

БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ:

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
СОХРАНЕНИЯ,
ИЗУЧЕНИЯ,
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗНООБРАЗИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**

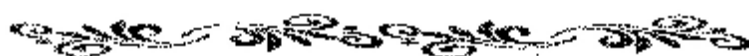




Национальная академия наук Беларуси
Государственное научное учреждение
«Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси»

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

**БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ,
ИЗУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**



**Тезисы докладов
Международной научной конференции,
посвященной 70-летию со дня основания ЦБС**

г. Минск, 30—31 мая 2002 г.

HERBARIUM MONTI BOTANICI CENTRALIS

Минск 2002

УДК 580.006
ББК 28.5л6
Б86

Оргкомитет: *В. Н. Решетников*, член-корреспондент НАН Беларуси;
И. К. Володько, кандидат биологических наук;
Н. В. Гетко, доктор биологических наук

Б86 **Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: Тез. докл. Междунар. науч. конф. г. Минск, 30—31 мая 2002 г. / Центральный Ботанический сад НАН Беларуси.— Мн.: БГПУ, 2002.— 337 с.**
ISBN 985-435-442-3

В сборнике представлены тезисы докладов научной конференции, проведенной на базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси и посвященной проблемам биоразнообразия растительного мира и роли ботанических садов в вопросах его сохранения, и, в частности, теоретическим и прикладным аспектам интродукции растений как одного из методов сохранения и увеличения биоразнообразия региональных флор.

Адресуется специалистам, работающим в области ботаники, экологии, интродукции растений, охраны и рационального использования растительного мира.

УДК 580.006
ББК 28.5л6

ISBN 985-435-442-3

© Коллектив авторов, 2002
© УИЦ БГПУ, оформление, 2002

Важнейшей объективной предпосылкой к возникновению и развитию интродукционной деятельности человека было и остается неравномерное распределение на земле растительных ресурсов. Чем беднее страна своими природными растительными ресурсами, тем большее значение для ее народного хозяйства и культурного развития приобретают интродуцированные растения. Как одно из научных направлений деятельности привлечение в культуру новых полезных растений мировой флоры закрепилось за ботаническими садами, созданными в 148 странах мира. К настоящему времени число ботанических садов, зарегистрированных Международным советом ботанических садов (BGCI), составляет 1846.

К числу наиболее приоритетных направлений их деятельности, кроме интродукционных испытаний, относится также сохранение биоразнообразия и рациональное использование региональных флор.

Как следует из доклада Генерального секретаря BGCI П. В. Джексона (1999, США), в коллекциях ботанических садов содержится более 4 млн живых растений и 250 тыс. образцов в банках семян. Это сохраняемый источник биоразнообразия для будущего. В культуре в ботанических садах выращивается 80 тыс. видов, что составляет 30 % мировой флоры, в т. ч. около 35 % редких и исчезающих видов региональных флор. В 480 ботанических садах мира имеются коллекции лекарственных растений. Большое внимание в последнее время уделяется обеспечению достаточной генетической репрезентативности вида в фондовых коллекциях, когда вид представлен множеством образцов, привлеченных из различных местообитаний.

Более 2/3 общего числа растительных видов находится под угрозой полного исчезновения в XXI в. Поэтому сохранение растений признано приоритетным направлением в общей проблеме мирового разнообразия.

Центральному ботаническому саду Беларуси исполнилось 70 лет. Это знаменательная дата в истории развития белорусской культуры и науки. За эти годы сад стал крупным научным учреждением Национальной академии наук, разрабатывающим сложные проблемы сохранения и привлечения новых растительных ресурсов для нужд народного хозяйства, медицины. Коллекционные фонды сада насчитывают свыше 9 тыс. видов, подвидов, форм, разновидностей и сортов, являясь национальным достоянием Республики и в полной мере отвечая всем требованиям научной, образовательной и просветительской деятельности, предъявляемым к ботаническим садам на мировом уровне.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси поддерживает тесное сотрудничество со многими ботаническими учреждениями мира по обмену опытом, научной информацией и диаспорами, а также организацией практики и обучения студентов и молодых специалистов за рубежом.

Весь спектр направлений научных исследований и международных связей сада отражен в материалах данной конференции. Мы приветствуем всех ее участников, желаем им плодотворной работы и успехов в их благородном деле.

Академик НАН Беларуси



В. Н. Решетников

*Т. В. Абадовская, В. В. Морозова, М. П. Шишлов,
Белорусский НИИ земледелия и кормов, г. Жодино*

ПОЛУЧЕНИЕ АНДРОГЕННЫХ ГАПЛОИДОВ РАПСА В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ IN VITRO

Удвоенные гаплоиды гомозиготны и используются для получения гибридов, создания новых сортов и стабилизации существующих, а также для выявления уникальных генотипов, которые возникают в результате рекомбинации генов родительских форм.

Широкое применение нашли результаты использования метода андрогенеза *in vitro* для создания дигаплоидных линий рапса как источника для получения растительного масла. Рапсовое масло обладает повышенной биологической ценностью по сравнению с животными жирами, ввиду благоприятного для обмена веществ человека жирнокислотного состава, т. е. высокого содержания ненасыщенных жирных кислот.

Метод культуры пыльников рапса основан на использовании явления прямого андрогенеза *in vitro* и отсутствии альбинизма у регенерантов. На выход андрогенных гаплоидов влияет генотип исходного материала, условия выращивания донорных растений и условия культивирования пыльников, предобработка изолированных бутонов и многие другие факторы. В наших исследованиях использованы различные классы фитогормонов для усиления эмбриоидогенеза.

Было изучено влияние гибберелловой кислоты бензимидазола, эпибрассинолида, индолилуксусной кислоты, кинетина, 2,4-Д, бензиладенина, пиклорама в культуре пыльников *in vitro* рапса. В результате исследований установлена высокая эффективность эпибрассинолида при обработке пыльников рапса, положительный эффект дали индолилуксусная кислота и кинетин. Замечен нестабильный эффект действия гибберелловой кислоты, выражающийся как в усилении, так и в ингибировании эмбриоидогенеза. Нами был разработан способ, дающий устойчивый выход эмбриоидов в культуре пыльников *in vitro* как озимого, так и ярового рапса.

*А. А. Алехин, З. В. Комир,
Ботанический сад Харьковского национального
университета им. В. Н. Каразина*

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В. Н. КАРАЗИНА

Одной из главных задач ботанических садов является сохранение генетического разнообразия и содействие разумной эксплуатации растений и экосистем. Это вызвано тем, что в ближайшие 30—40 лет 60 тыс. видов растений (из общего числа 250 тыс.) в результате нарушения их мест обитания могут оказаться под угрозой исчезновения или серьезной генетической эрозии. Генетическое разнообразие растений, играющее огромную роль в развитии человечества, уменьшается. Чрезмерное использование лекарственных, пищевых и декоративных растений, произрастающих в природных условиях, приводит к истощению их популяций. Полезные свойства и потенциал многих видов растений не изучены. Международный Совет ботанических садов по охране растений при содействии и финансовой помощи Международного Совета по генетическим ресурсам растений, Организации Объединенных Наций по образованию, науке и культуре, Продовольственной и сельскохозяйственной организации, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде и Всемирного фонда охраны природы разработали в 1994 г. “Стратегию ботанических садов по охране растений” [1], согласно которой ботанические сады сегодня рассматриваются как центры по охране и изучению растений, а интродукция и культивирование редких растений — как метод их сохранения. Создание коллекции редких растений в ботанических садах — это не только страховка и материал для исследований, это и возможность просветительской работы, а иногда и основной источник для восстановления исчезающих видов в природе; т. е. ботанические сады выполняют тройную функцию: сохранения, размножения и просвещения.

В коллекциях ботанического сада Харьковского национального университета насчитывается 235 видов редких растений, в т. ч. включенных в Красный Европейский список [2] 15 видов (*Androsace koso-poljanskii* Ovcz., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Cerastium biebersteinii* DC., *Daphne sophia* Kolen., *Dianthus gratianopolitanus* Vill., *D. hypanicus* Andr., *Eremurus tauricus* Stev., *Galanthus plicatus* Bieb., *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Salvia scabiosifolia* Lam., *Schiverekia podolica* (Bess.) Andr. ex DC., *Silene dubia* Herbich, *S. zawadskii* Herbich, *Stipa anomala* P. Smirn., *S. zaleskii* Wilensky), в Красную книгу Украины — 89 видов (*Allium ursinum* L., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Androsace koso-poljanskii*, *Arum orientale* Bieb., *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess., *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *Aster alpinus* L., *Astragalus dasyanthus*, *Atropa bella-donna* L., *Betula humilis* Schrank, *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Campanula carpatica* Jacq., *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kucz. & Pawl., *Centaurea taliewii* Kleop., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch, *Colchicum autumnale* L., *C. umbrosum* Stev., *Crocus angustifolius* Weston, *C. banaticus* J. Gay, *C. heuffelianus* Herb., *C. pallasii* Goldb., *C. reticulatus* Stev. ex Adams, *C. speciosus* Bieb., *C. tauricus* (Trautv.) Puring, *C. vernus* (L.) Hill., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *D. iberica* (Bieb. ex Willd.) Soo, *D. incarnata* (L.) Soo, *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes, *D. romana* (Seb.) Soo, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Erythronium dens-canis* L., *Fritillaria meleagris* L., *F. meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr., *Galanthus elwesii* Hook. fil., *G. nivalis* L., *G. plicatus*, *Genistella sagittalis* (L.) Gams, *Gladiolus italicus* Mill., *G. palustris* Gaudin, *Glaucium flavum* Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Helleborus niger* L., *Hippocrepis comosa* L., *Hyssopus cretaceus*, *Iris pineticola* Klok., *Leontopodium alpinum* Cass., *Leucojum aestivum* L., *L. vernum* L., *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Lunaria rediviva* L., *Narcissus angustifolius* Curt., *Orchis coriophora* L., *O. mascula* (L.) L., *O. palustris* Jacq., *O. picta* Loisel., *O. purpurea* Huds., *O. simia* Lam., *O. tridentata* Scop., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers., *Paeonia daurica* Andr., *P. tenuifolia* L., *Pinus cembra* L., *Pistacia mutica* Fisch. et C. A. Mey., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *P. chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Primula farinosa* L., *Rhodiola rosea* L., *Schiverekia podolica*, *Scutellaria cretica* Juz., *Stipa borysthena* Klok. ex Prokud., *S. braueri* (Pacz.) Klok., *S. capillata* L., *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. pennata* L., *S. tirsia* Stev., *S. ucrainica* P. Smirn., *S. zaleskii*, *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Taxus baccata* L., *Tulipa biflora* Pall., *T. quercetorum* Klok. et Zoz, *T. schrenkii* Regel), 103 вида редких для Харьковской области [3], из которых 23 являются краснокнижными, а также эндемичные виды: Кавказа — 28 (*Alchemilla epipsila* Juz., *A. speciosa* Bus., *Anthemis sosnovskyana* Fed., *Campanula alliariifolia* Willd., *C. sarmatica* Ker-Gawl., *Centaurea barbeyi* (Albov) Sosn., *C. dealbata* Willd., *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr., *Cerastium argenteum* Bieb., *Crambe cordifolia* Stev., *Dianthus fragrans* Adams, *Draba bruniiifolia* Stev., *Festuca caucasica* (Boiss.) Hack. ex Trautv., *Galanthus bortkewitschianus* G. Koss, *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk. ex Willd.) Sosn. & Takht., *Hylotelephium causicum* (Gross.) H. Ohba, *Iris notha* Bieb., *Minuartia circassica* (Albov) Woronow, *Muscari armeniacum* Leichtl. ex Baker, *Paeonia lagodechiana* Kem.-Nath., *Papaver oreophilum* Rupr., *Pyrethrum leptophyllum* Stev. ex Bieb., *Scutellaria leptostegia* Juz., *S. orientalis* L., *Sedum gracile* C. A. Mey., *Symphytum causicum* Bieb., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Valeriana cardaminus* Bieb.); Крым — 10 (*Centaurea fuscomarginata* (C. Koch) Juz., *Cerastium biebersteinii* DC., *Crocus tauricus*, *Ferulago galbanifera* (Mill.) Koch, *Paeonia daurica* Andr., *Salvia scabiosifolia*, *Scutellaria taurica* Juz., *Seseli gumniferum* Pall. ex Smith, *Siderites taurica* Steph., *Trinia glauca* (L.) Dumort.); Карпат — 5 видов (*Centaurea carpatica* (Porc.) Porc., *Dianthus carpaticus* Woloszcz., *Lunaria rediviva*, *Silene dubia*, *S. zawadskii*); Средней Азии — 22 (*Allium karataviense* Regel, *A. nutans* L., *Heracleum lehmannianum* Bunge, *Iridodictyum kolpakovskianum* (Regel) Rodionenko, *I. winogradowii* (Fomin) Rodionenko, *Iris sogdiana* Bunge, *Tulipa albertii* Regel, *T. anadroma* Z. Botsch., *T. brachystemon* Regel, *T. fosteriana* Irving, *T. greigii* Regel, *T. kaufmanniana* Regel, *T. maximowiczii* Regel, *T. neustrueviae* Pobed., *T. ostrowskiana* Regel, *T. praestans* Th. Hoog, *T. subpraestans* Vved., *T. tarda* Stapf, *T. tubergeniana* Th. Hoog, *T. turkestanica* (Regel) Regel, *T. vvedenskyi* Z. Botsch., *T. wilsoniana* Th. Hoog). Все эндемичные виды относятся к категории редких видов и требуют охраны.

Основное число перечисленных видов прошло интродукционное испытание. При этом изучались и изучаются онтогенез, ритм сезонного развития, способность растений к семенному и вегетативному размножению, криоконсервация семян растений, а также антиоксидантные свойства редких растений [4—6].

1. Стратегия ботанических садов по охране растений / Под ред. Л. Н. Андреева. М., 1994.
2. Червона книга України. Рослинний світ. Київ, 1996.
3. Горелова Л. Н., Алехин А. А. Редкие растения Харьковщины. Харьков, 1999.

4. Комир З. В., Мильшина Н. Н., Новиков А. Н. Криоконсервация семян интродуцированных растений природной флоры // Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов: Тез. докл. VIII Всесоюз. совета М., 1987. С. 55—56.
5. Алехин А. А., Бондарь В. В., Дзюба В. Н. Антиоксидантные свойства экстрактов из различных частей растений 37 видов семейства орхидных // Свободнорадикальные процессы: экологические, фармакологические и клинические аспекты: Тез. докл. Междунар. конф. 1999. Т. 41. № 9.
6. Никитченко Ю. В., Алехин А. А., Таран А. А., Дзюба В. Н., Бондарь В. В. Скрининг антиоксидантных свойств некоторых представителей семейства орхидных // Четверта міжнародна конференція з медичної ботаніки: Тез. допов. Київ, 1997. С. 470—471.

В. В. Андрусенко, М. В. Каушанов, Е. А. Платонова, А. А. Прохоров,
Ботанический сад Петрозаводского государственного университета

ПРОБЛЕМЫ НОМЕНКЛАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ ДАННЫХ, ПОСТУПАЮЩИХ В ИПС “БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ”

В приложениях к Декларации конгресса в Гран Канарии [The Gran Canaria Declaration. UK: Botanic Gardens Conservation International, 2000] прямо указывается на: необходимость завершения регистрации мирового растительного разнообразия; создания комплексной интерактивной информационной системы для обработки и создания баз данных по распределению растительного разнообразия в природе, его современному состоянию, использованию и мерам защиты на охраняемых территориях и в коллекциях *ex situ*. Создание доступных источников информации позволяет лучше координировать работы по сохранению отдельных видов, предоставляет возможность оценить деятельность ботанических садов по сохранению биоразнообразия. К настоящему времени в России сложились благоприятные условия для создания актуализированной единой ИПС по коллекциям ботанических садов. Осуществляется ряд взаимодополняющих проектов, реализация которых приведет к созданию информационной базы для работ по сохранению биоразнообразия в ботанических садах России.

К концу 2001 г. в ИПС “Ботанические коллекции России и сопредельных государств” включены данные о 34 тыс. таксонах, представленных не менее чем 88,4 тыс. записями в коллекциях более чем 90 интродукционных пунктов России и сопредельных государств. В это число входит 5870 таксонов, культивируемых в оранжереях и 825 редких видов растений.

Значительное внимание уделялось развитию локальной системы регистрации растений — “Калипсо”. Созданы две новые версии программы “Калипсо” для регистрации коллекционных фондов ботанических садов и гербариев, протестированные на операционных системах Windows ME, 2000. Новые версии позволяют осуществлять бухгалтерский учет коллекционных фондов ботанических садов. К концу 2001 г. модернизирована система проверки таксономической информации, что было необходимо для решения текущих проблем по таксономической ревизии данных, поступающих в ИПС. Свободное обновление “Калипсо” возможно с сайта <http://hortus.karelia.ru/com/soft.htm>.

В Государственном регистре баз данных Министерства РФ по связи и информатизации созданная ИПС зарегистрирована под № 0229905526, а СУБД “Калипсо” — под № 0229804173. Материалы проекта представлены в Интернете по адресу: <http://media.karelia.ru/~gardens/look/>.

При выполнении столь информационно емкого проекта трудно предугадать все проблемы, которые возникнут по мере его выполнения. Первоначально мы приняли решение строго следовать исследованиям зарубежных коллег (Brummitt R. K. *Vascular plant. Families and Genera*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1992 и Brummitt R. K., Powell C. E. *Authors of Plant Names*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1992) в отношении наименований родов и отнесении их к семействам, т. к. ИПС создавалась параллельно с созданием “Каталога культивируемых древесных растений России (ред. Ю. Н. Карпун, Сочи; Петрозаводск, 1999). Не вызвало значительных проблем и включение данных “Каталога цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии” (ред. Р. А. Карпионовна, Минск, 1997) основанного на тех же принципах. Отнесение семейств к высшим таксонам осуществлялось согласно версии А. Тахтаджяна (Тахтаджян А. Л. *Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые* // Проблемы палеоботани-

ки. Л., 1986. С. 137—142. Takhtajan, A. L. Diversity and classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, 1997.). Русские названия культиваров транслитерируются латинскими буквами специальной программой, поэтому была осуществлена работа по корректировке транслитерации русских названий.

Дополнительные трудности возникли с началом сбора данных по коллекциям редких видов растений. В связи с тем, что Красные книги СССР и России основаны на работе Черепанова С. К. Сосудистые растения СССР, (1981), ИПС по редким растениям была модифицирована согласно исследованию С. К. Черепанова. Сосудистые растения России и сопредельных государств (1995). Адаптировать данный подход к другим таксономическим системам мы посчитали в 2000 г. неактуальным, в связи со сложившимися таксономическими приоритетами при изучении флоры России и раздельным существованием баз данных. Однако данные вышеупомянутых Каталогов также включают сведения о редких видах растений, культивируемых в ботанических садах. В результате ИПС не позволяла корректно проводить поиск по значительной группе таксонов.

С 2001 г. ботанические сады начали предоставлять данные о своих коллекциях в форматах локальных систем регистрации коллекционных фондов (текстовые файлы, ITF, Калипсо), что резко упростило механизм подключения данных к ИПС. Но по мере поступления данных из отдельных садов выявилось расхождение в таксономических воззрениях кураторов коллекций. Зачастую трактовка вида, принятая в первоисточниках, весьма различна и не соответствует современному пониманию соответствующих таксонов.

Хотя ряд из таксономических расхождений непреодолим, поскольку в основе его лежит расхождение во взглядах на те или иные виды у разных авторов, однако для удобств пользователя ИПС эти различия должны быть минимизированы.

Нами разрабатываются принципы формирования системы номенклатурной поддержки ИПС. Идеологически они базируются на применении системы А. Тахтаджяна, от уровня родов до высших таксонов. При этом предусматривается возможность применения иных таксономических систем, при условии, что соблюдается стандартное написание наименований комбинаций и их авторов по сетевой версии Index Kewensis (International Plant Names Index, IPNI, http://www.ipni.org/searches/query_ipni.shtml). В тех случаях, когда используемая автором комбинация не имеет аналогов в данном источнике, мы приняли решение обращаться к авторам данных с просьбой прокомментировать наименование. Итогом номенклатурной корректировки будет наполнение ИПС синонимами, по которым также будет реализован поиск.

Технологической основой решения данных задач являются: модификация номенклатурной проверки в СУБД “Калипсо” с целью повышения ее избирательности; создание базы данных “СССР” (Синтетическая система сосудистых растений), позволяющей осуществить отнесение родов к высшим таксонам; разработка автоматической проверки корректности наименований растений согласно IPNI, разработка метода переключения между различными системами сосудистых растений, базирующаяся на “USDA — APHIS — Concordance of Family Names”, подготовленном James L. Reveal на сайте

http://www.inform.umd.edu/EdRes/Colleges/LFSC/life_sciences/.plant_biology/usda/usdaf.html.

Таким образом, в течение ряда лет нами реализуется стратегия информационной поддержки сохранения коллекционных фондов ботанических садов России, заключающаяся в сопряженном развитии локальных систем регистрации и интегрированных информационных систем, дополненных сетевыми таксономическими ресурсами.

Проект выполняется при поддержке РФФИ, № проекта 00-07-90281.

Е. В. Антонова,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

ПРИМЕНЕНИЕ ШИШЕК РОДА *JUNIPERUS* L.

Наличие мясистой шишки, покрытой толстым восковым налетом, — отличительная черта рода *Juniperus* L. (У остальных представителей семейства образуются сухие шишки.) Цвет шишек второго года — от травяно-зеленого до желтовато-зеленого снаружи и от желто-зеленого до оливково-желтого внутри. При созревании шишки становятся темно-синими, сине-черными. Цвет мякоти шишек третьего года — снаружи внутрь от яблочно-зеленого, абрикосово-желтого до восково-желтого. Шишки, и те, и другие, выглядят как ягодоподобные образования. Поэтому в обиходе получили название “шишкоягоды” или “можжевельные ягоды”.

Сладковато-пряные ароматные шишки можжевельников находят применение в фармацевтической и пищевой промышленности. Они содержат смолы, пектиновые и минеральные вещества, до 40 % сахаров, из которых преобладают фруктоза и глюкоза. В шишках найдены жирные масла, органические кислоты — яблочная, муравьиная и уксусная, а также растительный воск. В семенах содержится горький глюкозид юниперин, затрудняющий использование шишек как пищевого продукта в кулинарии (Денисова, Пилипенко, 1978). Тем не менее, зрелые шишки *J. communis* применяют для изготовления джина, пива, морса, в качестве приправы пищи, особенно мясных блюд. Для копчения известной вестфальской ветчины употребляются шишки и древесина *J. communis* (Медведев, 1905). Настои и экстракты шишек применяют в медицине в качестве отхаркивающих, мочегонных, дезинфицирующих, противомикробных средств. Действие этих препаратов обусловлено наличием эфирных масел. Можжевельное эфирное масло используется при лечении ран, а также как болеутоляющее средство для втирания при ревматизме. На его основе изготовлено ранозаживляющее средство — арчовый бальзам. В состав эфирного масла входят камфен, терпинеол, борнеол, пинен, терпинен, дипентен, изоборнеол и другие терпены. Эфирные масла содержатся не только в шишках можжевельника, но и в хвое, и в молодых побегах. Они обладают сильным антисептическим действием и нашли применение в ветеринарии. Хвоя, молодые побеги, кора и шишки можжевельников содержат дубильные вещества, пригодные для дубления кож (Медведев, 1905; Денисова, Пилипенко, 1978).

Следует помнить, что *J. sabina* L. — ядовитое растение. Основное действующее вещество — эфирное масло, поражающее пищеварительный тракт, почки, центральную нервную систему. Возможно отравление шишками и самодельными лекарственными препаратами из можжевельника казацкого. Животные его практически не поедают, но известны случаи отравления крупного рогатого скота в период бескормицы (Орлов и др., 1990). Также необходимо быть осторожным и с *J. chinensis* “Phitzerana” из-за присутствия у него ацетата сабинила, обладающего токсическими свойствами (Fournier et al., 1990).

Интересный материал по использованию шишек можжевельника в быту можно найти в журналах прошлого века. Так, в № 46 журнала “Хозяйка” за 1902 г. дан совет, как придать пожелтевшему белью белый цвет. Для этого “ягоды” можжевельника заливают кипятком, настаивают в теплом месте и разводят чистой водой. Белье, предварительно вымытое, опускают в подготовленную можжевельную воду на время, зависящее от степени пожелтения белья.

Обзор применения древесины, хвои, корней и всего растения — это отдельный разговор. Мы остановились на значении сочных шишек рода *Juniperus* L. Как видим, шишки и аборигенного вида *J. communis*, и видов-интродуцентов *J. sabina*, *J. chinensis* и других издавна находят широкое применение в хозяйственной деятельности человека. В будущем практическая значимость шишек, как и растений в целом, возрастает в связи с изучением, детализацией их химического состава.

Е. Д. Антоюк,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЗИМНЕГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ТИСОВ

Изучалось влияние двух сроков зимнего черенкования (начало декабря и конец января) в условиях отапливаемой теплицы на укоренение 7 таксонов тисов: *Taxus baccata*, *Taxus baccata* “Aureovariegata”, *Taxus baccata* “Summergold”, *Taxus canadensis*, *Taxus cuspidata*, *Taxus x media* “Hicksii”, *Taxus wallichiana*.

Образование каллюса у всех таксонов на первом сроке черенкования наблюдалось через 3 месяца, на втором — через 2, массовое укоренение в обоих вариантах — через 5 месяцев.

Учет опытов, произведенный в конце вегетации, показал, что при январском черенковании у всех таксонов, кроме тиса ягодного золотистопестрого, количество корней I порядка почти вдвое больше, а корней II порядка больше в несколько раз в сравнении с черенкованием в декабре. Отмечено также отсутствие на первом сроке черенкования корней II порядка у тисов ягодного золотистопестрого и канадского и наличие корней III порядка длиной до 0,5 см у тисов ягодного золотистопестрого, канадского и Валлиха на втором сроке черенкования.

Длина корней I порядка у всех таксонов при январском черенковании более чем в 2 раза превышала

длину корней I порядка у растений декабрьского срока черенкования. Средняя длина корней II порядка на втором сроке также была несколько больше у всех таксонов, у тиса среднего Хикси — в 2 раза, остроко- нечного — в 6 раз.

Опыт показал явное преимущество январского черенкования перед декабрьским и возможность в ус- ловиях отапливаемой теплицы получения за 4—5 месяцев черенков, сравнимых по количеству и длине корней с выращенными в течение 2 вегетационных периодов в неотапливаемой летней теплице. К пре- имуществам зимнего черенкования можно отнести почти 100 %-ую приживаемость черенков, которые зимой не подгорают, чего трудно избежать при летнем черенковании.

*Е. Д. Антонюк, О. Г. Шилова,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИСА

Представители рода *Taxus* являются высокодекоративными вечнозелеными древесными растениями с феноменальной долговечностью (1000—2000 лет), единственными из деревьев, выдерживающими пол- ную тень и хорошо задерживающими пыль.

Благодаря наличию большого количества спящих почек, они прекрасно стригутся и незаменимы для самых тонких топиарных работ. Еще древние римляне создавали целые сооружения и фантастические фи- гуры животных и людей из стриженных тисов.

Тисы — классические растения для создания живых изгородей. В Англии их традиционно высажива- ют вокруг садов, усадеб и кладбищ и, постоянно подстригая, создают вековые живые изгороди.

Имея множество разновидностей с оригинальной формой кроны и окраской хвои, тис широко исполь- зуется в садово-парковом строительстве для создания сложных композиций, групп и солитеров.

Он отличается большой сопротивляемостью в отношении болезней и вредителей и даже при мини- мальном уходе хорошо растет. Размножается в основном черенками, т. к. семена даже после длительной стратификации дают всходы на второй, а то и на третий год после посева.

Молодые побеги, кора, хвоя тисов содержат алкалоид таксин, ядовитый для человека и домашних жи- вотных. Не содержит яда лишь ариллюс.

Тис — ценное лекарственное растение. Он содержит алкалоид эфедрин, гликозид таксикотин, эфирное масло с сильно раздражающими свойствами, дитерпеноид таксол, обладающий антилейкемическими и антимитотическими свойствами и используемый в химиотерапии онкологических заболеваний.

В последние годы интерес к тису возрос благодаря наличию в нем таксола — природного дитерпенои- да сложной структуры, являющегося основой группы противоопухолевых препаратов. В срезах тиса со- держание его достигает 0,02 %. Наиболее высокое количество его обнаружено у *T. x media* Hicksii.

Лекарственные свойства тиса известны давно. Он широко используется американскими индейцами, популярен в традиционной азиатской индийской (аюрведической) медицине. Противораковая активность его открыта в 1963 г. на культуре клеток и тканей. Тогда же начата разработка таксола в качестве лекарст- ва в борьбе против рака. Поиск суперформы тиса с максимальным содержанием таксола в США ведется с 90-х гг., центром его стал университет штата Огайо. Клинические испытания проводятся в 20 пунктах на различных видах рака с применением комбинированной терапии.

Таксол и его аналоги выделены в Канаде; в Китае и Индии он получен из культуры зародышей *Taxus in vitro*; в Японии выделен новый таксановый дитерпеноид из семян тиса.

Широкое клиническое применение лекарственных препаратов на основе таксола начато во Франции при лечении рака яичников, молочной железы и ЛОР-органов. Изучение таксола ведется в Польше, Украине.

В последнее 10-летие в мире наблюдается ренессанс интереса к использованию лекарственных препа- ратов растительного происхождения. Беларусь не обладает собственными запасами растительного сырья для производства противоопухолевых лекарств. Тис у нас естественно не произрастает. В ЦБС НАН Бела- руси интродуцировано 4 вида и 4 формы. За 2001 г. привлечено более 12 таксонов. Ведется работа по со- вершенствованию технологии вегетативного размножения и контейнерного выращивания тисов, имеется определенное количество саженцев.

В связи с ростом онкологических заболеваний в Беларуси, отсутствием собственного растительного

сырья, для производства лекарств нам представляется актуальным вопрос о создании в Беларуси плантации тиса для получения таксола.

С. П. Арефьев,

Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ, РАЗВИВАЮЩИЕСЯ НА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДАХ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ТЮМЕНИ

Исследование микофлоры интродуцентов имеет значительный интерес как в плане их защиты от вызываемых грибами болезней, так и при оценке влияния интродукции на состояние местной флоры и сообществ. Подобные исследования актуальны для городов, где интродуценты играют ведущую роль в озеленении.

Город Тюмень расположен в подтаежной зоне Западно-Сибирской равнины, растительность которой составляют производные сосново-березово-осиновые леса с лесостепными элементами — осиново-березовыми “колками”, а в долине р. Туры с интразональными насаждениями из ив, ольхи серой, изредка — тополя черного. Площадь древесно-кустарниковых насаждений города составляет 625 га. Большинство из них — послевоенные, возраст самых старых — 120—150 лет, отдельных деревьев — до 200 лет. На окраинах и в лесопарках преобладают трансформированные насаждения из местных пород, в городе — посадки из тополя бальзамического, клена ясенелистного, вяза приземистого и гладкого, липы сердцевидной, яблони ягодной и домашней, караганы, гибридных ив, кизильника блестящего, жимолости татарской, сирени обыкновенной и венгерской. В одном из лесопарков на площади 127 га имеются концентрированные запущенные посадки дуба черешчатого, вяза гладкого, ясеня обыкновенного, бархата амурского, орешника и других интродуцированных пород, заложенных в 1951—1953 гг. Всего местная дендрофлора насчитывает около 50 видов, флора интродуцентов и культурных форм — свыше 50 видов деревьев и кустарников.

В ходе маршрутного количественного учета грибов на 33 породах деревьев и кустарников города отмечено 5874 условные особи афиллофороидных макромицетов, принадлежащих к 76 видам, 43 родам и 8 семействам. Большинство из них — широко распространенные в Западной Сибири. Численно преобладают антропофильные ранево-рудеральные грибы: *Trametes versicolor*, *T. ochracea*, *Bjerkandera adusta*, *Cerrrena unicolor*, *Lenzites betulina*, *Stereum hirsutum*, *S. subtomentosum*, *Cylindrobasidium leave*, *Schizophyllum commune* и др. Развиваясь на раневой и обработанной древесине, многие из них выступают в качестве домовых и складских. Из типичных домовых грибов наиболее обычен *Coniophora puteana*, найденный также на коре комлевой части растущих деревьев и в качестве возбудителя центральной хронической гнили елей.

Стенотрофных видов, отмеченных только на одной древесной породе, немного, например, стволовой паразит *Phellinus tremulae* на осине, *Piptoporus betulinus* на березе. У большинства трутовиков отмечается значительная широта трофических ниш. Наибольшей эвритрофностью отличаются ранево-рудеральные грибы. Например, *Trametes versicolor* найден на 21 породе древесных растений, *Bjerkandera adusta* — на 18. Однако количественные данные свидетельствуют о наличии даже у них относительных субстратных предпочтений, а для древесных пород — о наличии относительно специфичных видов грибов. Так, *Bjerkandera adusta* по сравнению с *Trametes versicolor* чаще встречается на представителях семейств ивовых, липовых, кленовых, рутовых, а последний вид — на розоцветных, березовых, маслинных.

Для ольхи в условиях Тюмени относительно специфичны *Stereum subtomentosum*, *Chondrostereum purpureum*, для лещины — *Inonotus radiatus*, для дуба — *Stereum hirsutum*, *Phlebia tremellosa*, для тополя — *Trametes gibbosa*, для липы — *Schizophyllum commune*, для вяза — *Byssomerulius corium*, *Datronia mollis*, для черемухи — *Datronia mollis*, *Trametes hirsuta*, *Hymenochaete tabacina*, для яблони — *Trametes versicolor*, для кизильника — *Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta*, для церрападуса — *Trametes versicolor*, *Stereum hirsutum*, *Irpex lacteus*, для боярышника — *Phellinus punctatus*, для караганы — *Oxyporus corticola*, *Irpex lacteus*, для бархата — *Schizophyllum commune*, для сирени — *Steccherinum ochraceum*, для ясеня — *Phellinus punctatus*. Очевидно, что установленные предпочтения определяются взаимодействием филогенетических, экологических, морфологических, географических предпосылок и могут изменяться в других условиях.

Интересно, что интродукция древесно-кустарниковых пород, используемых в озеленении города,

практически не привнесла новых для региона видов ксилотрофов. На всех интродуцентах и культурных формах развиваются местные виды, иногда близкие (из одного рода) к грибам, характерным для породы в пределах ее естественного ареала. Например, на ряде кустарников вместо специфичных видов рода *Phellinus* поселяется эврибионтный *Ph. punctatus*, на дубе вместо *Stereum gausapatum* — *S. hirsutum*, в центральных гнилях клена вместо *Oxyporus populinus* — *O. corticola* и т. п. При этом имеет значение не только изоляция искусственной популяции, но и экологические условия. Так, неморальный *O. populinus* изредка встречается в Тюмени не только на характерном для него клене, но и на других породах.

Показательно, что неморальные грибы *Gloeophyllum trabeum* и *Tyromyces alborubescens*, найденные на территории города, впервые для Тюменской области отмечены на местной породе — осине, и лишь 3 находки второго вида из 26 сделаны на тополе бальзамическом — интродуценте, весьма близком к местному тополю черному. Надо добавить, что *T. alborubescens* ранее на всей территории России был единично найден только однажды в Курганской области (Мухин, 1993).

Наибольшее видовое разнообразие грибов отмечено на местных лесообразующих породах, имеющих высокую численность, прежде всего на березе (46 видов), далее следуют осина (41), ива (27), сосна (22), черемуха (22), ольха (21). Из интродуцентов наиболее богаты грибами практически натурализовавшиеся в районе Тюмени клен ясенелистный (18) и яблони (14), а также дуб (17), отличающийся высоким разнообразием грибов в пределах естественного ареала. Из кустарников наиболее богат грибами кизильник (10), обильный в городских насаждениях и изредка встречающийся в диком виде. Из деревьев бедна грибами липа (5), что характерно для нее и в естественных насаждениях юга региона. Аналогичную картину дают удельные (на 50 особей) и индексные показатели разнообразия грибных консорциев, однако они позволяют полагать, что действительная емкость консорциев таких малочисленных в городе пород, как церпападус и бархат, на которых отмечено по 7 видов грибов, значительно выше.

Более низкая устойчивость ряда интродуцентов к условиям Тюмени проявляется в их сильной пораженности стволовыми гнилями, вызываемыми грибами, обычно не проявляющими паразитических свойств на местных породах деревьев и кустарников. В частности, отмечается массовое поражение сирени обыкновенной грибами *Steccherinum ochraceum* и *Stereum hirsutum*, клена ясенелистного — *Oxyporus corticola*, *Ganoderma applanatum* и *Trametes gibbosa*. Сильно поражены посадки дуба черешчатого, где в качестве возбудителей центральных гнилей отмечены такие обычные рудеральные виды как *Stereum hirsutum*, *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor*, *Phlebia tremellosa*. Большинство из них сначала заселяют поврежденные или усохшие ветви, сухобочины, а затем проникают в центральную часть ствола.

Широко распространенные в природе облигатные возбудители центральных гнилей деревьев в городе встречаются сравнительно нечасто. Среди них отмечен *Inonotus obliquus* (чага) на березе, ольхе и яблоне, *Phellinus igniarius* (ложный трутовик) на березе, яблоне, ивах и клене, *Ph. tremulae* — на осине, *Ph. pini* — на сосне, *Laetiporus sulphureus* и *Trametes suaveolens* на иве. Очевидно, слабое распространение этих специализированных стволовых паразитов в аномальной городской среде связано с их адаптацией к заражению не поврежденных и ослабленных, а старых деревьев. В определенной степени наличие облигатных стволовых паразитов свидетельствует о нормальном развитии (точнее, о нормальном старении) насаждения.

И. П. Афанаскина,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИНТРОДУКЦИЯ РОДА COTONEASTER В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

К числу растений, перспективных для использования в зеленом строительстве в условиях Беларуси, относятся представители рода *Cotoneaster* (Medic) Bauhin из семейства Rosaceae. Род включает более 200 видов (листопадных и вечнозеленых), распространенных в умеренных областях Европы, Азии, Северной Африки, но основной ареал рода находится в горных районах Центральной Азии.

Кизильники — высокодекоративные, красиво- и обильноцветущие растения различного габитуса и высоты — от стелющихся кустарников до деревьев 3—4 м высоты. Осенью они отличаются яркой окраской листьев и плодов — от красно-оранжевой до черной. В культуре они незаменимы при создании рокариев, зеленых изгородей. Их высаживают в виде солитеров на газонах, в бордюрах, ими украшают интерьер-

еры. Используются кизильники также в фитомелиорации.

В Беларуси род *Cotoneaster* естественно не произрастает. В ЦБС впервые интродуцирован *C. lucida* в 1933 г.

В настоящее время коллекция рода *Cotoneaster* в ЦБС НАН Беларуси включает 37 видов и форм. Привлечены растения самых различных зон и поясов — от умеренных широт (*C. apiculatus*, *C. lucidus*, *C. divaricatus*, *C. przewalskii*, *C. roseus* и др.) до субтропиков (*C. hupehensis*, *C. niteus*, *C. zabelii*, *C. dammeri*).

В процессе интродукции изучается реакция растений на новые для них условия жизни и отбираются для культуры те растения, которые хорошо адаптировались в условиях Беларуси и могут быть в дальнейшем использованы для озеленения.

Как показали многолетние наблюдения, наиболее устойчивыми в условиях Минска (зимостойкость — 1 балл по шкале С. Я. Соколова, цветут и плодоносят) оказались следующие виды: *C. acutifolius*, *C. divaricatus*, *C. lucidus*, *C. roseus*, *C. racemiflorus*, *C. integerrimus*, *C. tomentosus*. Отдельные из них дают самосев.

Чуть ниже (2—3 балла) зимостойкость у *C. dielsianii*, *C. apiculatus*, *C. ludlowii*, *C. splendens*, *C. x crispi*, *C. microphyllus*, *C. dammeri*, *C. procumbens*. Без повреждений они зимуют только под укрытием. До уровня снегового покрова или до корневой шейки могут обмерзать побеги у *C. dielsianii*, *C. horizontalis*, *C. obscurus*, но весной они восстанавливают надземную часть или возобновляются порослью.

Неперспективны в условиях климата Беларуси (зимостойкость 4—6 баллов) виды, происходящие из субтропических районов Центральной Азии: *C. amoens*, *C. nitens*, *C. hupehensis*.

Л. А. Бабенко,

Дендропарк “Александрия” НАН Украины, г. Белая Церковь

ИНТРОДУКЦИЯ РЕЛИКТОВЫХ ВОДНЫХ МАКРОФИТОВ В ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ ДЕНДРОПАРКА “АЛЕКСАНДРИЯ” НАН УКРАИНЫ

При достаточно полном изучении флоры наземных растительных сообществ высшая водная растительность (водные макрофиты) в связи со своей спецификой на уровне элементарных флор малоизучена. Водные макрофиты встречаются на мелководьях русел, заливов и рукавов рек, межсплавневых водотоков, в ручьях. Они широко представлены также в водоемах, где скорость течения невелика или отсутствует, — озерах, старицах, болотах, лиманах, мелководьях приморских побережий. Они также характерны для искусственных водоемов — ирригационных каналов, водохранилищ, прудов. Представители этой группы растений являются компонентами большинства экосистем, играют важную роль в биологическом круговороте веществ, принимают участие в сложной цепочке трофических связей водоемов, наделены фитонцидными свойствами, направленными на процесс очищения воды. Водные макрофиты широко используются в народном хозяйстве как технические, кормовые, лекарственные, дубильные, эфиромасляные, крапительные и берегозащитные растения.

Исходя из наших интересов, повышенное внимание к этой группе растений объясняется тем, что многочисленные представители ее являются неотъемлемым компонентом садово-парковых комплексов в качестве декоративных растений. На территории государственного дендрологического заповедника “Александрия” НАН Украины многочисленные пруды искусственного происхождения имеют общую площадь 12 га. Возникает потребность подбора растений с декоративными свойствами для создания композиций из представителей местной флоры и интродуцентов с целью ландшафтной оптимизации водоемов дендропарка.

При декорировании водоемов необходимо учитывать различные факторы: характер, рельеф дна и берегов, глубину, характерную растительность вокруг. В результате исследований сделан вывод, что при образовании искусственных посадок необходимо учитывать размещение и группировку растений в естественных водоемах.

Благодаря мягким термодинамическим условиям мест произрастания, некоторые виды высшей водной растительности остаются без значительных морфологических изменений в течение тысяч лет, что дает им право считаться реликтами. При введении в первичную культуру некоторых редких водных видов расте-

ний, занесенных в Красную книгу Украины, получены весьма положительные результаты.

Кувшинка снежно-белая (*Nymphaea candida* J. Et C. Presl) — единственное растение, сохранившееся во флоре Украины с меловых времен без каких-либо морфологических изменений эволюционно-примитивного цветка, нуждается в охране *in situ* и *ex situ*. Легко размножается делением корневища.

Водяной орех днепровский (*Trapa bogysthenica* V. Vassil) — известен с олигоцена. На территории Украины начинает вымирать в голоцене, т. е. 6—7 тыс. лет назад. Продолжает исчезать вследствие обмеления озер и рек, а также от загрязнения водоемов промышленными отходами. Привлекает внимание не только уникальными биологическими морфологическими особенностями, но и географическим распространением. Размножается только семенным способом.

Телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.) — встречается только в чистых озерах и старицах. Растение двудомное. Размножается семенным и вегетативным способами, но второй доминирует над первым.

Болотноцветник щитолистный (*Nymphoides peltata* (S. G. Gmel) O. Kuntze) — индикатор пресноводных замкнутых и проточных водоемов. Растение с длинным, достигающим водной поверхности стеблем, 50—150 см в длину. Цветки обоеполые, в зонтиковидном пучке в пазухах листьев. Обладает широкой экологической амплитудой и высокой пластичностью к изменению условий мест обитания, что обеспечивается мощной корневой системой и быстрым ростом листьев. Снижение уровня воды стимулирует развитие.

Сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All) — единственный водный папоротник флоры Украины. Изредка встречается в хорошо прогретых водоемах по всей территории Украины. Ценный для науки реликтовый вид, известен с третичных отложений. Успешно размножается вегетативным способом. Перенесенные из бассейна в бассейн живые растения успешно продолжают развиваться, образуя половые органы размножения. Если бассейн достаточно хорошо прогревается, наблюдается спонтанное размножение сальвинии плавающей.

На территории Украины за последние десятилетия исчез один синтаксон водной растительности, восемь находятся на грани, девять — под угрозой исчезновения, площади тринадцати характеризуются явно выраженным сокращением, поэтому введение в первичную культуру исчезающих видов имеет значение не только при интродукции, но и для сохранения вида в целом.

В. К. Балабушка,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

КАЛИНА КАРЛЬСА НА УКРАИНЕ — ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Калина Карльса — *Viburnum Carlesii* Hemsl — ценна красивой формой куста, душистыми цветами и ранним цветением.

Пригодна для посадок в садах, парках и на бульварах, солитерами, группами и в виде опушек.

Кустарник до 1,5 м высоты, с горизонтально растущими ветвями, образующими широкую округлую крону. Побеги звездчато опушенные. Листья широко-яйцевидные до эллиптических, 3—10 см длины, на верхушке острые, у основания обычно округлые, с 6—8 парами выступающих снизу жилок, неправильно острозубчатые, сверху зеленые, снизу светлее, с обеих сторон густо, мягко, звездчато опушенные. Соцветия — густые полушаровидные щитки 5—7 см в диаметре. Цветки распускаются одновременно с листьями очень душистые. Цветет в IV—V, плодоносит в IX—X месяцах.

Область распространения: полуостров Корея. Введена в культуру в 1902 г. В СНГ в культуре в Эстонии, в Адлере, Сухуми, Батуми, Киеве, Львове подмерзает, но плодоносит.

На Украине имеется незначительное количество растений в ботанических садах: Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, Ботаническом саду им. А. В. Фомина Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко, ботаническом саду Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова, ботаническом саду Киевского аграрного университета, ботаническом саду Подоллии, дендрологическом парке “Александрия” НАН Украины.

Заслуживает более широкого распространения по всей территории Украины. В условиях Киева размножается зелеными черенками (табл.).

Вид растений	Год проведения опытов	Дата заготовки и посадки черенков	Стимулятор	Укореняемость черенков, %
Калина Карльса	1977	2.06	БИ	54
			РП	60
			№ 640 (05 %)	33
	1978	12.06	КМnO4	53
			БИ	33
			КМnO4	26
			МП	28
			С-р	40
			С-ль	44
	1980	16.07	ИМК	44
			РП	36
			КМnO4	36
	1981	14.06	МП	44
РП			64	
			КМnO4	79

Примечание: БИ — монохлорфенооксиуксусная кислота; РП — ростовая пудра; КМnO4 — марганцовокислый калий; № 640 (0,5 %) — ортоциан бензтрихлорид; МП — мед пчелиный; С-р — сахар пищевой; С-ль — соль поваренная; ИМК — индолилмасляная кислота.

В контроле укореняемость черенков по годам опытов равна нулю.

Укореняли черенки в парниках холодного типа заполненных двухслойным субстратом: нижний — 10 см разложившегося торфа, верхний 3 — 5 см песка с помощью стимуляторов роста. Глубина посадки черенков зависела от величины текущего прироста побега. В наших опытах она колебалась в пределах от 1 до 5 см.

Черенки поливали 2—3 раза в день из расчета 10 л воды на 1 м² парника. Температура воздуха в парниках колебалась от 25 до 35 °С, почвы — от 20 до 25 °С. Черенки обмакивали в порошки и другие вещества, слегка прикасая нижний срез каждого в отдельности черенка к определенному стимулятору роста.

В течение ряда лет выявлены наиболее эффективные и перспективные стимуляторы роста: кристаллический марганцовокислый калий (А. с. 874011 СССР, В. К. Балабушка), РП — ростовая пудра (100 г талька на 100 мг гетероауксина), БИ — порошок монохлорфенооксиуксусная кислота (производства ГДР) и др.

В. С. Банк, Е. К. Мороз,
дендропарк “Софиевка”, г. Умань

ИНТРОДУКЦИЯ РОЗ ГРУПП ГРАНДИФЛОРА И ФЛОРИБУНДА В ПАРКЕ “СОФИЕВКА” НАН УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

Название роз с собранными в соцветия крупными цветками и почти непрерывным цветением в течение всего сезона было определено только в 1952 г. Такие розы выделены в группу флорибунда. В настоящее время это вторая по популярности группа роз, а по применению в озеленении ей нет равных.

В дендропарке “Софиевка” НАН Украины черенки роз этой группы были завезены из Никитского ботанического сада в 1978 г., а в последующие годы коллекция постоянно пополнялась из разных городов Украины, ближнего и дальнего зарубежья. Так, из Крыма привезены черенки 31 сорта, из Киева — 20 сортов, Прибалтики — 14, а также из Москвы, Франции, Германии, Словакии и других стран привезены черенки более 30 сортов группы флорибунда.

На протяжении ряда лет проводилась научная работа по интродукции этих сортов и определению способности черенков роз групп грандифлора и флорибунда к придаточному корнеобразованию.

Было установлено, что они обладают высокой регенерационной способностью и их черенки укореняются в оптимальные сроки, в среднем на 90—92 % без применения регуляторов роста.

В таблице 1 приведены данные по параметрам растений, полученных за один сезон, при разных способах доращивания (на месте укоренения и с высадкой в поле через 45 дней после черенкования).

Таблица 1

Параметры саженцев роз за один сезон (черенкование — VI месяц, учет — X месяц)

Сорт	Побегов на одно растение, шт.		Почек на одно растение, шт.		Общая длина побегов на одно растение, м	
	на месте укоренения	в поле	на месте укоренения	в поле	на месте укоренения	в поле
Коралловый сюрприз	5	5	18	65	0,47	1,97
Айсберг	5	13	31	60	0,95	2,14
Ален	4	10	23	62	0,79	1,15
Концерто	6	8	52	61	1,28	1,44
Пламя Востока	3	6	26	45	0,80	1,15
Сантенер де Люрд	2	8	20	102	0,62	2,87
Старлет	2	4	19	24	0,45	0,60

Как видно из таблицы, благодаря увеличению площади питания в поле питомника, интенсивности освещения и воздухообмена, пересаженные растения значительно лучше одновозрастных растений, которые доращивались на месте укоренения.

В озеленении корнесобственные розы групп грандифлора и флорибунда применяются очень широко, т. к. по продуктивности цветения они значительно превосходят чайно-гибридные розы.

Таблица 2

Продуктивность корнесобственных роз на открытой почве

Группа, сорт	Количество цветков, шт.		
	Год выращивания		
	I	II	III
Грандифлора			
Коралловая красавица	1	7	43
Коралловый сюрприз	2	9	47
Куин Элизабет	2	6	61
Майор Гагарин	1	4	55
Флорибунда			
Артур Белл	8	15	73
Ален	33	54	137
Айсберг	29	38	182
Нордия	1	9	13

Как видно из таблицы 2, максимума продуктивности цветения розы этих групп в корнесобственной культуре достигают на третий год. В последующие годы количество цветков на кусте примерно то же, хотя и варьируется в зависимости от погодных условий и агротехники выращивания. При поздних заморозках у некоторых сортов за сезон бывает 200—250 шт. цветков. Половина всех цветков зацветает в первую, самую интенсивную, “волну” — июнь-июль. Вторая “волна” — июль и весь август. В этот период зацветает 2/3 от цветков, которые еще должны зацвести. В последнюю “волну”, начинающуюся во второй половине октября и до первых заморозков, зацветает последняя треть цветков.

Применяются розы этих групп в партерах, розариях, как в кустовой, так и в штамбовой форме, и яв-

ляются украшением любого участка.

В пределах группы имеются сорта роз, начинающие цветение на неделю-полторы раньше или позже остальных. При подборе сортов для озеленения необходимо учитывать эту особенность. При размещении роз в партерах необходимо подбирать сорта с одновременным цветением, в ландшафтном озеленении подбираются сорта роз с разными сроками цветения, что позволит сделать участки красивыми на протяжении всего сезона.

Продлить и сместить цветение роз можно летней обрезкой и пинцировкой бутонов в первую “волну” цветения. Розы группы флорибунда на одной ветке могут иметь до 40 цветков и создают сплошной “ковер” при цветении, поэтому без ущерба на каждом третьем кусте можно прищипывать бутоны, а на каждом пятом — прирезать на 3—5 почек побеги. Этим приемом цветение прищипнутых и обрезанных кустов смещается на время затухания основной “волны” и участок все лето будет выглядеть декоративно.

Таким образом, используя многообразие интродуцированных сортов роз группы флорибунда с учетом их биологических особенностей и применяя некоторые агротехнические приемы, можно поддерживать озеленяемые участки цветущими на протяжении всего сезона.

В. Баронене,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЛИТВЫ

Научно обоснованная и целенаправленная интродукция и акклиматизация древесных растений ведется в государственных научных учреждениях республики — ботанических садах, дендрариях. Но есть и стихийная сторона этого процесса — интродукция и акклиматизация, которые осуществляют многочисленные садоводы — любители. Данные о коллекциях растений в ботанических садах и дендрариях публикуются в соответствующих статьях, книгах, отчетах научно исследовательской работы. Ассортимент древесных экзотов в индивидуальных коллекциях долгое время был неизвестен.

В 1993—1998 гг. и 2001 г. Дендрологическое общество Литвы, при поддержке Министерства окружающей среды, провело инвентаризацию и биоэкологические исследования индивидуальных дендрологических коллекций. Работа проводилась экспедиционным путем. Исследовались только те коллекции, в которых насчитывалось не меньше 40 видов и форм (сортов) интродуцированных древесных растений.

Всего было обследовано 152 индивидуальных дендрологических коллекции, в которых произрастало от 40 до 900 таксонов древесных интродуцентов. Радует тот факт, что по численности и уходу некоторые коллекции могут конкурировать даже с ботаническими садами.

В настоящее время в индивидуальных дендрологических коллекциях произрастают 1460 видов и форм древесных интродуцентов (голосеменных — 328, покрытосеменных — 1132), относящихся к 63 семействам и 174 родам. Самыми многочисленными являются следующие семейства: *Rosaceae* Juss. — 203 таксона, *Cupressaceae* Bartling. — 160, *Pinaceae* Lindl. — 129, *Ranunculaceae* Juss. — 104, *Caprifoliaceae* Juss. — 76. По жизненным формам растения распределяются следующим образом: деревья — 466 таксонов (32 %), кустарники — 827 (57 %), лианы — 167 (11 %). Для дальнейшего культивирования в зеленых насаждениях Литвы перспективные 740 видов и форм. Они достаточно зимостойкие, декоративные и легко размножаются семенами или вегетативным способом. К растениям средней перспективности можно отнести 530 таксонов и к неперспективным — 190.

Число индивидуальных коллекций особенно увеличилось в последнее десятилетие. Этому способствовала бурная интродукция разных декоративных растений из стран Западной Европы (Польши, Голландии, Германии), производимая разными коммерческими фирмами. Особенно богатым стал ассортимент культурваров, которые в индивидуальных коллекциях обычно составляют 30—60 % всех древесных растений.

Частные дендрологические коллекции составляют важную часть генофонда интродуцированной дендрофлоры Литвы (около 46 %). Они являются прекрасным объектом не только для научно-исследовательской, но и для культурно-просветительской работы.

*Т. Н. Беляева, Е. А. Соколова, Г. А. Редькин,
Сибирский ботанический сад
Томского государственного университета*

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСКОРЕННОГО ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РОЗ В СИБИРИ

Актуальной задачей интродукционных исследований является разработка научных основ размножения и технологических приемов ускоренного массового воспроизводства ценных декоративных растений.

Садовые розы принадлежат к числу ведущих декоративных культур открытого и защищенного грунта. В лаборатории интродукции цветочно-декоративных растений Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ) совместно с лабораторией физики ферритов Сибирского физико-технического института разработан оригинальный способ ускоренного размножения роз из групп Floribunda и Hybrid Tea посредством черенкования с использованием в качестве стимуляторов корнеобразования намагниченных ферритовых порошков диаметром 640 мкм в концентрации 0,4 %. опыты проводили в теплице оранжерейного комплекса СибБС ТГУ.

Проведенные исследования показали высокую эффективность использования ферритов в качестве стимуляторов ризогенеза стеблевых черенков роз (укореняемость составила 42,9—87,5 % против 25—66,6 % в контроле) (табл. 1).

Таблица 1

Укореняемость черенков роз в СибБС ТГУ

Название сорта	Укореняемость, %	
	Контроль	Ферриты
Athena	66,6	87,5
Fire King	50,0	61,5
Baccara	25,0	42,9

Для оценки степени развития черенков учитывалось 2 показателя надземной массы (длина побегов, количество листочков) и 2 признака корневой системы (длина придаточных корней, количество боковых корней, которые образуются в результате ветвления придаточных). Необходимые измерения делали через 4 месяца после черенкования. В результате отмечено стимулирующее воздействие ферритов на развитие корневой системы, числа листьев, длины побега (табл. 2).

Таблица 2

Количественные показатели развития укоренившихся черенков роз

Название сорта	Длина корней, см		Количество боковых корней		Длина побега, см		Количество листочков	
	К	Ф	К	Ф	К	Ф	К	Ф
Athena	8,1	9,6	55,5	82,0	1,60	2,4	19,2	21,5
Fire King	8,3	11,9	60,0	130,8	1,75	9,3	13,0	34,0

Примечание. К — контроль; Ф — ферромагнетики.

Проведенные исследования позволяют считать ферриты эффективным стимулятором ризогенеза черенков роз.

**Л. Г. Бердичевец, И. М. Чумакова, Т. И. Фоменко,
Л. В. Кухарева, А. В. Эльяшевич,**
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КАДИЛА САРМАТСКОГО

Кадило сарматское — *Melittis sarmatica* Klok. — многолетнее травянистое растение семейства *Lamiaceae* L., занесенное в Красную книгу Республики Беларусь. Оно представляет большой практический интерес как пряно-ароматическое и лекарственное растение. Учитывая ограниченные природные запасы кадила и сложность его размножения семенами, целесообразным было провести исследования по введению кадила в культуру *in vitro* с разработкой методов его микроклонального размножения и условий выращивания в открытом грунте. Это позволит не только сохранить генофонд растения, но и получить неограниченное количество посадочного материала для создания сырьевой базы *M. sarmatica* в кратчайшие сроки.

Для получения асептической культуры кадила сарматского использовали в качестве исходного материала пазушные почки растений, растущих в открытом грунте. В качестве стерилизующего реагента использовали 0,1 % раствор диацида. Размножение проводили путем микрочеренкования побегов. Культивирование осуществлялось на модифицированной среде МС с половинным содержанием солей и измененным витаминным составом. Исследовано действие различных гормональных добавок ауксиновой природы (ИУК, НУК, ИМК) на формирование корневой системы, как при введении их в среду культивирования, так и при предкультуральной замочке черенков в растворах различной концентрации с разной временной экспозицией.

Наряду с общепринятыми регуляторами роста изучалось действие нового препарата “эмистим С”, который представляет собой сбалансированный комплекс стимуляторов роста природного происхождения. Поскольку препарат хорошо зарекомендовал себя по стимуляции развития корневой системы на многих сельскохозяйственных культурах, представлялось перспективным проверить его действие при размножении *M. sarmatica*. Показано, что “эмистим С” в концентрации 1×10^{-3} мл препарата на литр среды способствовал образованию корней уже на третьей неделе, в то время как в контрольном варианте корнеобразование отмечено только через 6 недель культивирования. Введение в среду эмистима способствовало также более интенсивному росту стебля растений.

Момент перехода растений от условий *in vitro* к условиям *in vivo* является стрессовым и большинство из них гибнет именно в этот период. Это объясняется как явлением витрификации, так и повреждением при отмывке от агара корневой системы растения. С целью улучшения приживаемости пробирочных растений при высадке в грунт, в качестве уплотнителя среды культивирования вместо агара использовали перлит, как переходный субстрат для высадки в грунт. Разработана схема перевода кадила сарматского из асептической культуры в почву, при которой соблюдается ряд необходимых условий. В течение первых двух-трех недель после переноса растений в теплицу создаются условия, идентичные условиям *in vitro*. В последующие три месяца необходимо постепенно снижать относительную влажность воздуха, начиная с 90 %, и увеличивать интенсивность освещения. В открытый грунт растения высаживались в хорошо подготовленную и обеспеченную органическими и минеральными удобрениями почву. Это оказывает положительное влияние на процесс фотосинтеза, восстановление метаболизма и позволяет избежать потерь материала.

В. И. Березкина,
Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина

Киевского национального университета им. Т. Шевченко

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SEDUM* L. (CRASSULACEAE DC.)

Виды рода *Sedum* L. (*Crassulaceae* DC.) — перспективные декоративные растения для использования в озеленении благодаря морозостойкости, декоративности, пластичности, нетребовательности к плодородию почвы. Очитки можно использовать для создания альпинариев, каменистых садов, газонов, ковровых клумб. Во многих европейских странах представители рода *Sedum* используются для озеленения крыш.

Объектами наших исследований были представители рода *Sedum* L.: *S. acre* L., *S. aizoon* L., *S. album* L., *S. ewersii* Ledeb., *S. hispanicum* L., *S. hybridum* L., *S. kamtschaticum* Fisch., *S. middendorffianum* Maxim., *S. oppositifolium* Sims, *S. reflexum* L., *S. ruprechtii* (Jalas) Omelcz., *S. selskianum* Regel et Maack, *S. spectabile* Boreau, *S. spurium* Bieb. и другие, произрастающие на интродукционных участках сада.

Для успешного роста растений необходимо учитывать условия их произрастания в естественных условиях. Для многих видов *Sedum* лучше всего подходят песчаные, легкопроницаемые, хорошо дренированные почвы. Для посадки на сухих солнечных местах, на южных экспозициях склонов мы рекомендуем *S. acre*, *S. hybridum*, *S. album*, *S. sexangulare*. По результатам наших исследований для полутененных участков подходят *S. spurium*, *S. stoloniferum*, *S. ruprechtii*, *S. spectabile*. Между плитками на дорожках в садах, парках хорошо зарекомендовали себя *S. acre*, *S. hybridum*, *S. oppositifolium* и другие. Хорошо декорируют вертикальные подпорные стенки *S. reflexum*, *S. hybridum*, *S. oppositifolium*, *S. spurium*.

При создании экспозиций необходимо так подбирать растения, чтобы они гармонировали с окружающей средой и между собой. Для этого необходимо учитывать габитус растений, сроки и продолжительность вегетации и цветения, окраску и форму листьев и цветков. На протяжении всего бесснежного периода сохраняют свою декоративность зимозеленые растения *S. album*, *S. hybridum*, *S. reflexum*. По высоте травостоя в период цветения и плодоношения отитков можно выделить высокорослые: *S. spectabile*, *S. ruprechtii*, *S. aizoon*; среднерослые: *S. ewersii*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. reflexum*, *S. middendorffianum*, *S. oppositifolium* и низкорослые растения: *S. acre*, *S. album*, *S. hispanicum*. Высокие многолетние растения *S. spectabile*, *S. ruprechtii*, *S. aizoon* лучше высаживать в нижней части альпинария или каменистого сада, где бы они служили переходом к газону. При этом высокие растения не должны закрывать собой низкорослые.

Красивыми картинами и сплошными коврами разрастаются *S. album*, *S. hybridum*, *S. spurium*, *S. oppositifolium*, *S. reflexum* та ін. Эти виды перспективны как почвопокровные растения для луковичных, для бордюров, рабаток, альпинариев, каменистых садов и как заменители злаковых газонов на сухих песчаных почвах. Применяя виды *Sedum* с разными сроками цветения, можно создать сад непрерывного цветения. Многие виды *Sedum* и после отцветания не теряют своей декоративности.

Группирование растений по окраске листьев и цветков позволяет более полно выявить особенности видов и усилить впечатление цвета на зрителя. Листья зеленого цвета разных оттенков имеют *S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. middendorffianum*. Сизые, серо-зеленые, серо-голубые листья *S. spectabile*, *S. ewersii*, *S. reflexum*, *S. album* украсят любую экспозицию. Красную и красно-розовую окраску листьев имеют *S. album* cv 'Murale', *S. spurium* cv 'Purpurteppich', *S. hispanicum*. У *S. acre*, *S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. kamtschaticum*, *S. middendorffianum*, *S. reflexum*, *S. selskianum* — желтые цветки разнообразных оттенков. *S. album*, *S. oppositifolium*, *S. spurium* cv 'Album' имеют белые цветки, *S. populifolium*, *S. spurium* — белорозовые. Цветки *S. ewersii*, *S. spectabile*, *S. spectabile* cv 'Herbfstreude', *S. spurium* cv 'Rosea', *S. stoloniferum*, *S. album* cv 'Murale' имеют розовые, лиловые, красно-розовые цветки.

На основании многолетних наблюдений из коллекции были отобраны виды, перспективные для закрепления нарушенных земель, склонов, сыпучих субстратов. Исследовалась возможность выращивания отитков на горных породах криворожских отвалов без нанесения гумусного слоя, а также влияния способа размножения растений на их последующее развитие.

В результате исследований выявлена разная интенсивность разрастания растений, разная приживаемость поделенных растений, черенков на различных субстратах. Установлено, что *S. album*, *S. hybridum*, *S. reflexum*, *S. aizoon*, *S. kamtschaticum*, *S. spurium* и др. перспективны для целей рекультивации. Весенние посадки растений как целыми или поделенными кустами, так и черенками, более эффективны, чем осенние.

Актуальной проблемой является получение фармацевтических препаратов из растительного сырья. Растения семейства *Crassulaceae* DC. обладают стимулирующими и адаптагенными свойствами, которые были установлены томской школой фармакологов. В последнее время изучаются химический состав, биологическая активность видов *Crassulaceae*. Представляют интерес бактерицидные и противовирусные свойства некоторых представителей *Sedum*. Из травы *S. maximum* получен стерильный водный экстракт, выпускаемый под названием биосед (Гнедков, 1974). Биосед обладает выраженным биостимулирующим действием, усиливает процессы обмена и регенерации.

Растения рода *Sedum* издавна используются в народной медицине многих стран, об их применении писал еще Гиппократ. *S. acre* применяется в качестве слабительного, противомаларийного и противогрибкового средства, наружно сок и трава употребляются как болеутоляющее и ранозаживляющее. В сибирской народной медицине *S. acre* применяется как мочегонное средство, при гепатите, для лечения инфицированных ран и гиперкератозов. Также применяется *S. acre* в народной болгарской, немецкой, чешской,

итальянской медицине. *S. telephium* употребляли при сердцебиении, как кровоостанавливающее, ранозаживляющее и противочинготное средство. В Сибири и Закавказье *S. aizoon* используется при нервных заболеваниях, при желтухе, как слабительное и противомаларийное средство. *S. hybridum* применяется при лечении зоба и в качестве кровоостанавливающего, а также слабительного, мочегонного и тонизирующего средств. *S. album*, *S. ewersii* применяются при лечении ран и карбункулов, при злокачественных нарывах (Крылов, Степанов, 1975; Роллов, 1908). *S. alboroseum* применяют в Китае при укусе ядовитых насекомых и лихорадке, свежие листья используют как противоядие и при лечении кожных болезней (Шретер, 1975).

S. acre, *S. aizoon*, *S. purpureum*, *S. ruprechtii*, *S. ewersii*, *S. hybridum* и другие виды — хорошие медоносы. Например, медопродуктивность *S. acre* составляет 100—150 кг/га (Боднарчук, Соломаха, Илляш та ін., 1993).

S. telephium, *S. caucasicum*, *S. purpureum* богаты витаминами А, С, их молодые листья и верхушки побегов используются для салатов, зеленых шей и квашения впрок. Листья *S. hybridum* охотно поедаются глухарями и рябчиками (Соколов, 1949).

Виды рода *Sedum* представлены в экспозициях ботанического сада, которые служат базой для научных исследований, практических и экскурсионных занятий студентов вузов, средних специальных учебных заведений и школьников.

Таким образом, представители рода *Sedum* — перспективные декоративные растения для создания альпинариев, каменистых садов, миксбордеров, для фиторекультивации нарушенных земель благодаря зимостойкости, засухоустойчивости, пластичности, нетребовательности к почвам, способности к быстрому разрастанию по поверхности субстрата. Многие виды рода *Sedum* являются также ценными лекарственными и медоносными растениями.

О. М. Березко,

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

ИСПЫТАНИЯ ИНСЕКТОАКАРИЦИДА ФИТОВЕРМ 0,2 К. Э. ПРОТИВ ПАУТИННЫХ КЛЕЩЕЙ НА ГЕРБЕРЕ

Применение в течение длительного времени одних и тех же химических пестицидов для борьбы с вредителями цветочно-декоративных растений в закрытом грунте вызывает определенные негативные последствия. И, в первую очередь, это проявляется во все возрастающей устойчивости фитофагов. Кроме того, многие из используемых инсектицидов и акарицидов малоэффективны, а иногда даже фитотоксичны при высоких температурах, которые часто наблюдаются в цветоческих оранжереях в летний период. Поэтому в последнее время становится актуальным поиск новых, более эффективных и безопасных, препаратов. С этой целью нами были произведены регистрационные испытания инсектоакарицида фитоверм 0,2 % концентрата эмульсии.

Фитоверм — это инсектицид четвертого поколения, основой которого являются продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Он относится к новой группе пестицидов на основе авермектинового комплекса. По механизму действия эти препараты являются нейротоксинами, вызывают в нервной системе эффект торможения и воздействуют только на беспозвоночных. Через 8—10 часов после обработки вредители перестают питаться, двигаться, а через 5—10 дней погибают. Препараты этой группы имеют мягкие санитарно-гигиенические характеристики: отсутствие фумигационного эффекта и системного действия, низкие нормы расхода действующего вещества (0,4—8 г/га), безопасны для тепличных и быстро деградируют в естественной среде.

Действие авермектинсодержащих препаратов на различные систематические и экологические группы членистоногих существенно отличается от такового у фосфорорганических соединений и пиретроидов, т. к. в последнем случае гибнет практически вся фауна членистоногих, попадающая в зону действия этих препаратов. Авермектинсодержащие препараты более избирательны, что объясняется отсутствием у них фумигационного эффекта, а также более разнообразными физиологическими реакциями различных видов членистоногих на действие этих веществ.

Испытания препарата проводились в оранжереях Центрального ботанического сада НАН Беларуси, на гербере Джемсона (сорта — Анце и Лотос) против паутинных клещей. Основным вредителем здесь являлся красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus*), но в некоторых пробах встречался обыкновенный

паутинный (*Tetranychus urticae*) — не более 30 % от общего количества вредителей.

Красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.) отмечен как часто встречающийся вредитель декоративных культур закрытого грунта в соседних с Беларусью странах, на территории республики зафиксирован с середины 90-х гг. Имаго (0,4—0,5 мм) красного цвета. Яйца красноватые. Оптимальная температура развития 32 °С. За год может образовать до 20 поколений. Развивается без диапаузы. Полифаг, повреждает многие оранжерейные культуры. Для герберы является одним из основных вредителей. Питается на нижней стороне листа. Поврежденные листья покрываются желтыми и белыми точками, затем они обесцвечиваются и засыхают.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) — повсеместно распространенный в Беларуси вредитель практически всех цветочных и сельскохозяйственных культур открытого и закрытого грунта. Особенно благоприятными для его массового размножения оказываются высокая температура (30—35 °С) и высокая влажность (не менее 70 %), которые в течение всего года поддерживаются в цветочных оранжереях. Взрослые клещи зеленовато-желтого цвета, с парой темных пятен по бокам, длиной 0,4—0,6 мм. За сезон паутинный клещ дает до 15—22 поколений. Личинки и взрослые клещи поселяются на нижней стороне листовой пластинки и начинают интенсивно высасывать соки. На верхней стороне листьев при этом появляются мелкие желтоватые пятна, количество которых быстро растет, затем листья обесцвечиваются и засыхают.

Испытания проводились в следующих условиях. Операции размножения, посадки, ухода за растениями, подкормки выполнялись согласно технологии выращивания герберы в контейнерах. Почва — верховой торф с опилками. В 2001 г. в период с апреля по сентябрь среднесуточная температура в марте-мае в среднем составляла около 20 °С, что является оптимальным для выращивания герберы. Однако в июне-августе температура днем колебалась от 30 до 50 °С. Такая необычно высокая температура вместе с довольно высокой влажностью, поддерживавшейся в оранжерее, привели к тому, что количество клещей в этот период снизилось.

Проводился полевой мелкоделяночный опыт с площадью опытной делянки — 10 м². Обработка растений герберы осуществлялась четырехкратно, первая обработка — с момента резкого увеличения численности клещей, последующие — с интервалом в 25 дней. В контроле проводилось опрыскивание водой. В каждом варианте было 10 растений, с каждого растения бралось 5 листьев. Учет вредителей и наблюдения за ростом и развитием растений осуществлялись в течение вегетации. Способ применения фитоверма — опрыскивание с использованием ручного опрыскивателя.

Данные по гибели клещей (имаго и личинок) приведены в таблице. Смертность клещей подсчитана на 3, 8 и 10 сутки, т. к. по данным фирмы-производителя, вредители начинают погибать через 3 дня после обработки, а массовая гибель наблюдается на 5—10 день.

Из таблицы мы видим, что эффективность препарата при 1 и 3 обработках была достаточно высока (после первой обработки — 90—100 %, после третьей — 42—95 %). Численность клеща успешно снижалась до безопасного для растений количества и держалась на этом уровне на протяжении более продолжительного отрезка времени, чем приводимый фирмой-производителем. Стоит отметить, что обработки на сорте Анце в целом несколько более успешны, чем на Лотосе. Вторая обработка по сортам дала разные результаты. Если на Анце гибель вредителей составляла 66,7—100 %, то на Лотосе только 14—42 %.

В целом можно отметить, что применение фитоверма показало его достаточно высокую биологическую эффективность в борьбе с красным паутинным клещом на гербере. Обработки в период подъема численности (4 апреля) были наиболее эффективны и дали 90—100 % смертности в течение 10 дней. При этом даже на 20 день она составляла 81 %. В последующих обработках эффективность несколько снизилась и составляла в среднем около 70 %. На основании проведенных испытаний препарат был рекомендован Государственной Комиссией по испытанию и регистрации химических и биологических средств защиты и регуляторов роста растений для расширения его применения на гербере против паутинных клещей.

Таблица

Биологическая эффективность фитоверма на имаго и личинках, %

Дата обработки	Сорт	Сутки после обработки		
		3	8	10
4.04.2001	Анце	100,0	100,0	100,0
	Лотос	96,75	100,0	90,2
30.04.2001	Анце	66,7	100,0	100,0
	Лотос	29,8	14,3	42,3
25.05.2001	Анце	57,8	93,2	95,0
	Лотос	83,0	42,3	76,8

*Л. Г. Близнюк, М. П. Шишлов,
Белорусский НИИ земледелия и кормов, г. Жодино*

МЕТОД ПРЯМОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ IN VITRO В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

В селекции клевера лугового как облигатного энтомофильного перекрестника большое значение имеют биотехнологические методы, в частности, клональное микроразмножение *in vitro*. Имея достаточную численность клона, возможно изучить генотипы с генетической, физиологической и селекционной точек зрения; получить измененные формы в процессе мутагенеза и полиплоидные формы под воздействием колхицина *in vitro*, имея при этом исходное материнское растение в качестве контрольного.

Нами исследовался эффект прямой регенерации у эксплантов пазушная почка взрослого растения и эпикотиль проростка. Установлено, что прямая регенерация у клевера лугового индуцировалась цитокининами кинетином и бензиладенином в высоких концентрациях: кинетин — начиная с 10 мг/л, бензиладенин — начиная с 2 мг/л. Максимальный коэффициент размножения в эксперименте составил 1,5 тыс. регенерантов от одного экспланта (пазушная почка). Регенеранты возникали из клеток паренхимы обкладки проводящих пучков на срезе экспланта, из меристематических клеток конуса нарастания и меристематических очагов у основания черешков семядольных листьев, из эпидермальных и субэпидермальных клеток листьев и основания черешков листьев у вновь образованных регенерантов. Существует генотипическая зависимость реакции клевера лугового на высокие концентрации фитогормонов. На основании анализа 13 сортов и селекционных образцов установлено, что лучшие районированные сорта (Долголетний и Минский п. м.) имели в своем составе от 50 до 77 % генотипов, обладавших признаком прямой регенерации *in vitro*; у образцов, находящихся в селекционной проработке, этот показатель достигал максимумом 16 %. Популяции, созданные из генотипов, обладающих способностью к прямой регенерации, отличаются повышенной устойчивостью к абиотическим стрессам и пониженной семенной продуктивностью. Технологические преимущества прямой регенерации перед каллусными культурами (скорость возникновения регенерантов; перепрограммирование развития клетки, находящейся в естественных условиях клеточных взаимодействий) позволяют более эффективно использовать работы на клеточном уровне в селекционном процессе.

*А. И. Блинцов,
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск*

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА КСИЛОФАГОВ В УСЫХАЮЩИХ ЕЛЬНИКАХ

В комплексе факторов, вызывающих ослабление и деградацию ельников, массовое размножение насекомых-ксилофагов относят к категории сопутствующих. В то же время очаги стволовых вредителей являются источником заселения еще жизнеспособных насаждений.

В последние годы в Беларуси, в связи с возникновением значительных площадей ослабленных и усыхающих ельников, резко возросли численность и, соответственно, хозяйственное значение стволовых вредителей. И хотя структура комплексов ксилофагов имеет достаточно сложный характер и ослабленные деревья заселены, как правило, сразу несколькими видами стволовых вредителей, формируются они в основном за счет разных видов короедов, среди которых на первом месте по распространению и встречаемости находится типограф. Диагностика заселенных типографом елей затруднена, т. к. при этом наиболее распространенным типом отмирания и заселения деревьев является стволовая.

В списке выявленных нами ксилофагов ели фигурирует более 40 видов насекомых, большинство из которых относится к отряду жесткокрылые. Среди всех жесткокрылых абсолютное лидерство по количеству видов принадлежит короедам, далее идут усачи. Естественно, что ксилофильный энтомокомплекс в ельниках региона более обширный, однако перед нами не стояла задача фаунистических исследований, и список насекомых-разрушителей древесины в республике может быть дополнен в результате других исследований.

Нами выделены доминантные виды короедов, которые обычны в ельниках Беларуси, но встречаемость их по районам меняется. Большинство из короедов ели относится к полигамам и к весенней фенологической группе.

Среди доминирующих в усыхающих ельниках видов короедов только некоторые способны давать периодические вспышки массового размножения, обусловленные абиотическими и биотическими факторами, и вызывать масштабные отмирания ельников. К таким, наиболее опасным видам, относится типограф, гравер обыкновенный, полиграф пушистый, двойник. Полученные нами данные показывают, что в ельниках Беларуси на первом месте по численности и встречаемости находится типограф. Встречаемость его в очагах достигает 60—100 %. При этом она может колебаться не только по лесорастительным и геоботаническим районам, но и в пределах, например, лесхоза или лесничества.

Л. И. Бойко,

Криворожский ботанический сад НАН Украины

ИНТРОДУКЦИЯ BROMELIACEAE JUSS. В КРИВОРОЖСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ФИТОДИЗАЙНЕ

Семейство Bromeliaceae Juss. содержит более 2500 видов, относящихся к 46 родам. Это в основном многолетние травянистые растения с сильно укороченным стеблем. Они привлекают внимание исследователей большим разнообразием жизненных форм и высокими декоративными качествами. Интродукция растений семейства Bromeliaceae в Криворожском ботаническом саду НАН Украины предполагает как увеличение и сохранение генфонда, так и расширение ассортимента декоративных растений для фитодизайна. Коллекция бромелиевых в КБС насчитывает 37 видов, относящихся к 15 родам. Наиболее полно представлены роды *Aechmea* Ruiz et Pav. (7 видов), *Billbergia* Thunb. (6), *Dyckia* Schult (3), *Cryptanthus* Otto et Dietr. (3). Среди них встречаются как наземные, так и эпифитные растения. Географический анализ показал, что это виды различных ботанико-географических провинций, но большинство интродуцированных нами видов происходит из Вест-Индской и особенно из Южнобразильской провинций (виды родов *Aechmea*, *Billbergia*, *Cryptanthus*, *Dyckia*, *Neoregelia* L. B. Smith).

Нами изучаются особенности их роста, развития и размножения, разрабатывается агротехника возделывания. Растения выращиваем при среднемесячной температуре воздуха 6—14 °С в зимний период и 25—35 °С в летние месяцы с характерными весенними суточными перепадами до 20 °С. Относительная влажность воздуха колеблется от 55 до 95 %. Условия освещенности изменяются в зависимости от сезона, погодных условий, времени суток и т. д. В месте культивирования бромелиевых в осенне-зимний период освещенность изменяется от 200 лк в пасмурный день до 4000 лк в солнечный, в весенне-летний — от 1500 лк до 10000 лк (освещенность измерялась в полуденные часы).

Фенологические наблюдения показали, что Bromeliaceae при таких условиях содержания в оранжерее КБС проявляют активный рост с первой декады апреля по октябрь, наибольший прирост в июне-августе. Цветет 65 % коллекции, образует всхожие семена 19 %. В коллекции имеются как декоративно-лиственные, так и красивоцветущие виды. Среди декоративно-лиственных представляют интерес такие виды, как *Aechmea bracteata* Griseb., *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Bak., *Aechmea cariocae* L. B. Smith, *Dyckia brevifolia* Baker, *Dyckia remotiflora* Otto et Dietr., *Neoregelia spectabilis* L. B. Smith. Оригинальны красивоцветущие виды — *Acanthostachys strobilaceae* Klot., *Aechmea calyculata* Baker, *Aechmea luddemaniana* Brongn., *Aechmea weilbachii* Dietr., *Billbergia rosea* Beer. К тому же эти виды и декоративно-лиственны. Продолжительность цветения у разных видов и даже в отдельные годы колеблется. В среднем растение цветет 20—40 дней. Наблюдения показали, что наиболее продолжительное цветение характерно для рода *Aechmea* и *Billbergia*. Среди них есть как зимне — (*Billbergia saundersii* Bull. ex Dombr., *Aechmea calyculata* (Morr.) Bak, *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Bak.) так и летнецветущие виды (*Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb., *Aechmea weilbahii* Dietr.). Образование большого количества семян характерно для представителей родов *Puya* Molina, *Acanthostachys*, *Aechmea*.

Размножаем виды бромелиевых семенами и вегетативно, путем отделения побегов от материнского растения. Лучшее время для вегетативного размножения — конец зимы — начало весны (февраль-март).

Посев целесообразнее производить свежесобранными семенами в марте месяце.

Благодаря высокой декоративности, пластичности и нетребовательности к условиям внешней среды (теневыносливость, газустойчивость, засухоустойчивость, устойчивость к вредителям и болезням) виды бромелиевых все более популярны в фитодизайне. Они незаменимы при создании декоративных вертикальных композиций в витринах магазинов. Необычный габитус бромелиевых, разнообразие соцветий, формы и рисунка листьев создает высокий декоративный эффект. Одно из главных преимуществ бромелиевых — цветение большинства видов в весенне-зимний период. Особенно ценны бромелиевые при создании фитокомпозиций типа “Тропический лес”, “Болотный ландшафт”. Они эффектны как в сочетании с другими видами растений, так и при создании моносадов. На основе этой группы растений нами создана фитокомпозиция “Сад бромелий”. Основу композиции составляют 18 видов бромелиевых, как дополнение использованы виды папоротников и орхидей. Оригинальность фитокомпозиции придает применение большого количества природных материалов (засохшие стволы и спилы деревьев, пни, коряги и т. д.), что дает возможность занимать и вертикальное пространство. Мы имеем опыт создания “Сада бромелий” в интерьере служебного типа. Несмотря на то, что экологические условия этого интерьера относятся к удовлетворительной условной зоне (температура зимой 7—10 °С, освещенность от 100 лк зимой до 2000 лк в весенне-летний период) растения семейства бромелиевые прекрасно растут и развиваются. Сезонный ритм развития видов в данном интерьере существенного отличия от характера его прохождения в оранжерее КБС не имеет. У таких видов, как *Billbergia nutans* H. Wendl., *Aechmea calyculata* (Morr.) Bak., *Cryptanthus bivittatus* (Hook.) Regel. отмечено цветение. Всего же, из 37 интродуцированных в КБС видов, нами рекомендовано к использованию для фитодизайна 30 видов. Перспективными оказались виды таких родов, как *Aechmea*, *Billbergia*, *Cryptanthus*, *Dyckia*, *Guzmania*.

Таким образом, исследование бромелиевых в условиях закрытого грунта на Криворожье, позволило установить, что большинство из них неприхотливы в культуре, мало поражаются вредителями и болезнями, что имеет большое значение при использовании их в озеленении. Руководствуясь биолого-экологическими и физиологическими особенностями бромелиевых и результатами интродукционных испытаний, стало возможным расширить ассортимент этой группы растений для создания устойчивых, высокодекоративных форм современного фитодизайна интерьеров различного назначения.

В. Н. Босак, Ж. А. Рупасова *

Отдел проблем Полесья НАН Беларуси, г. Брест;

** Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ С ПОМОЩЬЮ ОРОШЕНИЯ

Результаты успешной интродукции голубики высокорослой в Белорусском Полесье, начатой в 1980 г. (Курлович, 1987), послужили основанием для ее введения в промышленную культуру. Развитие этой новой для страны отрасли растениеводства требует разработки агротехнических приемов возделывания интродуцента, обеспечивающих достижение наибольших показателей его биологической продуктивности. В этой связи первостепенное значение обретает изучение возможностей регуляции ростовых и биопродукционных процессов голубики высокорослой с помощью управляемых факторов — режима увлажнения и минерального питания.

В условиях вегетационного опыта было установлено, что оптимальный уровень увлажнения минерального субстрата, обеспечивающий наиболее полную реализацию ростового и биопродукционного потенциала голубики высокорослой, составляет 70 % ПВ, органического — 60—70 % ПВ. Поскольку климатические условия Белорусского Полесья с неравномерным и недостаточным выпадением атмосферных осадков в период вегетации растений не обеспечивают данный уровень увлажнения почв, то необходимым условием успешного культивирования голубики является применение искусственного орошения. Наиболее важно обеспечение оптимального водного режима почвы на двух этапах сезонного развития голубики — в период бурного роста побегов ветвления, совпадающего с фазой цветения (со второй декады мая по вторую декаду июня) и в период активного роста побегов формирования и образования завязей (с конца июня по первую половину июля).

С целью установления степени эффективности применения искусственного орошения в Ганцевичском районе Брестской области, был проведен полевой опыт с плодоносящими 4—5-летними растениями голубики сорта Coville на песчаной и торфяной почвах в двух вариантах — с поливом и без него (контроль). В варианте с поливом орошение осуществляли мелкокапельным способом, для чего в полиэтиленовом трубопроводе, по которому подавалась вода, были сделаны отверстия против каждого куста голубики. Полив проводили по мере необходимости для поддержания влажности почвы на уровне около 70 % ПВ. Наблюдения осуществляли за развитием 20 растений на песке и 10 — на торфе в каждом варианте опыта. Сбор ягод производили в три приема по мере их созревания. Исследовали основные биометрические характеристики опытных растений, а также урожайность ягодной продукции.

Погодные условия в годы наблюдений были весьма контрастными. Так, на фоне крайне неравномерного выпадения осадков в оба сезона первый оказался более засушливым, чем второй, причем наиболее выраженные различия установлены в самый важный для развития растений период, обозначенный выше. Это обстоятельство позволило получить более наглядную картину ответной реакции опытных растений на применение искусственного орошения.

Сравнительный анализ результатов исследований, приведенных в таблице показал, что независимо от типа субстрата, при отсутствии полива (контроль) в более благоприятных для растений голубики погодных условиях, усредненные значения основных показателей их сезонного развития оказались выше, чем в неблагоприятном году. При этом кратный размер данного превышения на песчаной почве составил для объема куста 1,6 раза, количества побегов формирования — 1,5 раза, урожайности ягод с одного куста — 4,1 раза, а их средней массы — 1,1 раза. На торфяной почве указанные различия носили более выраженный характер и составляли соответственно 2,2; 2,0; 11,0 и 1,1 раза. На наш взгляд, усиление межсезонных контрастов во втором случае связано, с одной стороны, с активизацией во влажные сезоны жизнедеятельности микроорганизмов, способствующей высвобождению из органического вещества торфа питательных элементов, что оказывает позитивное влияние на развитие растений, с другой — более высокой, чем у песка, его водоудерживающей способностью. В наибольшей степени, как показывают приведенные соотношения, во влажные сезоны стимулируется увеличение урожайности ягодной продукции голубики.

Таблица

Показатели сезонного развития растений голубики высокорослой в вариантах полевого опыта с искусственным орошением на песчаной и торфяной почвах

Почва	Год исследований	Вариант опыта	Объем куста, м ³	Количество побегов формирования, шт.	Урожайность ягод с одного куста, г	Масса 100 ягод, г
Песчаная	1989	с поливом	0,65±0,27	6,2±3,3	802±204	116,7±24,9
		контроль	0,55±0,36	6,2±3,5	278±83	101,1±27,2
	1990	с поливом	1,01±0,34	10,5±5,2	1379±393	108,4±22,8
		контроль	0,89±0,43	9,1±3,8	1134±288	111,9±29,0
Торфяная	1989	с поливом	0,59±0,27	11,2±5,1	125±41	121,4±31,1
		контроль	0,40±0,19	6,3±2,6	41±13	94,3±21,3
	1990	с поливом	0,97±0,32	16,6±7,4	587±185	109,3±26,7
		контроль	0,87±0,42	12,5±7,8	449±123	101,6±25,4

Наряду с этим было установлено, что в оба года наблюдений, независимо от уровня увлажнения, усредненные показатели объема куста и особенно урожайности ягодной продукции на торфяном субстрате оказались ниже, а количество побегов формирования — выше, чем на песчаном. При этом характер субстрата не оказал заметного влияния на среднюю массу плодов.

Применение искусственного орошения оказало выраженное позитивное влияние на биометрические и биопродукционные характеристики опытных растений на обоих типах субстрата. Если ориентироваться на относительные показатели, то степень этого влияния на торфяном субстрате оказалась существенно выше, чем на песчаном, особенно в засушливый сезон первого года наблюдений. Очевидно, это связано с более высокой водоудерживающей способностью органического субстрата, позволяющей резервировать влагу в его толще и достаточно равномерно обеспечивать ею корневую систему растений.

Вместе с тем, независимо от типа субстрата, эффективность применения искусственного полива оказалась намного выше в более засушливый год. В наибольшей степени это проявилось на урожайности плодов, увеличившейся на песчаном субстрате на 188,5 % в засушливом году и на 21,6 % — в благоприятном по увлажнению году. На торфяном субстрате размер данного увеличения составил 204,9 и 30,7 % соответственно. Таким образом, применение искусственного орошения способствует заметной активизации процессов развития культивируемых растений и повышению урожайности ягодной продукции. Это однозначно указывает на необходимость использования данного агротехнического приема при возделывании голубики высокорослой в условиях Белорусского Полесья.

Р. Бурнейкене, Л. Бальчюнене,
Ботанический сад Вильнюсского университета

РАЗНООБРАЗИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ МУТАНТОВ, СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ И ЕЕ СОХРАНЕНИЕ

Спонтанные мутации были открыты и частота их возникновения измерена задолго до того, как были разработаны методы, позволяющие индуцировать мутации искусственно. Однако об индуцированных мутациях — об их происхождении и природе — мы знаем намного больше, чем о спонтанных. И индуцированные, и естественные мутации чаще всего возникают из-за действия одних мутагенов. Естественный мутагенез зависит от генотипа организма, физиологического состояния и факторов окружающей среды. Нас как раз заинтересовали естественные мутанты, какими их создала природа и какие коллекции можно собрать. Мы имеем и коллекцию индуцированных мутантов. Одна из целей отдела Генетики растений — поиски естественных мутантов, создание коллекции, исследование и сохранение их разнообразия. Коллекция состоит из двух частей: древесных и травянистых растений (табл. 1). Древесные растения размножали зелеными черенками в перлите отводками. Материал для размножения получен из Каунасского Ботанического сада университета имени Витаутаса Великого, Ботанического сада Латвийской АН (Саласпилс), из ботанических садов Киева, Кракова и др. Травянистые растения размножали семенами, корневищем, корневыми отпрысками, черенками. Создание коллекции естественных мутантов — это длинный процесс. Травянистые естественные мутанты, которые у нас растут, принадлежат к 26 семействам, к 39 родам, к 46 видам (табл.).

В нашей коллекции собраны мутанты с пестрыми, желтыми, красными, серыми листьями.

Таксономически коллекцию описали, оценили по работам З. Гуджинскаса. Больше всего древесных мутантов — из семейств *Caprifoliaceae* Juss. и *Rosaceae* Juss. (всего из 15 семейств, 21 рода, 26 видов) (табл.).

Травянистых мутантов больше всего из семейств *Asteraceae* Dumort., *Brassicaceae* Burnett., *Lamiaceae* Lindl., *Graminae* Juss.

Таблица

Естественные мутанты

№ п/п	Семейство	Древесные		Травянистые	
		Род	Вид	Род	Вид
1	<i>Aceraceae</i> Juss.	<i>Acer</i> L.	1	—	—
2	<i>Acoraceae</i> Martinov	—	—	<i>Acorus</i> L.	1
3	<i>Apiaceae</i> Lindl.	—	—	<i>Aegopodium</i> L.	1
4	<i>Apocynaceae</i> Juss.	<i>Vinca</i> L.	2	—	—
5	<i>Anacardiaceae</i> Lindl.	<i>Cotinus</i> Mill.	1	—	—
6	<i>Araliaceae</i> Juss.	<i>Hedera</i> L.	1	—	—
7	<i>Asteraceae</i> Dumort.	—	—	<i>Ligularia</i> Cass. <i>Solidago</i> L. <i>Tanacetum</i>	1 1 1
8	<i>Berberidaceae</i> Juss.	<i>Berberis</i> L.	3	—	—
9	<i>Boraginaceae</i> Juss.	—	—	<i>Pulmonaria</i> L.	—
10	<i>Brassicaceae</i> Burnett.	—	—	<i>Lunaria</i> W. T. Aiton	1

№ п/п	Семейство	Древесные		Травянистые	
		Род	Вид	Род	Вид
				<i>Arabis</i> L.	1
11	<i>Buxaceae</i> Dumort.	<i>Buxus</i> L.	1	<i>Pachysandra</i> Michx	1
12	<i>Caprifoliaceae</i> Juss.	<i>Lonicera</i> L. <i>Sambucus</i> L. <i>Weigela</i> Thunb.	1 1 1	— — —	— — —
13	<i>Cyperaceae</i> Juss.	—	—	<i>Carex</i> L.	1
14	<i>Cornaceae</i> Dumort.	<i>Cornus</i> L.	1	—	—
15	<i>Corylaceae</i> Mirb.	<i>Corylus</i> L.	1	—	—
16	<i>Celastraceae</i> R. Br.	<i>Euonymus</i> L.	1	—	—
17	<i>Crassulaceae</i> DC.	—	—	<i>Sedum</i> L. <i>Sempervivum</i> L.	4 1
18	<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	—	—	<i>Euphorbia</i> L.	1
19	<i>Geraniaceae</i> Juss.	—	—	<i>Geranium</i> L.	1
20	<i>Grossulariaceae</i> DC.	<i>Ribes</i> L.	1	—	—
21	<i>Hydrangeaceae</i> Dumort.	<i>Philadelphus</i> L.	1	—	—
22	<i>Hostaceae</i> B. Mathew	—	—	<i>Hosta</i> Tratt.	4
23	<i>Hemerocallidaceae</i> R. Br.	—	—	<i>Hemerocallis</i> L.	1
24	<i>Fabaceae</i> Lindl.	—	—	<i>Vicia</i> L.	1
25	<i>Lamiaceae</i> Lindl.			<i>Lamium</i> L. <i>Thymus</i> L. <i>Ajuga</i> L. <i>Salvia</i> L. <i>Melissa</i> L. <i>Mentha</i> L.	1 1 1 1 1 1
26	<i>Malvaceae</i> Juss.	—	—	<i>Lavatera</i> L.	1
27	<i>Iridaceae</i> Juss.	—	—	<i>Iris</i> L.	1
28	<i>Oleaceae</i> Hofmann et Link.	<i>Ligustrum</i> L. <i>Syringa</i> L.	2 1	— —	— —
29	<i>Poaceae</i> R. Br. (<i>Graminae</i> Juss.)	—	—	<i>Phalaris</i> L. <i>Arrhenatherum</i> P. Beauv. <i>Molinia</i> Schrank. <i>Glyceria</i> R. Br.	1 1 1 1
30	<i>Primulaceae</i> Vent.	—	—	<i>Lysimachia</i> L.	1
31	<i>Plantaginaceae</i> Juss.	—	—	<i>Plantago</i> L.	2
32	<i>Ranunculaceae</i> Juss.	—	—	<i>Aquilegia</i> L.	1
33	<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Keria</i> DC. <i>Rosa</i> L. <i>Prunus</i> L. <i>Physocarpus</i> Raf.	1 1 1 1	<i>Filipendula</i> Mill.	1
34	<i>Rutaceae</i> Juss.	—	—	<i>Ruta</i> L.	1
35	<i>Oxalidaceae</i> R. Br.	—	—	<i>Oxalis</i> L.	1
36	<i>Saxifragaceae</i> Juss.	—	—	<i>Saxifraga</i> L.	1
37	<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	—	—	<i>Veronica</i> L.	1
38	<i>Tropaeolaceae</i> Juss. ex DC.	—	—	<i>Tropaeolus</i> L.	1
39	<i>Viburnaceae</i> Raf.	<i>Viburnum</i> L.	2	—	—

Г. С. Валицкая,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ЭКСПОЗИЦИЙ И КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ И ИХ ПРОБЛЕМЫ

Сегодня прослеживается новый подход в основополагающих принципах построения вновь создаваемых коллекций и экспозиций ботанических садов. Это можно назвать концептуальным подходом, который заключается в реализации идеи “взаимосвязанности всего в природе”. Естественность и величие в природе — это то идеальное впечатление к которому стремятся архитекторы и ботаники в своем совместном труде по реализации идеи экспонирования всего биоразнообразия растительного мира средствами дизайна. Целостное и идеальное представление возникает, благодаря продуманности и точности композиций сада или коллекционного участка. Растения являются цветом и формой вновь создаваемой картины, а их разнообразие и богатство — материалом самого художественного творчества. Тщательно продумывается расположение растений в разные времена года, изменение цветочных и пластических объемов. Критерии отбора естественных материалов, служащих для создания экспозиции: форма, фактура, цвет, а также их способность образовывать выразительные композиции, по своему облику близкие к природным. Ландшафтный архитектор выступает в роли режиссера. Только через построенные, смонтированные “ми-зансцены” получают эстетическое значения деревья, кустарники, травы, цветы, мхи, лишайники, камни и вода. Идея единства и целостности мира природы в современном дизайне выражается направлением “экологический дизайн”, в рамках которого мы предлагаем идею создания новых экспозиций в ЦБС НАНБ: 1. “Сад мхов и лишайников” — коллекция мхов и лишайников; 2. “Беларусь синеокая” — коллекция водных и околоводных лишайников и мхов и прибрежных растений; 3. “Сад ароматов” — экспозиция пряно-ароматических растений. “Магия ароматов” — тема экскурсий для посетителей этой экспозиции.

Особый интерес представляет “Сад ароматов”, откуда берут свое начало целенаправленные исследования природных свойств растений и их использования, которое было уже известно в Древнем Египте, Древней Греции, Древнем Риме и Индии и насчитывает более 5 тыс. лет. Со временем использование ароматических свойств различных растений, захватив разнообразные сферы человеческой деятельности, значительно расширилось и поставило много вопросов и проблем в современной ландшафтной архитектуре и фитодизайне. Например: “Каким образом можно использовать живые растения и цветочную срезку в качестве ценного архитектурного и художественного материала, обладающего особым, чрезвычайно важным для человеческого восприятия качеством, — ярко выраженным запахом?” Также возникла необходимость заострить внимание на своеобразии декоративных качеств и свойств ароматических растений, на их значении в народной культуре. Например, в XVII—XVIII вв. в западноевропейской культуре цветочной аранжировки особое внимание уделялось запаху растений, а цветочные бутоньерки, букеты, гирлянды и другие небольшие композиции играли роль не только оригинальных украшений, но и выполняли функции духов, одеколонов, дезодорантов, создавали поэтический образ личности, единения человека и природы. Не даром в парфюмерии и виноделии до сих пор сохраняется семантическое значение слова букет — ‘гармоничный, богатый по содержанию своеобразный аромат’. Постепенно в буржуазно-элитарной, а затем и городской культуре эти традиции и достижения ароматического фитодизайна утрачивались, подменялись суррогатами, особенно в отношении палитры запахов. К сожалению, в последнее время ароматические свойства растений часто незаслуженно игнорируются или отодвигаются на задний план, а все внимание акцентируется на форме, цвете, окраске и других декоративных и потребительских качествах растений. Это является следствием усиления влияния массовой культуры Запада, в том числе в сфере фитодизайна и ландшафтной архитектуры, развития технологий производства искусственных растений, индустриального выращивания цветочного и растительного материала новых сортов, потерявших ценные ароматические свойства. Такие “фабричные” растения, внешне эффектные, яркие, разнообразные по форме, цвету не дают человеку всей полноты чувств восприятия их гармонии. Агрессивное расширение импорта цветочного среза, нелегальных продаж и захват подобной продукцией рынка сбыта приводит не только к снижению потребительских качеств произведений фитодизайна и ландшафтной архитектуры, но и к постепенной утрате национальных традиций культуры Восточной Европы, в частности, проявляющейся в самобытности этноботанической культуры белорусского народа. Снижение и утрата в импортируемых декоративных цветах и растениях их природного аромата приводит к уменьшению богатства ощущений природных ароматов в окружающей среде, и, в итоге, к обеднению всей гаммы полноценного

восприятия окружающего мира. Поэтому, являясь частью городского ландшафта, природные ароматы не только насыщают его запахами различных растений, но и оптимизируют его, как бы улучшая наши эмоции.

Г. С. Валицкая, В. В. Голубков *,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск;

** Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск*

О СОЗДАНИИ САДА МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Создание коллекции сада мхов и лишайников специалистами ландшафтного дизайна явилось откликом на решение экологических, проблем связанных с необходимостью “оживления” городских территорий, плохо приспособленных для обитания многих цветковых растений в силу экстремальных условий, вызванных отсутствием подходящей для их произрастания почв, соответственной влажности воздуха, а также определенной экспозицией солнца. Осмысление выражения “Беларусь — край лесов и болот” позволяет творчески раскрыть красоту местных ландшафтов, проявляющуюся в биоразнообразии ее флоры, а также создать экспозицию, которая не имитировала бы фрагмент ландшафта с “болотцем”, а соответствовала природному комплексу со всеми сопутствующими элементами. Основными элементами композиции являются мхи и лишайники, особенно те, которые произрастают на открытых пространствах возвышенных холмов, покрытых различными валунами ледникового происхождения. В объемно-пространственном решении это может быть ландшафт “верхнего сухого сада” с экспозицией лишайников, основой которого служат эрратические (наносные) валуны, а также “нижний сад” – экспозиция мхов под пологом тенистого “леса” или околоводная экспозиция мхов на берегу искусственного водоема “нижнего сада”. Таким образом, основными художественными элементами обоих садов являются каменистые субстрат-валуны. Они как бы располагаются стоящими отдельно гигантами или собраны в композиции “сад лишайников” и образуют русло ручья в нижнем саду — базу мхов. Из вышесказанного очевидна актуальность и необходимость использования камней и валунов не только как художественного материала, но и как одного из основных элементов природного ландшафта Беларуси. Традиция устройства “садов мхов” очень древняя и своими корнями исходит из традиций японского садово-паркового искусства и особенно актуальна сегодня в странах Западной Европы в связи с видоизменением природных ландшафтов в антропогенные, а также в связи с ростом подземного строительства и обустройством над ними “зеленых крыш”. Использование валунов и валунного материала в создании сада мхов и лишайников на территории ЦБС НАН Беларуси не только улучшило бы эстетический облик ландшафта самой территории ботанического сада, но и позволило бы решить ряд вопросов и проблем в садово-парковом искусстве с использованием таких литосубстратных организмов, как мхи и лишайники.

Ю. Варкулявичене,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ (*PRIMULA MALACOIDES FRANCH.*) ПЕРВОЦВЕТА МЯГКОЛИСТНОГО

Первоцвет (*Primula L.*) — это крупный род семейства Primulaceae Vent. Известно около 500 видов. В естественных условиях произрастает в субтропической и холодной зоне северного полушария. Наиболее распространены и отличаются высокой декоративностью *P. malacoides Franch.* и *P. obconica Hance.*, которые растут в Китае как сорняки на рисовых посевах в провинции Юнань. Первоцвет завезен в Европу в 1906 г. Путем селекции создано много сортов и гибридов данного вида.

Объект исследований — *P. malacoides Franch.* — это однолетнее, травянистое, декоративное, компактное растение высотой 25—30 см, с продолговато-сердцевидными, морщинистыми, опушенными, распо-

ложенными на укороченном стебле листьями. Цветки крупные ($d=2,5-3$ см), с плоским воронковидным венчиком, собраны в зонтиковидные соцветия, расположенные на цветоносе 3—5 ярусами.

В Каунасском ботаническом саду университета имени Витаутаса Великого созданы новые сорта и гибриды. Представлены *P. malacoides* 4 сорта: “Jadvyga”, “Linkejimai Latvijai”, “Lietuvaite” и “Jaunyste” (оригинатор О. Скейвене, 1966 и 1976 гг.) и 4 гибрида: “Zydre”, “Vakare”, “Rubinas” и “Margute” (оригинатор Ю. Варкулявичене, 1995 г.). Исследования созданных сортов и гибридов проведены в 1984—2001 гг. в три (I—III) этапа: I — 1984—1989, II — 1990—1995, III — 1996—2001 гг.

Цель работы — изучить био-морфологические особенности растений в течение времени их роста и развития в оранжереях и оценить их декоративность.

Сорта и гибриды *P. malacoides* выращиваются в оранжерее с июля до мая в горшках диаметром 9 см, размножаются семенами. Срок посева семян — начало июля при температуре 15—20 °С, начало прорастания семян после сева через 8—10 дней. Ростки с двумя листьями пикируются в ящики и через 12—14 дней формируются розетки. Цветочные зачатки развиваются при температуре 10 °С в светлых и прохладных помещениях. В сентябре растения высаживают в горшки и выращивают при температуре 8—10 °С до конца цветения. Продолжительность цветения — 121—151 дней, в т. ч. период массового цветения — 55—70 дней. Весь вегетационный период первоцвета продолжается 275—298 дней.

Представлена морфологическая характеристика исследованных 4 сортов и 4 гибридов *P. malacoides* с оценкой их декоративности по составленной модифицированной методике (Ю. Варкулявичене, 1998; 2002):

1. Сорт “**Jadvyga**” — растение высокое ($27,91\pm 0,67$ см). Листья зеленые, длинные ($10,6\pm 0,28$ см). Цветки светло-розовые, крупные ($d=3\pm 0,03$ см), цветоносов большое количество ($10,18\pm 0,45$ шт.), цветонос из 3—4 мутовок, урожайность семян — средняя (16,6 шт.). Декоративность — 64 балла.
2. Сорт “**Linkejimai Latvijai**” — растение средней высоты ($25,54\pm 0,60$ см). Листья светло-зеленые, средней длины ($9,87\pm 0,29$ см). Цветки ярко-розовые, крупные ($d=3\pm 0,04$ см), цветоносов среднее количество ($8,71\pm 0,28$ шт.), цветонос из 3—4 мутовок, урожайность семян — средняя (16,5 шт.). Декоративность — 58 баллов.
3. Сорт “**Lietuvaite**” — растение высокое ($29,29\pm 0,97$ см). Листья зеленые, средней длины ($9,50\pm 0,87$ см). Цветки ярко-пурпурные, крупные ($d=3\pm 0,03$ см), цветоносов большое количество ($11,89\pm 1,09$), цветонос из 4—5 мутовок, урожайность семян — средняя (17,2 шт.). Декоративность — 51 балл.
4. Сорт “**Jaunyste**” — растение высокое ($27,85\pm 0,76$ см). Листья светло-зеленые, длинные ($11,02\pm 0,86$ см). Цветки светло-красные, крупные ($d=3\pm 0,06$ см), цветоносов большое количество ($10,03\pm 0,35$ шт.), цветонос из 4—5 мутовок, урожайность семян — малая (15,5 шт.). Декоративность — 44 балла.
1. Гибрид “**Zydre**” — растение низкое ($19,5\pm 0,17$ см). Листья светло-зеленые, средней длины ($8,52\pm 0,28$ см). Цветки светло-сиреневые, крупные ($d=3,11\pm 0,06$ см), цветоносов среднее количество ($8,18\pm 0,15$ шт.), цветонос из 3—4 мутовок, урожайность семян — большая (19,33 шт.). Декоративность — 65 баллов.
2. Гибрид “**Vakare**” — растение средней высоты ($23,50\pm 0,87$ см). Листья зеленые, средней длины ($9,63\pm 0,73$ см). Цветки карминовые, крупные ($d=3,21\pm 0,18$ см), цветоносов большое количество ($9,25\pm 0,92$ шт.), цветонос из 4—5 мутовок, урожайность семян — большая (17,5 шт.). Декоративность — 64 балла.
3. Гибрид “**Rubinas**” — растение низкое ($17,38\pm 0,48$ см). Листья светло-зеленые, короткие ($6,46\pm 0,61$ см). Цветки темно-красные, средние ($d=2,30\pm 0,03$ см), цветоносов среднее количество ($8,75\pm 0,32$ шт.), цветонос из 3—4 мутовок, урожайность семян — малая (15,6 шт.). Декоративность — 62 балла.
4. Гибрид “**Margute**” — растение средней высоты ($24,87\pm 0,34$ см). Листья зеленые, средней длины ($9,09\pm 0,30$ см). Цветки кармино-белокрайние, крупные ($d=3,12\pm 0,04$ см), цветоносов большое количество ($10,13\pm 0,30$ шт.), цветонос из 4—5 мутовок, урожайность семян — средняя (16,6 шт.). Декоративность — 59 балла.

В результате анализа данных установлено, что сорт “Jadvyga” и гибрид “Zydre” отличались лучшими био-морфологическими свойствами, а самой высокой декоративностью оценены сорт “Jadvyga” — 64 бал-

ла и гибриды “Zydre” — 65 баллов и “Vakare” — 64 балла. Все исследованные сорта и гибриды первоцвета мягколистного установлены селекционно-долговечные (16 лет), устойчивые к экстремальным экологическим условиям.

О. Г. Васильева, Т. С. Стахеева,
ГБС РАН им. Н. В. Цицина, г. Москва

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РОДОДЕНДРОНОВ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Сохранение генофонда и рациональное использование растительных ресурсов является в настоящее время не только важнейшей научной задачей, но и приобретает все большее народнохозяйственное значение.

Интродукция и акклиматизация служат основой для правильного подбора и успешного введения в культуру новых растений, ценных для практического использования.

С каждым годом все большее внимание специалистов по озеленению и цветоводов-любителей привлекают к себе представители рода *Rhododendron*.

Среди декоративных красивоцветущих кустарников рододендроны не имеют себе равных по многообразию форм и окраске цветков и листьев, по декоративности летом и зимой.

Широкому внедрению в практику озеленения препятствует затруднительное вегетативное размножение некоторых видов и сортов *Rh*. В связи с этим нами была использована возможность размножения *Rh* в культуре *in vitro*.

В качестве объектов были выбраны наиболее перспективные, зимующие в условиях Нечерноземной зоны вечнозеленые и листопадные виды *Rh*, рекомендованные отделом дендрологии ГБС РАН: *Rh. smirnowii*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. catawbiense*, *Rh. maximum*, *Rh. japonicum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. roseum*, *Rh. vaseyi*, *Rh. canadense* и др.

Эксплантами служили сегменты стерильных проростков (семена репродукции ГБС), а также вегетативные апикальные и латеральные почки побегов текущего года.

Наиболее благоприятные сроки для взятия эксплантов — с марта по июнь, что связано с естественными физиологическими процессами, происходящими в растениях. На этапе инициации для *Rh* использовалась среда Андерсона с добавлением ИУК и 2иП.

В процессе культивирования прослеживалось существенное влияние генетических особенностей на коэффициент размножения, который варьировал от 2-3 — у вечнозеленых, до 30 — у листопадных рододендронов.

Результаты проведенных опытов по использованию различных цитокининов для мультипликации побегов показали, что среды, содержащие Zeatin и ИУК, являются оптимальными для получения выравненных, утолщенных микропобегов, способных к укоренению.

Для ускорения процесса ризогенеза, увеличения процента укорененных микрочеренков использовались различные способы аппликации ауксинов.

Лучшие результаты получены при предварительном замачивании микрочеренков *Rh* в растворе ИМК с последующим помещением их на безгормональную среду Андерсона с добавлением активированного угля. Время укоренения сокращалось с 2—2,5 до 1,5 месяцев.

Разработаны способы адаптации укорененных растений-регенерантов *Rh* в условиях *in vivo*.

В дальнейшем они нормально росли и развивались.

В настоящее время в культуре *in vitro* находится 9 видов рододендронов, которые можно рекомендовать для широкого использования в озеленении.

И. М. Васильева,

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

ОРАНЖЕРЕЙНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ СУККУЛЕНТОВ БИН РАН ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ И ЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ В ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ

Ботанический сад Ботанического института Российской Академии Наук в Санкт-Петербурге был основан по указу Петра Великого в 1714 г. Уже в начале XVIII в. здесь выращивались многие суккулентные растения, в т. ч. молочаи, алоэ, опунции, цереусы. Во второй половине XIX ст. Ботанический сад Санкт-Петербурга обладал едва ли не крупнейшей в Европе коллекцией живых растений. В эти годы коллекция суккулентов также достигла своего наивысшего расцвета. К 1889 г. ее численность достигает 2103 таксона (из них 1026 — кактусов). Дальнейший период в истории России не способствовал росту коллекции. Перед Великой Отечественной войной в ней насчитывалось не более 1000 видов и разновидностей, из них кактусов — 694 таксона.

Война 1941—1945 гг. нанесла огромный ущерб всем живым коллекциям Ботанического сада. В годы блокады погибли почти все тропические растения, а большую часть спасенных составили кактусы и другие суккуленты. Так в оранжереях, кроме суккулентов, пережили войну только 6 саговников, рододендрон понтийский и несколько сеянцев пальм. По отчетам среди перезимовавших растений в Ботаническом саду в блокадную зиму 1941—1942 гг. “суккулентов — 70 % от довоенного числа видов, умеренной флоры — 20—25 %, теплой и жаркой — 10—15 %, не включая кактусов, перезимовавших в частных квартирах”. В течение осени и зимы 1941 г. на территорию БИНа было сброшено с фашистских самолетов более 50 зажигательных бомб, в 1942—1943 гг. еще 85 артиллерийских снарядов, в результате чего были разрушены практически все оранжереи, повреждена большая часть коллекционных деревьев в парке. “В результате боевых действий блокады г. Ленинграда, бомбардировок с воздуха, артиллерийских обстрелов... почти нацело погибла государственная музейная и маточная коллекция живых тропических и субтропических растений в оранжереях ботанического сада... Кактусы и другие сочные растения пустынь — специальная коллекция, обрабатывавшаяся крупнейшими специалистами, пострадала меньше других вследствие спасения около 50 % экземпляров на квартирах сотрудников, куда была перенесена на зиму 1942—1943 гг., а затем обратно в оранжереи”. Материальный ущерб коллекциям Ботанического сада или восстановительная стоимость, приведенная в “Акте определения ущерба, причиненного Ботаническому саду немецко-фашистскими захватчиками за 1941—1943 гг.” составляла на 1943 г. 9 458 000 руб.

Несмотря на большие собственные потери и разрушения, именно в эту тяжелейшую пору Ботанический сад БИН принял и спас от гибели значительное количество растений из оранжерей Ленинградского государственного университета, которые также были разрушены в блокадные годы. Некоторые из этих растений живы и до настоящего времени. Только благодаря самоотверженному труду садоводов в тяжелые военные годы удалось сохранить большую часть коллекции суккулентов. По итогам инвентаризации на 1 января 1943 г. коллекция была представлена 9 семействами, 79 родами, 551 видом (всего 1575 экземпляров), а к 1 января 1944 г. в коллекции суккулентов числилось 4 семейства, 74 рода, 517 видов (всего 1454 экземпляра).

Потери были огромны, но Ботанический сад БИН продолжал жить. Об этом говорит, например, такой поразительный факт, что в 1945 г. им был выпущен для обмена с другими ботаническими садами “Перечень семян, собранных в 1941—1944 гг.”, в числе которых значатся 6 родов и 9 видов кактусов. По данным на 1947 г., пережили блокаду около 800 экземпляров кактусов (61 род, 297 видов и разновидностей) и 241 экземпляр других суккулентов (14 родов, 57 видов). Всего было спасено в блокаду более 1000 экземпляров суккулентов, представляющих 19 семейств, 75 родов, 354 вида и разновидности.

Основная заслуга в спасении этих растений принадлежала агроному (ученому садоводу) Николаю Ивановичу Курнакову. Трудно представить, что все это огромное “колючее хозяйство” он держал в своей небольшой комнате в коммунальной квартире, где все было занято растениями: подоконники, столы, пол и т. д. Лишь небольшая дорожка вела к свободной от кактусов кровати. Только цереусов им было спасено 48 экземпляров, трихоцереусов — 59, гимнокалициумов — 55. А ведь значительная часть из них — это растения, выращенные из семян в 30-е гг., полученных из Германии, в т. ч. от известной немецкой фирмы Хааге и монографа семейства кактусовых Курта Бакеберга. Так русскими людьми был совершен еще один из многих незаметных подвигов Великой Отечественной войны. Не случайно Н. И. Курнаков был награж-

ден орденом Трудового Красного Знамени, а в поздравительном адресе от 1 декабря 1943 г. в честь его 60-летия звучали такие слова: “В годы тяжелой разрухи гражданской войны, в год большого наводнения в Ленинграде в 1924 г. и особенно в годы Великой Отечественной войны с немецкими захватчиками, когда Ботанический институт и Сад переживали особенно тяжелые времена, Вы показали беззаветную преданность делу, самоотверженно спасая народное достояние. Лишь благодаря вашей энергии, опыту и знаниям оказалось возможным спасти кактусовые, орхидные и другие музейные коллекции живых растений”.

Закончилась война. Большая заслуга в восстановлении оранжерейных коллекций принадлежала будущему заведующему садом Г. И. Родионенко. В 1946 г. им был организован привоз большого количества растений из Сухумского парка-дендрария. Для транспортировки растений выделили 6 товарных вагонов. В Сухуми была снаряжена экспедиция из 7 садоводов во главе с А. А. Князевым, которые выкопали из грунта и погрузили в вагоны большое количество тропических и субтропических растений, в т. ч. различные виды агав, юкк, драцен и т. д. До сегодняшнего дня многие из привезенных в 1946 г. из Сухуми растений украшают оранжереи БИН, как например, агавы американская и Сальма.

Другим источником получения живых растений для восстановления коллекции БИНа после войны стал Главный ботанический сад в Москве. В послевоенные годы туда стекались растения, полученные по репарации из побежденной Германии. Так значительная часть суккулентов поступила в Ленинград из Потсдама в 1945 г. Среди них существующие поныне в коллекции БИН молочаи, ряд лобивий, мамиллярий, пародий и некоторых других кактусов. Подобным образом растения для коллекции суккулентов получались также в 1946, 1947, 1949 гг. До настоящего времени в коллекции существуют растения с номерами получения, помеченные литерой “Г” (Германия). В 1949 г. было закуплено большое количество семян у известной немецкой фирмы “Kakteen — Naage”. И сейчас многие растения, выращенные из этих семян, прекрасно чувствуют себя, а некоторые из них ежегодно цветут. Владелец фирмы Вальтер Хааге приезжал в Ботанический сад БИН в 1972 г. и выразил свое одобрение и восхищение трудом садоводов, сумевших за послевоенный период практически возродить и заметно умножить коллекцию суккулентных растений. Именно в 50—70-х гг. большую роль в развитии коллекции сыграла агроном Надежда Георгиевна Вьюгина, руками которой было выращено много редких видов кактусов. Огромная роль в формировании коллекции суккулентов в 60—80-е гг. принадлежала научному куратору Розе Алексеевне Удаловой, благодаря которой оно было поставлено на научную основу.

Современный состав коллекции отражает основные принципы научного комплектования коллекций оранжерейных растений: систематический, географический, морфологический.

В настоящее время коллекция суккулентных растений насчитывает 2155 таксонов, из них 1201 — кактусы. Это растения из 35 семейств, включающих 292 рода, 169 из которых — кактусы. Она превосходит, таким образом, по составу и численности коллекцию Императорского ботанического сада в лучшие годы его существования. Значительное число родов и видов современной коллекции — эндемичные растения. 240 из них — редкие и исчезающие, что составляет около 13 % от общего количества. В коллекции культивируется с 1824 г. старейшее растение Ботанического сада — кактус “Царица ночи”. Нужно отметить, что в течение всего года здесь, на 60 с. ш., цветет более 1000 суккулентных растений.

Таблица 1

Развитие коллекции растений аридных областей Земли в Санкт-Петербургском ботаническом саду

Годы	Сведения о наличии или числе таксонов	
	всего	кактусов
1728	Первые сведения о наличии цереусов, опунций, алоэ, молочаев	Число не установлено
1749	35 цереусов и другие кактусы	То же
1755	Продажа лишних экземпляров	Продажа лишних экземпляров кактусов
1824	240	Число не установлено
1857	550	377
1873	910	700 (по др. данным — 806)
1889	2103	1026
1897	1731	740
1900	Данные отсутствуют	700
1905	1659	700

Годы	Сведения о наличии или числе таксонов	
	всего	кактусов
1913	1659	700
1914—1940	Данные отсутствуют	Данные отсутствуют
1941	1007	694 (из них 30 % гибриды)
1946	354	297
1970	982	680
1974	1140	804
1977	1330	904
1980	1448	953
1983	1550	1000
1992	1813	1083
2000	2087	1200

Таблица 2

Старейшие суккулентные растения Ботанического сада БИН РАН, содержащиеся в коллекции с XIX в.

Название	Год получения	Откуда получено
<i>Cereus glaucus</i>	1886	Германия, Эрфурт, ф-ма Шмидта
<i>Cereus hildmannianus</i>	1887	Италия, Рим
<i>Cereus jamacaru</i>	1886	Германия, ф-ма Хааге
<i>Cereus millesimus</i>	1900	Германия, ф-ма Хааге
<i>Cereus pachyrhizus</i>	1887	Германия, ф-ма Хааге
<i>Cereus peruvianus</i>	1886	Германия, Эрфурт
<i>Cereus peruvianus f. monstrosus</i>	1900	Германия, ф-ма Хааге
<i>Euphorbia neglecta</i>	1879	Антверпен
<i>Euphorbia canariensis</i>	1864	Антверпен
<i>Selenicereus grandiflorus</i>	1824	Антверпен
<i>Selenicereus macdonaldii</i>	1857	Антверпен
<i>Hatiora salicornioides</i>	1892	Ф-ма Ребю
<i>Mammillaria centricircha</i>	1897	Германия, Вюрсбург
<i>Mammillaria elegans</i>	1849	Успенский
<i>Mammillaria elegans</i>	1866	V. Houtte
<i>Mirtilocactus geometrizans</i>	1894	Палермо
<i>Notocactus ottois var. tortuosus</i>	1893	Берлин

О. Ю. Васильева,

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

**ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА**

Суровые климатические условия сибирского региона являются серьезным барьером при введении в культуру инорайонных декоративных, пищевых, лекарственных и других полезных растений. В лесостепной зоне Западной Сибири проходят северные границы культурных ареалов многих высокодекоративных травянистых многолетников и садовых роз.

Здесь более чем где-либо важны серьезная проработка методической базы, грамотная постановка задач конкретных исследований, направленных на изучение адаптационных возможностей интродуцентов и выявление факторов, лимитирующих их рост и развитие. Это возможно лишь в том случае, если понимать “интродукцию растений” не как специальность или науку, а как общебиологическую мультидисциплину.

лиарную проблему.

В ЦСБС исследования в области интродукции декоративных растений включают следующие основные этапы. Первый — формирование коллекционного генофонда; второй — первичная интродукция, изучение ритмов роста и развития; третий — углубленное изучение биологических особенностей и экологических требований, интродукционные эксперименты; четвертый — выделение перспективных интродуцентов и размножение их для внедрения в озеленение.

Наиболее широко представлены родовые комплексы и сортовые коллекции: *Agrostis* L., *Aster* L., *Antirrhinum* L., *Astilbe* Buch. -Ham., *Campanula* L., *Chrysanthemum* L., *Crocus* L., *Festuca* L., *Gladiolus* L., *Hemerocallis* L., *Hosta* Tratt., *Iris* L., *Lilium* L., *Muscari* Mill., *Narcissus* L., *Paeonia* L., *Phlox* L., *Poa* L., *Primula* L., *Rosa* L., *Salvia* L., *Scilla* L., *Tagetes* L., *Tulipa* L. и др.

При изучении ритмов роста и развития декоративных растений и оценке их адаптивного потенциала широко используются онтоморфологические и анатомо-гистохимические методы.

При работе с фрагментом родового комплекса или несколькими родовыми комплексами в рамках семейств *Asteraceae* Dum., *Campanulaceae* Juss., *Iridaceae* Juss., *Liliaceae* Juss., *Poaceae* Barnhart, *Ranunculaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Saxifragaceae* Juss. существенное внимание уделяется изучению онтогенеза. Для вегетативно размножаемых растений речь идет об онтогенезе сокращенного типа, например, у бульбоносных лилий, клоновых подвоев-шиповников.

По мере вступления растений в генеративный период внимание переключается на изучение биологии развития генеративных почек, развитие которых до X—XII этапов органогенеза может служить критерием успешности интродукции. По окончании вегетационного периода выявляется, на каком этапе органогенеза спящие почки многолетников различных биоморф уходят в зиму.

В процессе биоморфологических исследований изучается изменение жизненных форм под воздействием суровых климатических условий лесостепной зоны Западной Сибири. Так, например, весеннее восстановление садовых роз происходит по типу криптофитов, а не фанерофитов. Эта особенность обуславливает перспективность интродукции лишь тех садовых групп и сортов роз, которые закладывают генеративные почки на однолетнем приросте.

Углубленные онтоморфологические исследования проведены с мелколуковичными декоративными геофитами, газонными злаками, а также представителями родового комплекса *Salvia*.

У декоративных геофитов из семейств *Iridaceae* и *Liliaceae*, интродуцентов из Средиземноморского, Азиатского, Среднеевропейского и Африканского очагов, мезо- и ксерофитов с различными периодами покоя и цветения, морфогенетические исследования динамики развития побега в течение малого жизненного цикла позволили обосновать три модели феноритмики клубнелуковичных. Также были выявлены различия в анатомическом строении листа 10 видов крокусов в зависимости от местообитания вида и его происхождения: у *C. alata* Vic., *C. aurea* — мезофитное, у *C. reticulatus*, *C. susianus* — ксерофитное, у гигрофитов лист центрический с недифференцированным мезофиллом.

Морфологические отличия видов рода *Salvia*, принадлежащих к разным жизненным формам, проявились уже на ранних этапах онтогенеза. Хорошо адаптированными к климатическим условиям лесостепной зоны Западной Сибири оказались травянистые мезоксерофиты и мезофильные виды умеренной зоны.

Изучение фенологии вводимых в культуру растений в новых условиях произрастания является неотъемлемой частью интродукционных исследований. Закономерности ритмов роста и развития наиболее отчетливо выявляются при анализе многолетних наблюдений, когда растения в своем развитии прошли ряд экстремальных периодов: суровых зим, засушливых лет.

Одним из направлений в изучении адаптационных возможностей нового вида в культуре является сравнение феноритмов интродуцента в новых условиях произрастания с феноритмикой местных видов, а также с уже успешно интродуцированными представителями рода, близкими по биологическим особенностям и технологическим характеристикам. Итогом подобных исследований, как правило, является заключение о том, насколько биоритмы интродуцента близки к биоритмам аборигенных видов, а также насколько новые условия произрастания препятствуют или благоприятствуют формированию хозяйственно-ценных органов и признаков растения.

С целью диагностики зимостойкости проводятся гистохимические исследования динамики крахмала, липидов, а также лигнификации побегов гибридных садовых роз и шиповников-подвоев. Различия в интенсивности гидролиза крахмала и накопления липидов в предзимье позволяют четко разделять высоко-, средне- и малозимостойкие виды и сорта роз. Для оценки зимостойкости весьма информативно определение Ф-лигнина с оценкой ширины и интенсивности окрашивания лигнифицированной зоны побега в зави-

симости от сезона. В середине августа у зимостойких видов и форм наблюдается яркое, равномерное окрашивание флороглюцином всей ксилемной зоны. Ксилема и камбий четко разграничены.

Особое внимание уделено в наших исследованиях изучению репродуктивной биологии интродуцентов, в первую очередь, представляющих интерес для дальнейшей селекционной проработки.

Палинологические исследования показали, что у *Rosa rugosa*, *R. canina*, *R. corymbifera*, *R. acicularis* и *R. majalis* прорастание пыльцы на искусственных средах не имело тесной корреляции с показателями сформированности пыльцевых зерен.

У летников, подвоев-шиповников и декоративных растений природной флоры изучалась биология созревания, хранения и прорастания семян, включающая определение типов покоя и методов его преодоления.

В суровых климатических условиях проводилось определение конкурентной способности видов в смешанных растительных сообществах — газонных культурфитоценозах. Основными объектами исследований являлись *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *F. ovina*, *Agrostis alba*.

Таким образом, представляется актуальным, наряду с интродукционным освоением новых объектов и пополнением коллекционных фондов, расширять экспериментальные исследования; развивать биоморфологические, онтогенетические, анатомические, а также цитоэмбриологические и генетико-селекционные направления в изучении биоразнообразия декоративных растений.

Е. В. Вашека,

Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина

Киевского национального университета им. Т. Шевченко

ИНТРОДУКЦИЯ *POLYSTICHUM MUNITUM* (KAULF.) C. PRESL В ОТКРЫТЫЙ ГРУНТ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА

Коллекция споровых растений открытого грунта Ботанического сада им. А. В. Фомина насчитывает в настоящее время 112 видов, подвидов и культиваров, относящихся к 13 семействам. В ней представлены папоротникообразные не только флоры Украины, но и других эколого-географических регионов — Дальнего Востока: *Dryopteris crassirhizoma* Nakai, *D. goeringiana* (G. Kunze) Koidz.; Северо-Восточной Азии: *D. varia* (L.) O. Kunze, *D. uniformis* (Makino) Makino, *Cyrtomium fortunei* J. Smith.; Северной Америки: *D. goldiana* (Hook.) A. Gray, *Polystichum acrostichoides* (Mich.) Schott, *P. munitum* (Kaulf.) C. Presl, Кавказа: *D. oreades* Fomin, *P. woronowii* Fomin.

Растения *Polystichum munitum* (Kaulf.) C. Presl (мечевидного папоротника) были выращены из спор и представлены в экспозиции открытого грунта с 1992 г. Родиной этого вида является Северная Америка, где он выступает одним из самых обычных папоротников, произрастающих в нижнем ярусе хвойных и смешанных лесов, иногда поднимаясь в горы до высоты 2200 м н. у. м. (Flora of North America, North of Mexico, 1993).

P. munitum интродуцирован в Европу, где представлен не только в птеридологических коллекциях (R. Kaye, 1968; R. Maatsch, 1980), но и широко используется в практике озеленения и может даже натурализоваться. Растения этого вида используются как для озеленения в открытом грунте, так и для получения вай на срез для оформления букетов и фитокомпозиций.

В условиях Киева *P. munitum* — многолетний гемикриптофит. Корневище прямое или косое, несет розетку кожистых зимующих вай. Черешок достигает 1/8—1/6 длины пластинки, густо покрыт яйцевидными чешуйками. Чешуйки темно-коричневые, иногда почти черные, постепенно дистально уменьшаются в размере до волосовидных. Пластинка линейно-ланцетная, перистая, у основания немного расширенная, длиной 45—70 см, шириной 3—10 см. Перья широколанцетные, от прямых до серповидных, у основания клиновидные, с хорошо развитым акропетальным ушком, не перекрываются. У экземпляров, выросших на хорошо освещенных участках, — повернуты абаксиальной поверхностью наружу. Края сегментов зубчато-игольчатые или двоякозубчато-игольчатые. Сорусы желтого цвета, округлые, до 1 мм в диа-

метре. Индузий округло-почковидный, реснитчатый.

В Ботаническом саду им. А. В. Фомина отрастание вайй *P. munitum* наблюдается во второй—третьей декаде апреля, фаза интенсивного роста длится до середины мая, спороношение регулярное, происходит в июне-июле. Вайи генерации текущего года уходят в зиму полностью зелеными, а их отмирание завершается только летом будущего года, после завершения роста вайй новой весенней генерации. Таким образом, в определенный период времени на одном растении можно наблюдать зеленые вайи двух генераций, длительность вегетации каждой из которой составляет около 450 дней. Такие особенности сезонного развития *P. munitum* позволяют отнести его к вечнозеленой феноритмогруппе согласно классификации И. Г. Серебрякова (1964).

Таким образом, при использовании растений *P. munitum* в проектах озеленения следует учитывать его принадлежность к вечнозеленой феноритмогруппе, а, следовательно, и наличие зеленых вайй на протяжении всего года, что особенно выгодно для фитокомпозиций осеннего и ранневесеннего аспектов.

Л. В. Вегера,

Дендропарк “Софіївка” НАН України, м. Умань

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОДОДЕНДРОНІВ В ОЗЕЛЕНЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рододендрони наділені багатьма господарсько-корисними властивостями. Однак, найважливішою з них можна вважати високу декоративність, завдяки якій рододендрони широко використовуються в озелененні ряду країн світу.

Десятирічний досвід інтродукції рододендронів у дендропарку „Софіївка” підтвердив зростаючу з року в рік популярність їх і неабиякий інтерес до цих рослин спеціалістів по декоративному озелененню присадибних ділянок, дач, парків у кліматичній зоні Правобережного Лісостепу України. В умовах Правобережного Лісостепу України всі рододендрони — інтродуценти. Вивчення географічного поширення, екологічних особливостей рододендронів показало, що кліматичні і ґрунтові умови нашої кліматичної зони не зовсім сприятливі для їх росту, однак, при застосуванні певних агротехнічних заходів можна культивувати такі високодекоративні види та сорти, як *Rhododendron catawbiense* Michx., *Rh. dauricum* L., *Rh. japonicum* (A. Gray) Suring, *Rh. ledebourii* Pojark., *Rh. luteum* Sweet, *Rh. molle* (Bl.) G. Don., *Rh. obtusum* (Lindl.) Planch., *Rh. poulkhunense* Levl., *Rh. schlippenbachii* Maxim., *Rh. smirnowii* Trautv., *Rh. japonicum* (A. Gray) Suring var. *aureum* Wils., *Rh. occidentale* (Jorr. et A. Gray) A. Gray, *Rh. ponticum* L., *Rh. vaseyi* A. Gray, *Rh. sichotense* Pojark., *Azalea* (Knh. Exb.) “Fireball”, *Azalea* “Norma” Rustica та ін.

Ефект від оформлення різних об’єктів з участю рододендронів залежить від врахування їх біологічних і декоративних властивостей і, особливо, від того, наскільки гармонійно будуть використані їх властивості у поєднанні з оточуючим середовищем і місцевими природно-кліматичними умовами.

Культивування рододендронів значною мірою визначається дотриманням загальних принципів декоративного садівництва і паркобудівництва, зокрема у дендропарку „Софіївка” (Правобережний Лісостеп України) мають бути враховані екологічні, біологічні, ландшафтні, архітектурні, естетично-пізнавальні, природоохоронні та інші питання, на які вказують Л. І. Рубцов [1], Р. Я. Кондратович [2], М. С. Александрова [3] та ін.

Екологічний принцип передбачає відповідність штучно створених умов місцезростань вимогам рослин. Принцип визначається екологічною амплітудою природних місцезростань рододендронів [4]. За цією ознакою серед досліджених нами рододендронів можна виділити групу видів, що мають більш широку екологічну амплітуду — *Rh. dauricum*, *Rh. sichotense*, *Rh. ledebourii*, *Rh. luteum*, *Rh. catawbiense*. Про це свідчать наслідки наших досліджень.

Найкращими місцями для посадки рододендронів в умовах Правобережного Лісостепу України є сонові масиви в парках, ботанічних садах, де забезпечується напівтінь та не виникає небезпечна конку-

ренція кореневих систем за вологу та поживні речовини.

Біологічний принцип передбачає врахування особливостей росту і розвитку видів рододендронів з метою отримання максимального декоративного ефекту. Так, не рекомендується створювати змішані групи листопадних і вічнозелених рододендронів. Якщо у одній групі плануємо вирощувати види і сорти, то необхідно їх згрупувати залежно від висоти, сили росту, строків цвітіння, кольорів квіток тощо.

Ландшафтний принцип передбачає врахування особливостей території, на якій створюються композиції з рододендронів. Оскільки рододендрони є вологолюбними рослинами, то бажано їх розміщувати поблизу водойм (озер, річок, ставків), де у літній час завдяки особливому мікроклімату створюються сприятливі умови для розвитку рослин. Рекомендовано по берегах водойм висаджувати види і сорти з квітками світлих тонів.

Естетично-пізнавальний принцип передбачає створення насаджень, які мають високий декоративний ефект впродовж року або вегетаційного періоду, відповідають естетичним запитам населення. Так, рододендрони придатні не лише для групових насаджень, а і як солітери на газонах, біля окремих будов, у меморіальних насадженнях, тощо. Вони мають чудовий вигляд у комбінаціях з хвойними, вічнозеленими та листопадними кущами і кущиками, цибульовими і різними багаторічниками. Створення рододендронових композицій у новій, Західній частині дендропарку „Софіївка” має пізнавально-наукове значення для студентів та екскурсантів.

Архітектурний принцип передбачає розміщення посадок рододендронів із врахуванням наявності будівель та малих архітектурних форм. Оскільки рододендрони краще ростуть у напівпритінених місцях, то їх з успіхом можна висаджувати з північного боку будівель та інших споруд.

Природоохоронний принцип передбачає збереження генофонду рідкісних, зникаючих, ендемічних і реліктових видів рододендронів. Зважаючи на широке практичне використання сировини з рододендронів та внаслідок людської діяльності у місцях їх поширення, багато видів роду *Rhododendron* L. потребує термінової охорони для збереження генофонду видів як представників флори.

Так, *Rh. sichotense* — ендемік Далекого Сходу, *Rh. smirnowii*, *Rh. ungerii* і *Rh. caucasicum* — ендеміки та релікти неогенової флори Кавказу [3]. Вище згадані, а також високодекоративні *Rh. schlippenbachii*, *Rh. tschonoskii* Maxim., *Rh. redowskianum* Maxim., *Rh. fauriei* Franch., *Rh. kotsyi* є рідкісними або мають тенденцію до скорочення їх площ і тому потребують природоохоронної уваги. На думку М. С. Александрової під охорону необхідно взяти всі види рододендрона з обмеженим природним ареалом. Це такі як релікт неогенової флори *Rh. luteum* в українському Поліссі [5], *Rh. ponticum* у Тебердинському заповіднику на Кавказі [3], *Rh. dauricum* у Сибіру.

На даний час більшість із згаданих видів рододендронів складають основу у паркових композиціях з рододендронів, що сприяє збереженню, вивченню і збагаченню генофонду рідкісних і зникаючих рослин у насадженнях дендропарку „Софіївка”.

Однак, необхідно відмітити, що при використанні рододендронів в озелененні Правобережного Лісостепу України врахування принципів декоративного озеленення з допомогою названих рослин має розглядатись у комплексі з гідротермічною характеристикою району.

-
1. Рубцов Л. І. Рослини в ландшафтній архітектурі. К., 1949.
 2. Кондратович Р. Я. Рододендроны в Латвийской ССР. Рига, 1981.
 3. Александрова М. С. Рододендроны природной флоры СССР. М., 1975.
 4. Александрова М. С., Возна Л. И. К вопросу о почвенной экологии рододендронов в природе и культуре // Исследование древесных растений при интродукции. М., 1982. С. 131—140.
 5. Барбарич А. І. Рододендрон жовтий — релікт третинної флори на Українському Поліссі // Укр. ботан. журн. 1962. Т. 19. № 2. С. 30—39.

С. М. Вигера, Н. П. Косолап,
Національний аграрний університет, г. Київ

ФИТОНЦИДНЫЙ МЕТОД В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДОВ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Известно, что разработка фитодизайновых композиций открытого и закрытого типа в ботанических садах имеет свои закономерности, особенности и целенаправленность. При выращивании растений в таких условиях формируются специфические природные регулирующие механизмы, где вредные организмы занимают особое место. Кроме того, при интродукции новых видов растений или их сортов одновременно с ними есть опасность завоза и новых видов вредных организмов. Учитывая постоянный контакт людей и особенно детей с растениями ботанических садов, возникает необходимость разработки экологически безопасных систем защиты растений. Этого можно достичь лишь не применяя синтетические пестицидные препараты вообще или используя их в исключительных случаях. Ведь после большого триумфа в применении пестицидов человечество в последние годы начало осознавать отрицательные последствия их применения, в частности, губительное действие на полезные организмы флоры и фауны в целом и особенно людей. Не исключено, что регулярное применение пестицидов в коллекционных фондах ботанических садов может привести к нарушению первобытного биохимического состава, сложившегося на протяжении эволюционно-генетического процесса, роста и развития растений. Это, в свою очередь, может привести к изменению эталонности вида по ряду параметров. Отмеченное еще раз подчеркивает необходимость на замену пестицидам разрабатывать и внедрять природоохранные системы защиты растений, где особое место должны занимать растительные средства. Их применение в последние годы стали называть фитонцидным методом защиты растений. Он включает и фитоценотический метод контроля уровня присутствия сорняков, разработанный в земледелии. Фитонцидный метод защиты растений — это использование во взаимосвязи с другими средствами и методами фитонцидных способностей растений и их фитонцидов с целью оптимизации влияния на динамику численности вредных и полезных организмов, соответственно — на рост и развитие защищаемых культур и получения их биологически полноценной продукции. Это направление существенно отличается от химического и биологического методов как своим механизмом, так и спектром действия. Название метода увязываем с выражением “фитонциды”, которое с учетом исторического опыта и своих собственных исследований впервые обосновал в 1928—1929 гг. известный ученый Б. Токин. Предлагаем для обсуждения следующий вариант их определения.

Фитонциды — физиологические, с биологически активными способностями летучие и не летучие соединения, их компоненты и комплексы, что формируются и непрерывно изменяются относительно биохимического состава в растениях на протяжении эволюционно-генетического процесса, роста и развития в природных и культурных фитоценозах, способных влиять на иммунитет самих растений, жизнедеятельность других организмов, включая и людей.

Учитывая очень широкий спектр действия фитонцидных растений и их фитонцидов в защите растений, предлагаем следующую классификацию их применения относительно биологических видов: фитоаттрактанты — для привлечения; фитоарестанты — для образования скоплений; фитостимуляторы — для стимуляции активного действия; фитореппеленты — для отпугивания; фитодезориентанты — для дезориентации; фитоинсектициды — против вредоносных насекомых; фитоакарициды — против вредоносных клещей; фитонематоциды — против вредоносных нематод; фитородентициды — против грызунов; фитобактерициды — против возбудителей бактериальных болезней; фитовирусциды — против возбудителей вирусных заболеваний; фитофунгициды — против возбудителей грибных заболеваний; аллелопаты — влияние одних видов растений на другие, включая и сорняки; фитопрепараты для сохранения продукции — растительные средства для улучшения условий сохранения различной продукции. Наиболее широко применяемые формы использования фитонцидных растений и их фитонцидов — экстракты, настои, настойки, соки, отвары, мыла, шампуни, растительные масла, дымы, аэрозоли, суспензии, порошки. Применяют их методом окуливания, опрыскивания, опыливания, раскладывания (когда растения или их препараты раскладывают в места назначения), посева или посадки (когда растения размещают среди или возле других растений). Известно, что биологическая эффективность растительных препаратов несколько ниже, чем пестицидов. Так, согласно наших исследований, при применении препаратов табака и чистотела она оставляет около 60—70 % против ряда насекомых-фитофагов, в частности, тлей, трипсов, клопов, личинок долгоносиков, гусениц младших возрастов чешуекрылых. Учитывая это, при первой обработке, когда численность вредных видов превышает экономический порог вредности не более чем в два раза,

целесообразна система защиты культур, которая включает фитонцидный метод. Синтетические препараты можно будет применять лишь в тех случаях, когда численность вредных насекомых превысит экономический порог вредоносности более, чем в два раза. Такая тактика позволит существенно оптимизировать применение пестицидов, соответственно улучшить экологическую и экономическую ситуацию. Фитонцидный метод защиты растений — составная часть новой и перспективной науки фитонцидология. На этом основании в Национальном аграрном университете впервые на Украине обоснована для преподавания в высших и средних учебных заведениях дисциплина “Фитонцидология с основами выращивания и применения фитонцидно-лекарственных растений”, которая введена в 1994 г. В 2001 г. на факультете защиты растений этого университета открыта специализация для подготовки магистров соответствующего направления. Подготовка специалистов по фитонцидно-лекарственным растениям позволит ускорить и углубить развитие фитонцидного метода защиты растений, соответственно улучшить состояние окружающей природной среды и обеспечить различные отрасли производства экологически чистой продукцией.

При обеспечении фитонцидного метода компьютерной базой данных по вредным организмам и программой поддержки принятия решений по разработке альтернативной системы контроля уровня присутствия вредных организмов, разрабатываемой в Украинском отделении всемирной лаборатории научной культуры, можно достичь желаемого результата экологически и экономически приемлемой защиты коллекционных фондов от сорняков, вредителей и болезней.

Н. В. Войнило, И. М. Савич,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВИРОЗЫ БАРВИНКА МАЛОГО (VINCA MINOR L.) И ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH)

В коллекционных фондах ЦБС имеется большое количество интродуцированных видов растений, представляющих интерес в качестве сырья для фармакологической промышленности. Однако выход и качество ценной растительной массы значительно снижается вследствие поражения растений различными патогенами, среди которых большой вредоносностью и распространенностью характеризуются вирусы. Размножаясь в растительных клетках и используя их ресурсы для своей репродукции, вирусы не только служат источником инфекции для других растений, но и неизбежно вызывают нарушения в обмене веществ растений-хозяев. В каждой фазе заболевания физиология больного растения оказывается измененной, что является благоприятным для репродукции вирусов и отрицательно сказывается не только на урожае, но и на содержании веществ, определяющих его фармакологическую ценность. Таким образом, процессы, происходящие в растении под влиянием возбудителей вирусной этиологии, влияют на получение лекарственного сырья и на выход ценных лекарственных препаратов.

Проведенными фитопатологическими обследованиями на участках пряно-ароматических и лекарственных растений обнаружены вирозы барвинка малого и эхинацеи пурпурной. Идентификацию возбудителей осуществляли комплексом методов вирусологического анализа: визуальным, тест-растений с концентрацией вирусов и электронно-микроскопическим.

Барвинок малый (*Vinca minor* L.) известен не только как декоративная культура, но и как лекарственное растение. Он содержит около 20 алкалоидов, близких по своему составу к ризерпину, в т. ч. винкамин, изовинкамин, винин, пубисцин, гербадсин и др. Препараты из барвинка малого оказывают противовоспалительное, кровоостанавливающее, гипотензивное действие. На листьях данного растения в стадии бутонизации обнаружены симптомы, которые проявляются как чередование светлых и темно-зеленых участков, постепенно сливающихся, отчего листовая пластинка приобретает хлорозный вид. На отдельных листьях наблюдались светлые пятна. При инокуляции лучшими растениями-индикаторами были *Chenopodium quinoa* Willd. и *Ch. amaranticolor* Coste et Reyn., на которых отмечена локальная реакция, появившаяся на 4—6 день после заражения в виде хлорозных пятен. На растениях *Nicotiana glutinosa* L., *N. tabacum* L. (Samsun), *Datura stramonium* L. и *Cucumis sativus* L. — системная реакция. Установлены свойства возбудителя: температура инактивации равна 70 °С, предельное разведение — 10⁻², сохранность в соке *N. glutinosa* L. при комнатной температуре — 2 суток. Электронной микроскопией выявлены сфе-

рические вирионы размером около 30 нм. Выделенный изолят по своим свойствам сходен с вирусом огуречной мозаики, который диагностирован нами на эхинацеи пурпурной.

Из эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) получают лекарственные препараты иммуностимулирующего и иммунокорректирующего действия. Симптомы заболевания на листьях проявлялись в виде мозаики, состоящей из светлых колец и полуколец, отчего листовая пластинка приобретала хлорозный вид. Проведенная концентрация вирусов с последующей инокуляцией тест-растений вызвала локальную реакцию на *Ch. quinoa* Willd. и *Ch. amaranticolor* Coste et Reyn., системную реакцию на *Cucumis sativus* L., *N. glutinosa* L., *N. tabacum* L., отсутствие реакции *Phaseolus vulgaris* L. (Beka), *Pisum sativus* L. Установлены свойства возбудителя: температура инактивации равна 65 °С, предельное разведение — 10^{-4} , сохранность в соке при комнатной температуре — 3 суток. При электронномикроскопировании обнаружены сферические частицы размером 30 нм. Данный возбудитель относится к политрофным вирусам и имеет широкий круг растений-хозяев.

*Е. М. Волжанина, С. М. Лазарева, М. М. Котов,
Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола*

СЕМЕНОШЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ СОСЕН СЕКЦИИ STROBUS

Важным показателем оценки адаптационной способности растений является наличие цветения и плодоношения у растений. Объектами исследования являются 2 вида — *Pinus peuse* Gris. и *Pinus strobus* L., интродуцированные в Ботаническом саду Республики Марий Эл.

В коллекции Ботанического сада имеется 19 экземпляров *Pinus peuse* Gris., которые выращиваются из семян привезенных из Санкт-Петербургской ЛТА в марте 1974 г. Возраст растений на момент исследования составлял 27 лет, высота — 3,8—7,0 м, диаметр ствола 4—14 см. С 21-летнего возраста растения семеносят, более или менее регулярно. Зимостойкость I.

Два растения *Pinus strobus* L., выращенные из семян, присланных из Ботанического сада Вильнюсского ГУ в мае 1969 г., в возрасте 32 лет имеют высоту 7—9,5 м, диаметр ствола — 20—33 см. Семеносят с 25 лет, нерегулярно. Зимостойкость I.

Растения обоих видов проходят полный цикл развития, продуцируют зрелые семена, но не дают самосева.

Цель исследования заключается в изучении биометрических показателей шишек и семян *Pinus peuse* Gris. и *Pinus strobus* L. урожая 2001 г. Для этого с деревьев производился сбор шишек. У каждой шишки отдельно измеряли длину, диаметр, воздушно-сухую массу, извлекали и подсчитывали количество и массу семян, определяли массу 1000 штук семян. Полевые данные обрабатывали методами вариационной статистики (Котов, Лебедева, 1977). Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица

Статистические показатели шишек *Pinus peuse* Gris. и *Pinus strobus* L., интродуцируемых в дендрарии Ботанического сада МарГТУ

Признаки	Средние значения	Лимиты	Коэффициент вариации	Точность опыта
<i>Pinus peuse</i> Gris.				
1. Воздушно-сухая масса шишек, г	7,0±0,41	5,0—10,2	20,5	5,9
2. Длина шишек, см	8,3±0,28	7,0—10,2	11,4	3,3
3. Диаметр шишек, см	3,4±0,15	2,8—4,6	15,4	4,4
4. Количество полнозернистых семян в одной шишке, шт	7,5±0,97	4,0—15,0	44,9	13,0
5. Масса полнозернистых семян в одной	0,36±0,04	0,21—0,63	37,1	11,2

Признаки	Средние значения	Лимиты	Коэффициент вариации	Точность опыта
шишке, г				
6. Масса 1000 штук семян, г	52,50±1,54	48,00—65,00	9,2	2,9
<i>Pinus strobus</i> L.				
1. Воздушно-сухая масса шишек, г	11,2±0,37	9,2—13,6	12,4	3,3
2. Длина шишек, см	12,0±0,37	9,4—13,7	11,6	3,1
3. Диаметр шишек, см	3,2±0,08	2,6—3,6	9,0	2,4
4. Количество полнозернистых семян в одной шишке, шт	31,0±3,39	3,0—57,0	40,9	10,9
5. Масса полнозернистых семян в одной шишке, г	0,34±3,69	0,03—0,63	40,5	10,7
6. Масса 1000 штук семян, г	11,10±0,47	9,50—13,5	12,7	4,2

Формирование полнозернистых семян на интродукционных растениях *Pinus peuse* Gris. и *Pinus strobus* L. свидетельствует об успешности акклиматизации видов в условиях Республики Марий Эл. По возрасту вступления в репродуктивную фазу и параметрам шишек и семян интродуцированные растения не отличаются от растений в районе естественного ареала.

В. Л. Волков,

Витебский государственный университет им П. М. Машерова

БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ. КОЛЛЕКЦИИ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ

Различные аспекты изучения биоразнообразия всегда занимали важное место в программах научных исследований ВГУ, кафедры ботаники и ботанического сада.

Широчайший круг вопросов состояния, динамики изменений и сохранения разнообразия растений можно рассматривать через интродукцию — важнейшую область человеческой деятельности. Богатейшим источником интродукционного материала являются тропическая и субтропическая флоры. Говоря об интродукции термофильных растений, следует учитывать, что такие растения, их коллекции и работы с ними полностью зависят от культивационных помещений и напрямую связаны со строительством теплиц. В нашем городе попытки создания коллекций тропических растений и ведения интродукционной работы с ними предпринимались неоднократно. В отдельные периоды были достижения и призовые места на ВДНХ СССР.

С марта 1993 г. в ботаническом саду ВГУ ведется планомерная работа по восстановлению фондов коллекций растений закрытого грунта. В настоящее время это растения влажных тропиков, субтропиков и суккуленты. Всего 1016 таксонов. Из них 510 таксонов растения тропического и субтропического климата и 506 таксона — кактусы и суккуленты.

Пополнение фондов происходит главным образом за счет семян, полученных по обменным каталогам ботанических садов. В настоящее время мы сотрудничаем с 303 садами из 52 стран мира.

Текущий год можно назвать знаменательным для сотрудников ботанического сада ВГУ. Закончен капитальный ремонт старой оранжереи и наконец мы начали формирование трех экспозиций. Таким образом, наши фонды становятся общедоступными для изучения и осмотра не только студентами нашего вуза, но и простыми посетителями города Витебска и сада.

Г. А. Волкова, В. П. Мишуров,

ИНТРОДУКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Проблема новых культур каждого конкретного региона неразрывно связана с широким использованием мировых растительных богатств земного шара. Особенно актуальна проблема интродукции растений на Севере, где флора отличается относительной бедностью видового разнообразия растений. Стихийное переселение декоративных растений в Республику Коми проводилось уже с конца XIX — начала XX в. Известно, что ландыш майский, родиной которого являются леса Европы более южных регионов, любителями Сыктывкара — столицы Коми — выращивался уже в 1918 г. Чуть позже, в середине 30-х гг. в городских посадках республики появились такие растения Северной Америки и Средней Европы, как рудбекия разрезнолистная, люпин многолистный, гесперис женский, лихнис халцедонский, гвоздика турецкая, а также аквилегия и дельфиниум гибридные, около 10 видов однолетних растений.

Заметную роль в обогащении культурной флоры Республики Коми декоративными видами сыграл Выльгортский плодово-ягодный питомник, созданный в 8 км от Сыктывкара Наркомземом в 1936 г. и на территории которого в 1946—1947 гг. был заложен Ботанический сад Института биологии. Еще до создания последнего в плодово-ягодном питомнике закладывались коллекции древесных и травянистых декоративных растений. В состав этих коллекций входили с 1938 г. лилия кудреватая и гвоздика перистая, с 1940 г. — аспарагус лекарственный, мак голостебельный трех сортов, пиретрум розовый, с 1942 г. — лилия даурская, завезенные из Ленинграда (БИН), Соликамска, с Алтая. С использованием этих коллекций в конце 30-х — начале 40-х гг. начинается интенсивное озеленение столицы республики. В это время озеленяются улицы, парки, скверы, площади, территории школ с использованием яблони сибирской, боярышника Максимовича и сибирского. Только на улице Пушкина были высажены 275 сеянцев яблони. Во многих скверах и на городских улицах заложены цветники с использованием интродуцентов.

Целенаправленная интродукция новых декоративных растений проводилась основоположниками Ботанического сада Института биологии: дендрологом М. М. Чарочкиным (1936), известными учеными, докторами наук К. А. Моисеевым (1942) и П. П. Вавиловым, в будущем член-корр. ВАСХНИЛ (1948). В 1946—1947 гг. на интродукционном изучении были 93 формы и сорта декоративных многолетников, относящихся к 18 семействам и 62 видам: аквилегии — 8 видов и сортов, флокс метельчатый — 20 сортов, гладиолус гибридный — 16 сортов, а также астра многолетняя трех видов, нарцисс поэтический, гелениум Гупеса и некоторые другие, завезенные посадочным материалом из Ленинграда (БИН), Москвы, Алтая. В середине 50-х гг. была заложена коллекция тюльпанов из 38 сортов, а также высажены на испытание девясил высокий, василек горный, золотарник канадский, арабис кавказский, крокусы и гиацинты, завезенные из Кишинева, Москвы (ГБС) и Ленинграда (БИН).

В начале 60-х гг. в интродукционное испытание было вовлечено 132 таксона многолетних травянистых растений 21 семейства и 81 рода. К началу 80-х гг. коллекционный фонд декоративных растений значительно пополнился и насчитывал уже 479 образцов многолетних декоративных растений 60 видов, 37 родов, 15 семейств, а также 210 образцов однолетников 55 видов, 50 родов и 21 семейства. В наибольшем разнообразии сортов были представлены ведущие в декоративном садоводстве культуры: гладиолус гибридный — 117 сортов, тюльпаны — 84, флокс метельчатый — 79, ирис гибридный — 50, георгины — 38, лилии — 23, пион садовый — 8, нарцисс садовый — 6, астра китайская — 114 сортов. Коллекционный фонд древесных растений насчитывал тогда 268 видов, форм и сортов.

В 2000 г. коллекционный фонд травянистых декоративных растений открытого грунта включал более 1 тыс. таксонов и около 300 образцов древесных растений. Коллекция теплолюбивых растений, собранная за 15-летнюю историю функционирования трехсекционной политермической теплицы, насчитывает свыше 500 видов, разновидностей и сортов, относящихся к 219 родам и 78 семействам. Это представители жарких стран, демонстрирующие флоры тропиков, субтропиков и пустынь. Значительное увеличение численности таксонов коллекционного фонда ботанического сада достигнуто благодаря проведенным за этот период посевам десятков тысяч образцов семян, полученных по делектусам из различных ботанических садов, и экспедиционным выездам в различные регионы России, Белоруссии, Украины. Анализ достигнутых результатов показывает, что лишь 10 % образцов из привлеченных интродуцентов сохраняются живыми и закрепляются в коллекционном фонде Ботанического сада Института биологии и только около

половины из них внедряются в декоративное садоводство. Лимитирующими факторами при интродукции новых видов в республику являются недостаток суммарного тепла и избыточное увлажнение. Исследования показали, что из луковичных растений, за исключением рода *Allium* L. (лук), наиболее жизнестойкими являются культивены, а из корневищных многолетников — влаголюбивые культуры (астильбы, лилейники, флокс метельчатый и др.).

С. А. Волкова,

Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВО РАН, г. Владивосток

ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *VURLEURUM* ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Влияние антропогенных факторов и ухудшение экологической обстановки оказывает влияние на сокращение численности природных популяций многих растений. Для сохранения их генофонда необходимы исследования по прорастанию семян с целью введения перспективных растений в культуру. Иногда в условиях культуры в значительной степени увеличивается содержание ценных веществ, ради которых исследуют растения (Соболевская и др., 1967).

На Дальнем Востоке России произрастает 10 видов *Vurleurum* L. (9 аборигенных и 1 заносный), которые встречаются в разнообразных местообитаниях: в степных и высокогорных сообществах, в разреженных лесах и кустарниковых зарослях. Виды рода *Vurleurum* являются ценным сырьем для лекарственных препаратов. Некоторые виды с древних времен использовались в медицине разных стран. Сибирские представители володушек изучаются как перспективные источники биофлавоноидов с Р-витаминной (капилляроукрепляющей) активностью (Минаева, Лапик, 1961; Соболевская и др., 1967; Минаева и др., 1969; Волхонская и др., 1987; Киселева и др., 1990). Данные о всхожести семян могут быть полезны при выращивании этих растений в ботанических садах и на плантациях лекарственных растений. В литературе имеются сведения по прорастанию европейских и сибирских володушек (Израильсон, 1969; Николаева, 1985).

В результате наших исследований дальневосточных видов рода *Vurleurum* были получены данные о всхожести семян *V. longiradiatum* Turcz., *V. sachalinense* Fr. Schmidt, *V. triradiatum* Adams ex Hoffm., *V. euphorbioides* Nakai, *V. sibiricum* Vest, *V. atargense* Gorovoi.

Семена были собраны в природных местообитаниях видов. Для проращивания отбирали зрелые, наиболее крупные и полные семена, которые проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при комнатной температуре в лабораторных условиях. Семена всех видов подвергали стратификации при низких положительных температурах (0—40 °С) в течение 7 дней. Характер прорастания у всех видов одинаков. Первые проростки появляются через 20—26 дней, прорастание растянуто (14—25 дней). Семена имели довольно высокую всхожесть 80—90 %. Длительность жизни семян приблизительно одинакова у изученных нами видов; после года хранения в лабораторных условиях они теряют всхожесть. Это отмечено и для других володушек (Израильсон, 1973).

И. К. Володько, Л. В. Завадская, С. М. Кузьменкова,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ДАННЫЕ ОБ ЭКСПОНАТАХ ЖИВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ В ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЕ НВС-INFO

Центральный ботанический сад НАН Беларуси является создателем и хранителем богатейших живых коллекций *ex situ* и *in vitro* (около 9 тыс. видов, подвидов и сортов). Ежегодно для пополнения коллекций привлекается около двух тысяч видообразцов диаспор, получаемых через систему международного обмена диаспорами и привозимых из экспедиций. Для того, чтобы иметь информацию о движении такого количества экземпляров коллекций в едином информационном пространстве с 1993 г. проводится работа по формированию информационно-поисковой системы НВС-Info (Володько и др., 1999; Кузьменкова, 2000).

В ИПС используются следующие базы данных:

Список таксонов — номенклатура, латинские и русские названия растений от отдела до внутривидовых единиц, ссылки на источники данных — около 15000 записей;

Персоналии — краткие данные о ботаниках Беларуси и мира, чьи гербарные сборы хранятся в саду, о людях, которые сформировали коллекции страны и чьи публикации были использованы как источник данных для наших баз — около 1000 записей;

Гербарий ЦБС НАН Беларуси — этикетки сборов из коллекций сада, парков Республики, а также выполненных в Карпатах, на Кавказе, Дальнем Востоке, в Сибири и Средней Азии — около 16 тысяч записей разной степени наполненности;

Ботанические коллекции Беларуси — краткие данные об истории формирования, количественном и систематическом составе более 140 фиксированных и живых коллекций;

Список литературы — библиографические описания литературных данных, использованных в базах — более 200 записей;

Ботанические учреждения — около 600 записей с названиями и адресами.

Накопленные в базах данные были использованы при издании каталогов травянистых и некоторых кустарниковых растений открытого грунта, тропических и субтропических растений, гербария ЦБС НАН Беларуси (1999 г.; более подробно <http://www.inform.bas-net.by/hbc/74.html>); на их основе разработан и выставлен в Internet сайт Ботанические коллекции Беларуси <http://hbc.bas-net.by/bcb>; ведется список растений культурной флоры Беларуси).

С 2000 г. ЦБС НАН Беларуси является исполнителем одного из заданий научного обеспечения Государственной программы “Создание национального генетического фонда хозяйственно-полезных растений”. В рамках этого проекта ИПС НВС-Info пополнена базой данных *Коллекции живых растений ЦБС НАН Беларуси*. При проектировании базы были учтены рекомендации раздела 5 Общих руководящих принципов политики о доступе к генетическим ресурсам и справедливому распределению выгод для участвующих ботанических садов (Королевский ботанический сад, Кью, Англия, 1999) и Временное положение о первичном учете живых растений в коллекциях и экспозициях ЦБС НАН Беларуси (2001 г.). Исходные данные для этой базы представляются кураторами живых коллекций и гербария по следующей схеме:

данные о видеобразце:

- интродукционный номер образца;
- учреждение-поставщик диаспоры;
- форма диаспоры;
- куратор-получатель видеобразца;
- латинское название, под которым получен видеобразец (род, видовой эпитет, статус внутривидового названия, внутривидовой эпитет, автор внутривидового эпитета);
- русское название видеобразца (род, вид, статус внутривидового названия, внутривидовой эпитет), источник данных;
- оригинатор и дата регистрации сорта (для сортов);
- место сбора видеобразца (коллекция или географические координаты точки сбора из природы, используется административное деление);
- дата сбора диаспоры в учреждении-отправителе;
- дата поступления видеобразца в сад;
- дата реабилитации видеобразца в саду (посева или посадки);
- состояние видеобразца на период регистрации или инвентаризации (ювенильное, генеративное, сенильное);
- местоположение образца в коллекции;
- наличие сборов этого образца в гербарии ЦБС НАН Беларуси;

данные о таксоне видового и внутривидового ранга:

- наличие таксона во флоре Беларуси, сопредельных территорий, источник данных;
- ареал в пределах естественного или культивируемого распространения, источник данных;
- хозяйственно-полезные свойства, источник данных;
- наличие сборов этого таксона в гербариях страны;
- краткие сведения об интродукции таксона в ЦБС НАН Беларуси, источник данных;
- биоэкологические особенности таксона, упомянутые в публикациях ЦБС НАН Беларуси.

Наличие этих данных в едином информационном пространстве, организованном при использовании

СУБД Access '97 в среде Windows 2000, позволяет иметь данные о генофонде хозяйственно-полезных растений ЦБС НАН Беларуси в мобильном и удобном состоянии, уменьшает количество рутинной работы по регистрации образцов, позволяет печатать необходимые кураторам документы, например, журнал куратора коллекции, карточка видообразца, главная интродукционная книга Сада, интродукционные книги (тетради) лабораторий, ежегодные инвентаризационные акты о составе коллекций, акты о приеме-передаче диаспор (семян, корневищ, луковиц и т. д.), акты о приеме-передаче видообразца для гербаризации и др.

И. К. Володько, В. Н. Чертович, Н. В. Богдан,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Коллекция тропических и субтропических растений ЦБС НАН Беларуси является уникальной для Беларуси. Она начала создаваться еще до войны (1936 г.) и к 1941 г. в коллекциях закрытого грунта насчитывалось 26 видов пальм, более 60 видов суккулентных растений, 27 видов папоротников. В период оккупации коллекция была практически полностью уничтожена. С восстановлением деятельности ботанического сада в послевоенные годы началось воссоздание этой коллекции. Значительно увеличились возможности в этом плане после строительства и ввода в действие в 1960 г. фондовых оранжерей площадью 1615 м². Огромная заслуга в формировании, пополнении и содержании коллекций тропических и субтропических растений принадлежит первому ее куратору П. И. Левданской. В настоящее время коллекция насчитывает 2141 видов, разновидностей и сортов, относящихся к 152 семействам.

В составе коллекции несколько больших групп: суккуленты, травянистые тропические многолетники, субтропические и тропические древесные растения.

Наиболее многочисленная группа — суккуленты, — представлена 30 семействами, 197 родами и 1090 видами. Коллекция кактусов в количестве более 500 видов считается одной из лучших среди ботанических садов стран СНГ. Богато представлены семейства Crassulaceae (214 видов), Asphodelaceae (157), Agavaceae (67). В группе тропических травянистых растений доминирующее положение по составу занимает семейство Begoniaceae (60 видов и 16 сортов) и Bromeliaceae (более 40 видов). Группа папоротников включает 60 тропических и субтропических видов. Имеются уникальные древовидные формы (*Blechnum brasiliense*), папоротники-лианы (*Lygodium japonicum*), эпифитные виды (*Platyserium bifurcatum*, *Davallia dissecta*, *Stenochlaena tenuifolia*). Коллекция голосеменных древесных растений представлена всеми классами современной флоры. Ценными реликвиями являются саговник (*Cycas L.*), а также *Welwitschia mirabilis* и *Ginkgo biloba*.

Разнообразны по составу коллекции фикусов (более 40 видов) и пальм (24 вида). Для познавательных целей несомненный интерес имеют пищевые растения: кофе, корица, банан, ананас и др. Коллекция субтропических растений состоит преимущественно из представителей флоры Средиземноморья, Австралии, Юго-Восточной Азии, Америки (около 200 видов). В 1991 г. самостоятельно оформлена коллекция цитрусовых (23 таксона), в составе которой как дикорастущие виды, так и весьма экзотичные сорта и гибриды.

За период с 1981 г. по 2000 г. коллекция пополнилась 643 новыми таксонами. Привлечены новые семейства Clusiaceae, Costaceae, Marcgraviaceae, Turneraceae. Коллекция суккулентных растений обогатилась 15 новыми семействами, в их числе Arocynaceae, Didiereaceae, представленные эндемиками острова Мадагаскар *Pachypodium lameri*, *Alluaudia procera*. Семейство Cactaceae пополнилось 45 новыми родами, такими, как *Arequipa*, *Aztekium*, *Cephalocereus*, *Carnegiea*, *Denmoza*, *Haageocereus* и др.

Новыми родами обновился состав папоротникообразных: *Pellaea*, *Polystichum*, *Pyrtosia*, *Woodwardia*, *Rumohra*. Семейство Cuscadaceae пополнилось видом *Stangeria eriopus*. Увеличился на 25 таксонов род *Ficus*. Род *Pittosporum*, ранее представленный видом *P. undulatum*, в настоящее время насчитывает 12 видов. Значительно пополнилось семейство Araliaceae за счет видов и сортов *Dizygotheca*, *Schefflera*, *Hedera*, *Fatshedera*. В коллекции прижился конголезский кофе — *Coffea canephora*. Коллекция значительно пополнилась разнообразными пестролистными формами родов *Dracaena*, *Codiaeum*, *Peperomia*, *Ficus*, *Syngonium*, *Begonia* и др. В коллекции цитрусовых появился лимон Пандероза и *Citrus medica* сорт "Рука

Будды”.

Наряду с привлечением в коллекцию новых таксонов за последние 20 лет выбыло также большое число видов — 438. Из-за ухудшения в последнее десятилетие температурного режима сильно пострадали виды тропической флоры, в частности, представители семейств Araceae, Gesneriaceae, Orchidaceae. Семейство Gesneriaceae, ранее представленное в коллекции 30 видами, уменьшилось до 3. Значительно сократилось семейство Araceae — практически невозможным стало культивирование высокодекоративных видов и сортов родов *Dieffenbachia* и *Aglaonema*. Из более чем 40 видов Orchidaceae сохранились лишь холодоустойчивые и отдыхающие *Calanthe*, *Thunia*, *Dendrobium*, *Stanhopea*, некоторые *Coelogyne* и *Paphiopedilum*. Погибли единственный представитель семейства Dilleniaceae — *Dillenia indica* и *Terminalia catappa* из семейства Combretaceae, *Mangifera indica* из семейства Anacardiaceae. В семействе Sterculiaceae утрачен самый привлекательный вид — *Theobroma cacao*. Становится совершенно очевидным, что при нынешнем состоянии оранжерейных помещений содержание многих тропических, особенно травянистых видов, становится проблематичным. Без коренной реконструкции оранжерейного комплекса решение проблемы содержания генофонда тропических растений не представляется возможным.

Коллекции служат не только хранилищем генофонда биоразнообразия мировой флоры, но и являются материальной базой исследований в области интродукции и акклиматизации растений, источником обновления ассортиментов растений для фитодизайна интерьеров, имеют большое научно-познавательное значение.

И. К. Володько,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

РОЛЬ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ ДЕКОРАТИВНОГО САДОВОДСТВА И ЦВЕТОВОДСТВА БЕЛАРУСИ

Мировые ресурсы декоративных растений необычайно богаты. Точно определить их численный состав не представляется возможным. В природе постоянно выявляются новые виды и формы, представляющие интерес с точки зрения декоративности, а селекционеры выводят ежегодно сотни новых сортов декоративных растений.

Современное декоративное садоводство и цветоводство является быстро развивающейся отраслью, базирующейся на широком ассортименте растений различного функционального назначения, интенсивных технологиях выращивания промышленных культур, новых материалах и веществах и т. д. Безусловно, это наукоемкая отрасль производства, которая успешно осваивает достижения многих областей научных знаний.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси является ведущим и практически единственным в Беларуси учреждением, осуществляющим научное обеспечение зеленого строительства и цветоводства. Эта функция сада обозначилась с конца 50-х гг. прошлого века, когда научные разработки оказались востребованными со стороны озеленительных организаций и цветоводческих хозяйств.

Источником обновления ассортимента декоративных растений, материальной базой и объектом научных исследований служат коллекционные фонды живых растений. Основу всех коллекций составляют интродуцированные виды и сорта, т. к. аборигенная флора сравнительно бедна, а успехи отечественной селекции весьма скромны. Пополнение коллекционных фондов осуществляется по международному обмену через Index Seminum в процессе экспедиционных поездок, через торговую сеть, а также по другим каналам.

В последние годы со стороны многих зарубежных партнеров накладываются ограничения на использование представляемого безвозмездно по обмену генетического материала. Это значительно усложняет работу по практическому освоению мировых растительных ресурсов за пределами естественных ареалов растений.

В настоящее время коллекции декоративных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси представлены 15 широко распространенными цветочными культурами и 3 группами однолетних и многолетних растений открытого грунта, 4 культурами промышленного цветоводства закрытого грунта, а

также тропическими и субтропическими растениями для фитодизайна интерьеров. Коллекции отражают биологическое разнообразие тех или иных родов и видов растений, достижения и направления селекционной работы. Большое внимание уделяется изучению адаптивного потенциала интродуцированных растений, познанию защитно-приспособительных реакций к действию неблагоприятных абиотических и биотических факторов.

По результатам сортооценки и сравнительного изучения ведется отбор наиболее перспективных видов и сортов для условий Беларуси, которые рекомендуются для районирования в пределах республики. В настоящее время около 50 таксонов цветочных культур, рекомендованных ЦБС НАН Беларуси для широкого выращивания, включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород и получили право на размножение и реализацию в Беларуси. Примерно такое же количество растений находится еще на рассмотрении Комитета по сортоиспытанию.

На базе коллекционных фондов ведется селекционная работа по созданию отечественных сортов, адаптированных к местным условиям. В этом видится одна из важнейших задач интродукционной деятельности. Определенные результаты этой работы уже достигнуты. С использованием разных селекционно-генетических методов созданы 12 сортов тюльпана (селекционер В. М. Кудрявцева), 6 — георгины (И. А. Коревко), 3 — герберы (Н. А. Янукова, Н. М. Глушакова), 2 — примулы (Н. М. Лунина), 1 — антиринума (Т. М. Бурганская), 1 — лилии (Л. В. Завадская).

Для ускорения распространения новых растений в ботаническом саду созданы маточники и организовано опытное производство посадочного материала, который реализуется организациям и садоводам-любителям. Благодаря интродукционным работам Центрального ботанического сада НАН Беларуси культурная флора орнаментальных растений Беларуси обогатилась многими ценными растениями, которые уже стали привычными для обывателя и ассоциируются с аборигенной флорой. Ботанический сад положил начало культивированию в Беларуси герберы, стрелиции, многих однолетних и многолетних травянистых декоративных растений открытого грунта, красивоцветущих кустарников. При заинтересованности со стороны производства и финансовой поддержке деятельности сада его вклад в развитие отечественного декоративного садоводства и цветоводства может значительно возрасти.

Г. В. Вынаев, О. С. Гапиенко,

Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск

СПАРАССИС ПЛАСТИНЧАТЫЙ (SPARASSIS LAMINOSA FR.) — НОВЫЙ ВИД АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБОВ (APHYLLOPHORALES) ДЛЯ МИКОБИОТЫ БЕЛАРУСИ

Спарассис пластинчатый (*Sparassis laminosa* Fr.) — “грибная капуста”, или “грибная радость”, — является исключительно редким микобионтом — бореальным видом гименомицетов, а для микобиоты Беларуси, по данным Г. В. Вынаева и О. С. Гапиенко (сборы Г. В. Вынаева, № 27, 24.09.2000, определение О. С. Гапиенко, 12.10.2000), приводится впервые. Этот весьма ценный съедобный, декоративный и фитопатогенный гриб вызывает желто-бурую гниль корней у основания стволов лиственных деревьев. Численность и распространение его на территории Беларуси до сих пор остаются неизученными.

Относится к классу базидиальных грибов (Basidiomycetes), порядку афиллофоровых (Aphyllorphales) и семейству рогатиковых (Clavariaceae), из которого в недавнее время выделено монотипное семейство спарассисовых (Sparassidaceae). Близкий вид — спарассис курчавый (*Sparassis crispa* Wulf.: Fr.) — также редкий для микобиоты Беларуси, известен всего из нескольких пунктов и занесен в Красную книгу Республики Беларусь (1993). Спарассис пластинчатый, который некоторыми авторами считается лишь разновидностью спарассиса курчавого, имеет более крупные, более широкие и хрупкие мясистые соломенно-желтого цвета лопасти крупного кораллоподобного плодового тела. Распространен преимущественно в лиственных лесах Западной и Средней Европы; в Восточной Европе встречается крайне редко единичными особями на ограниченных площадях в отдельных локалитетах. Растет в лиственных лесах, преимущественно на корнях и корневых лапах дуба, значительно реже — сосны. Плодовые тела, которые достигают порой 60 см в диаметре и массы до 9 кг, появляются в августе-сентябре (однако не ежегодно). Живут они недолго (не более нескольких недель). На территории заказника обнаружен в отдельном локалитете и в

единственном экземпляре на юго-восточном берегу оз. Свитязь: Республика Беларусь, Гродненская область, Новогрудский район, окр. д. Валевка. Новогрудский лесхоз, Свитязянский лесничество, квартал 57, выдел 8; опушка хвойно-широколиственного леса вблизи берегового вала юго-восточного берега оз. Свитязь, на корневых лапах дуба. Одинокое плодовое тело диаметром около 20 см.

Спарассис пластинчатый рекомендуется для включения в новое издание Красной книги Республики Беларусь как вид 1 категории охраны, а также для введения в культуру с хозяйственной целью (в условиях промышленного культивирования может давать большой выход биомассы) и с целью сохранения генофонда его местных популяций и последующего расселения в подходящие биотопы.

Г. В. Вынаев, В. В. Голубков,

Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск

КЛАССИФИКАТОР И КОДИФИКАТОР АНТРОПОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ И СУБСТРАТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛИХЕНОБИОТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перед многими специалистами, проводящими свои полевые исследования в урбанизированных и других селитебных, антропогенно или техногенно измененных ландшафтах, с неизбежностью встает проблема правильного определения типов и конкретных видов антропоургических (нарушенных человеком), а также антропогенных местообитаний и субстратов при практически полном отсутствии каких-либо проблемно и регионально ориентированных их классификационных схем. Аналогичная ситуация возникает и в случае необходимости формализации экотопологической информации для внесения ее в компьютерные базы данных в виде цифровых кодов с помощью соответствующих кодовых таблиц.

Анализ немногочисленных публикаций, связанных с этим вопросом, показал их недостаточную методологическую проработку и ограниченную применимость, что вызвало необходимость разработки собственных региональных классификационных схем антропогенных местообитаний и субстратов, максимально приспособленных для целей лихенобиотических исследований как в условиях Беларуси, так и других регионов.

Лишайники как очень специализированная биологическая группа грибов различного таксономического положения, способных вступать в симбиотические отношения с водорослями (альголизированные грибы (algonized fungi)) или паразитирующих на альголизированных слоевищах (лихенофильные грибы (lichenocolous fungi)), в большинстве своем весьма избирательны по отношению к определенным типам местообитаний. Негативными антропогенными факторами для них являются загрязненность воздушной среды и субстратов, механические нагрузки и т. п. В то же время в селитебных ландшафтах лишайники способны осваивать весьма разнообразные и специфические субстраты естественного, антропоургического и антропогенного происхождения — как неорганические, так и органические: бетон, стекло, железо, кирпич, шифер, рубероид, обработанная древесина, кости животных и т. п.

Нами предлагаются следующие классификационные схемы и кодификаторы антропогенных, а также антропогенно измененных (антропоургических) местообитаний и субстратов (табл. 1, 2).

Таблица 1

Классификационная схема и кодификатор антропоургических и антропогенных местообитаний

Типологические единицы	Коды	Типологические единицы	Коды
Антропоургические	1.00.00	Антропогенные	2.00.00
<i>Лесные</i>	1.01.00	<i>Хозяйственные</i>	2.01.00
Смешаннолесные	1.01.01	Парки	2.01.01
Хвойнолесные	1.01.02	Аллеи	2.01.02
Широколиственнолесные	1.01.03	Сады	2.01.03
Мелколиственнолесные	1.01.04	Огороды	2.01.04
<i>Лесолуговые</i>	1.02.00	Фермы	2.01.05

Типологические единицы	Коды	Типологические единицы	Коды
Собственно лесолуговые	1.02.01	Теплицы	2.01.06
Лесолуговостепные	1.02.02	Оранжереи	2.01.07
<i>Луговые</i>	1.03.00	Кладбища	2.01.08
Песчаностепные	1.03.01	Свалки	2.01.09
Луговостепные	1.03.02	Пустыри	2.01.10
Сухолуговые	1.03.03	Обсадки	2.01.11
Свежелуговые	1.03.04	Хоздворы	2.01.12
Влажнолуговые	1.03.05	Стадионы	2.01.13
Мокролуговые	1.03.06	<i>Бытовые</i>	2.02.00
Болотнолуговые	1.03.07	Сады	2.02.01
<i>Кустарниковые</i>	1.04.00	Огороды	2.02.02
Смешаннокустарниковые	1.04.01	Теплицы	2.02.03
Ивняковые	1.04.02	Палисадники	2.02.04
Можжевеловые	1.04.03	Дворы	2.02.05
<i>Болотные</i>	1.05.00	Свалки	2.02.06
Верхово-болотные	1.05.01	Пустыри	2.02.07
Переходно-болотные	1.05.02	Отстойники	2.02.08
Низинно-болотные	1.05.03	<i>Строительные</i>	2.03.00
Лесо-болотные	1.05.04	Фундаменты	2.03.01
Лугово-болотные	1.05.05	Стены	2.03.02
Приручейно-болотные	1.05.06	Перекрытия	2.03.03
Родниково-болотные	1.05.07	Крыши	2.03.04
<i>Околводные</i>	1.06.00	Рамы	2.03.05
Прибрежно-болотные	1.06.01	Опоры	2.03.06
Прибрежно-луговые	1.06.02	Столбы	2.03.07
Прибрежно-высокотравные	1.06.03	Люки	2.03.08
Прибрежно-псаммофильные	1.06.04	Арматура	2.03.09
Прибрежно-галофильные	1.06.05	Памятники и статуи	2.03.10
Прибрежно-петрофильные	1.06.06	Лестницы	2.03.11
Прибрежно-галечниковые	1.06.07	Ограждения	2.03.12
Прибрежно-кальцефильные	1.06.08	Карьеры	2.03.13
Прибрежно-материковые	1.06.09	Ямы	2.03.14
<i>Водные</i>	1.07.00	Канавы	2.03.15
Пресноводные	1.07.01	Свалки	2.03.16
Солоноводные	1.07.02	Гаражи	2.03.17
<i>Пустошные</i>	1.08.00	Автостоянки	2.03.18
Суходольные	1.08.01	Очистные сооружения	2.03.19
Мезофитные	1.08.02	<i>Транспортно-путевые</i>	2.04.00
Гигрофитные	1.08.03	Железнодорожные	2.04.01
<i>Придорожные</i>	1.09.00	Автомобильные	2.04.02
Лесные	1.09.01	Водные	2.04.03
Луговые	1.09.02	Воздушные (аэропорты)	2.04.04
Кустарниковые	1.09.03	Трубопроводы	2.04.05
Пустошные	1.09.04	<i>Промышленные</i>	2.05.00
<i>Опушечные</i>	1.10.00	Заводы	2.05.01
Опушечно-лесной	1.10.01	Фабрики	2.05.02
Опушечно-луговой	1.10.02	Комбинаты	2.05.03
Опушечно-болотный	1.10.03	Склады	2.05.04

Типологические единицы	Коды	Типологические единицы	Коды
------------------------	------	------------------------	------

Таблица 2

**Классификационная схема и кодификатор антропоургических
и антропогенных субстратов**

Типологические единицы	Коды	Типологические единицы	Коды
Антропоургические	1.0.00	Антропогенные	2.0.00
<i>Неорганические</i>	1.1.00	<i>Неорганические</i>	2.1.00
Галька	1.1.01	Бетон	2.1.01
Щебень	1.1.02	Цемент	2.1.02
Песок	1.1.03	Известь	2.1.03
Супесь	1.1.04	Стекло	2.1.04
Суглинок	1.1.05	Стекловолокно	2.1.05
Глина	1.1.06	Стекловата	2.1.06
Каолин	1.1.07	Металл	2.1.07
Песчаник	1.1.08	Кирпич	2.1.08
Известняк	1.1.09	Керамика	2.1.09
Доломит	1.1.10	Шифер	2.1.10
Мрамор	1.1.11	Рубероид	2.1.11
Гипс	1.1.12	Шлак	2.1.12
Туф	1.1.13	Шлам	2.1.13
Кварцит	1.1.14	Керамзит	2.1.14
Мергель	1.1.15	<i>Органические</i>	2.2.00
Шпат	1.1.16	Обработанная древесина	2.2.01
Гранит	1.1.17	Древесные отходы	2.2.02
Диорит	1.1.18	Картон, бумага	2.2.03
Габбро	1.1.19	Целлюлоза	2.2.04
Диабаз	1.1.20	Каучук	2.2.05
Андезит	1.1.21	Резина	2.2.06
Слюда	1.1.22	Кости	2.2.07
Уголь	1.1.23	Обработанная кожа	2.2.08
Кокс	1.1.24	Искусственная кожа	2.2.09
<i>Органические</i>	1.2.00	Органическое стекло	2.2.10
Почвенные обнажения	1.2.01	Полиэтилен	2.2.11
Обработанная древесина	1.2.02	Пластмасса	2.2.12
Обработанная кожа	1.2.03	Поролон	2.2.13
Шерсть	1.2.04	Смола	2.2.14
Шёлк	1.2.05	Янтарь	2.2.13
Битум	1.2.06	Засохшая краска	2.2.14
Гудрон	1.2.07	Древесно-стружечные материалы	2.2.15
Торф	1.2.08	Древесно-волокнистые материалы	2.2.16
Сланцы	1.2.09	Волокна и нити	2.2.17

Г. В. Вынаев,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск

СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ И ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Системный анализ флоры того или иного региона, а также конкретного флористического комплекса предполагает выделение в их составе структурных элементов различного характера — таксономических, исторических, генетических, экологических, биологических и т. п. Всесторонний анализ флоры должен начинаться с ее таксономического анализа, в результате которого критически устанавливается ее состав на расовом уровне, а также достоверность включаемых в данную флористическую систему таксонов. Следующей операцией является, образно выражаясь, “отделение зерна от плевел”. Под зерном в данном случае подразумевается “ядро” флоры — ее автохтонный, а под плевелом — ее аллохтонный (миграционный, или пришлый) компоненты. Далее в пределах миграционного компонента выделяется спонтанный и антропогенный (индуцированные и интродуцированные виды) миграционно-генетические элементы. На последующих этапах проводится всесторонний анализ каждого таксона в качестве элемента соответствующих структур.

Таким образом, проблема системного анализа флористических комплексов заключается в первую очередь в выявлении их структур путем выделения в каждом конкретном случае системы элементов и субэлементов, раскрывающих эти структуры. При таксономическом анализе, например, в качестве иерархической системы структурных элементов выступают таксономические элементы различного ранга; при географическом — географические элементы и субэлементы, типы ареалов; при биологическом — биоморфы и другие биологические элементы и субэлементы; при экологическом — экоморфы и т. д. Анализ литературных источников (Толмачев, 1974; Юрцев, Камелин, 1987; Дидух, 1992; Новосад, 1992 и др.) показал, что на практике обычно используется весьма ограниченный, но традиционный набор параметров, характеризующих флористические комплексы и региональные флоры. Обычно это параметры таксономического, географического, экологического, фитоценотического, биологического, биоморфологического и некоторых других видов анализа региональных флор. В действительности же структура флористических комплексов значительно богаче и многограннее, а набор возможных для ее характеристики параметров на порядок выше.

Нами разработаны система видов анализов и параметров, а также соответствующие им структуры баз данных, намного полнее, чем в традиционных аналитических исследованиях, характеризующих флористические комплексы и региональные флористические системы. Предлагаются следующие виды анализа флористических систем:

- 1) **таксономический** (таксономические элементы, выделяемые по иерархической системе таксономических единиц различного ранга: мир, надцарство, царство, подцарство, отдел, подотдел, класс, подкласс, надпорядок, порядок, семейство, подсемейство, триба, род, подрод, секция, ряд, или серия; агрегат, или комплекс; вид, подвид, гибрид, разновидность, форма, биотип, экотип, сорт, культивар, культиген и т. п.);
- 2) **стохастический, или вероятностный** (стохастические элементы, выделяемые по степени достоверности или вероятности присутствия вида в составе данной флоры — достоверный, сомнительный, прогнозируемый, ошибочный и т. п.);
- 3) **статистический, или частотный** (статистические элементы, выделяемые по частоте встречаемости вида, а также по характеру его встречаемости и по охвату изученной территории с установлением степени его раритетности — редкости);
- 4) **актинометрический** (актинометрические элементы, выделяемые по комплексу признаков в соответствии с понятием “активность” по Б. А. Юрцеву (1968, 1982 и др.) с дополнениями Л. И. Мальшева (1973) и Н. Г. Ильминских (1988): слабоактивный, малоактивный, среднеактивный, довольно активный, активный, очень активный, исключительно активный — эдификатор);
- 5) **исторический или собственно ботанико-географический** (исторические, или ботанико-географические, элементы — аборигенный, в т. ч. автохтонный эндемичный и реликтовый, а также аллохтонный, или миграционный; антропогенный, в т. ч. индукторы, интродукторы, агрофиты);
- 6) **хронологический** (хронологические элементы, или хронотипы, выделяемые по времени вхождения вида в состав данной флоры — палеохроны, метохроны, медиохроны, неохроны и т. п.);

- 7) **географический** (географические элементы — поясно-материковые; зональные, или солярно-климатические; поясно-высотные, поясные, или высотные; отдельный вид географического анализа — анализ географического распространения видов по территории Беларуси с использованием различных видов районирований — комплексного природного, физико-географического, ландшафтного, геоботанического, флористического и др., а также административного деления);
- 8) **хорологический** (ареал-типологические, ареал-географические, ареал-топографические, ареал-генетические и азимутальные хорологические элементы);
- 9) **палеоботанический** (палеоботанические элементы, выявленные на основе палеоботанического анализа видов с указанием геологических эпох и периодов, в отложениях которых их остатки были найдены по палеокарпологическим и палеопалинологическим данным);
- 10) **флорогенетический** (флорогенетические элементы и субэлементы, в т. ч. пребореальный, или тургайский; аркто-альпийский, бореальный, древнесредиземноморский и т. п.);
- 11) **палеофитоценотический** (палеофитоценотические элементы и субэлементы, выделенные на основе вероятности их происхождения из древних эколого-фитоценотических комплексов, или палеокомплексов: смешанно-лесного, темнохвойно-лесного, светлохвойно-лесного, широколиственно-лесного, мелколиственно-лесного, болотно-лесного, лесо-лугового, лугового, лугово-степного, эвристенного, песчано-степного, болотного, околородного, водного, галофитного, эрзоифитного и петрофитного);
- 12) **эколого-фитоценотический** (эколого-фитоценотические элементы, выделенные на основе анализа их современного распределения по характерным биотопам — ценофильный: лесной, кустарниковый, лесолуговой, луговой, степной, болотный, околородный, водный, галофитный и др.; ценофобный: сорно-лесной, сорно-луговой, сорно-прибрежный пустошный, западинный, опушечный, эрзоифитный, петрофитный, синантропный, придорожный и др., а также индифферентный);
- 13) **фитоценологический** (фитоценологические элементы и субэлементы, выделяемые по избираемой видами стратегии, т. е. способов выживания и поддержания стабильности популяций в сообществах и экосистемах; по фитоценотипам; по активности и т. п.);
- 14) **синтаксономический** (синтаксономические элементы и субэлементы, выделяемые на основе распределения и встречаемости видов по синтаксономическим единицам — по признакам верности, характерности и т. п.);
- 15) **формационный** (формационные элементы и субэлементы, выделяемые на основе распределения и встречаемости видов по растительным формациям — по признакам верности, характерности и т. п.);
- 16) **популяционный** (популяционные элементы и субэлементы, выделяемые на основе популяционных характеристик видов — типам и численности популяций, занимаемой ими площади, продуктивности, жизненности и пр.);
- 17) **ценопопуляционный** (ценопопуляционные элементы и субэлементы, выделяемые на основе ценопопуляционных характеристик видов — численности ценопопуляций, занимаемой ими площади, продуктивности, жизненности, фитоценотической позиции и пр.);
- 18) **экологический** (экологические элементы, или экоморфы, выделяемые на основе отношения видов к тем или иным экологическим факторам и режимам: к термическому (термоморфы), водному (гидроморфы) световому (гелиоморфы) и солевому (галоморфы) режимам местообитаний; к кислотности (ацидоморфы), азотности (нитроморфы), трофности (трофоморфы), переменности увлажнения (гидро-контрастоморфы) субстрата; по признаку океаничности-континентальности (контрастоморфы), аридности-гумидности (омброморфы) и суровости-мягкости зим (криоморфы) и т. п.);
- 19) **биологический** (биологические элементы, или биоморфы, выделяемые на основе биологических признаков видов по способам питания, опыления, оплодотворения; распространения диаспор и т. п.);
- 20) **биоморфологический биологический** (биологические элементы, или биоморфы, выделяемые на основе биоморфологических признаков видов по основной биоморфе, длительности большого жизненного цикла, сезонности вегетации и т. п.);
- 21) **экобиоморфологический** (экобиоморфологические элементы, или экобиоморфы, выделяемые на основе экобиоморфологических признаков видов, например по способам перезимовки диаспор — Raunkiaer, 1934 и др.);
- 22) **антэкологический** (антэкологические элементы и субэлементы, или антэкоморфы, выделяемые на основе антэкологических признаков видов, например по срокам цветения, суточной ритмике цветения и т. п.);
- 23) **ландшафтный** (анализ распространения видов по определенным видам и конкретным ландшафтам, местностям и урочищам с указанием активности вида в каждом из них);

- 24) **геоморфологический** (анализ приуроченности видов к определенным геоморфологическим структурам и местоположениям в рельефе с указанием активности вида в каждом из них);
- 25) **экотопологический** (анализ приуроченности видов к определенным экотопам и биотопам с указанием активности вида в каждом из них);
Дополнительными, в основном, прикладными видами анализа и их параметрами, могут служить:
- 26) **ресурсный, или хозяйственно-экономический** (анализ ресурсно-хозяйственной ценности видов по ресурсным группам: технические, пищевые, кормовые, лекарственные, средообразующие, фитомелиоративные, биоцидные, декоративные, индикаторные и другие, а также по ресурсным элементам, выделенным по целевому назначению, по используемым частям, по используемым веществам и т. п.);
- 27) **этноботанический** (анализ использования видов местным населением в качестве культовых, обрядовых, магических, символических, мемориальных, фольклорных, геральдических, нумизматических, технических, поделочных, пищевых, кормовых, лечебных, средообразующих, фитомелиоративных, биоцидных, декоративных и др.);
- 28) **созологический** (анализ необходимости охраны видов по категориям МСОП, региональным критериям, статусу и значению);
- 29) **библиографический** (анализ видов по фактам упоминания их во флористических сводках, статьях и пр.);
- 30) **фактографический** (анализ видов по факту наличия их образцов вида в гербариях и других, в т. ч. живых, ботанических коллекциях, а также по наличию в различных используемых фактографических материалах — описаниях, иконотеках, литературных источниках и т. п.);
- 31) **приоритетный** (анализ видов по приоритетности их первичного установления для данной региональной флоры, т. е. с установлением личностного приоритета коллектора по дате первого сбора, упоминания в научной литературе, сообщения и т. п.);
- 32) **хронометрический** (анализ видов по датам первичного их обнаружения или упоминания в составе данной флоры).

Вполне понятно, что в тезисной форме раскрыть сущность указанных видов анализа и структуру созданных нами баз данных невозможно, поэтому в качестве примера предлагается табличная форма, в которой в сокращенном варианте отображена структура основной базы данных, последовательно раскрывающая всю многогранность и сложность флористических систем:

Таксон	Достоверность	Историчность	Активность	Раритетность	Хронотип
***** ⇒					
География	Хорология	Палеобот.	Флороген.	Палеофитон	Экофитон
***** ⇒					
Синтаксон	Формация	Популяции	Ценопоп.	Экология	Биология
***** ⇒					
Экобиоморфа	Антэкология	Ландшафт	Местопол.	Местооб.	Ресурс
***** ⇒					
Созология	Библиография	Фактография	Хронометрия	Приоритет	и другие

Примечание: *** — коды структурных элементов.

Всесторонний системный анализ флористических комплексов и региональных флор может быть реализован с помощью компьютерных баз данных, электронных таблиц (ЭТ) и экспертных систем (ЭС) путем построения и помещения подобных аналитических структурных таблиц в соответствующую среду используемых СУБД, ЭТ и ЭС.

М. Н. Гайдаржи, В. В. Никитина, Е. М. Баглай,

*Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина
Киевского национального университета им. Т. Шевченко*

КОЛЛЕКЦИЯ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Коллекции растений, создаваемые в ботанических садах, выполняют, как отмечено в “Стратегии Ботанических садов по охране растений” (1994), 3 основные функции: сохранение, размножение и просвещение. Это относится к растениям как закрытого, так и открытого грунта.

Интродукция растений в закрытый грунт, как правило, носит стихийный и случайный характер, что часто приводит к одностороннему подбору той или иной группы растений.

Методы и теоретические основы интродукции растений как науки, разрабатывались многими известными учеными советского периода (Н. А. Аврориным, Н. А. Базилевской, М. В. Культиасовым, В. П. Малеевым, Ф. Н. Русановым), однако не все исследователи применяют эти разработки на практике. Основываясь на подобных исследованиях, мы создали теоретическую основу нашей интродукционной работы, которая включает 4 последовательных этапа: интродукционный прогноз, комплектование коллекций, интродукционная адаптация и использование результатов интродукции. Такая работа позволила упорядочить рост коллекции и существенно улучшить ее качественные характеристики.

Интродукционный прогноз включает систематическое положение вида (рода, семейства), его биоморфу, климатические и эдафические факторы, место в биоценозе. В основе комплектования коллекций лежит метод родовых комплексов в сочетании с методом эколого-географических сопоставлений. Другие методы исследований применялись в соответствии с задачами, поставленными перед интродуктором. Мы выделяем флористические, таксономические, эколого-морфологические и хозяйственно-практические коллекции. К анализу интродукционной адаптации мы подходим с применением методов фенологических наблюдений, изучения биоритмики, методов физиологии и биохимии, размножения, оценки перспективности видов и форм, гибридизации и т. д. Использование результатов интродукции предваряют технологические и методологические разработки, которые дают возможность внедрить растения или их составляющие в различные сферы производства. Мы выделяем 4 аспекта использования растений-интродуцентов: учебно-методический, природоохранный, эстетико-архитектурный, производственный и реинтродукционный.

В свете вышеизложенного мы характеризуем коллекцию суккулентных растений ботанического сада как эколого-морфологическую, которая состоит из целого ряда таксономических коллекций и представляет собой на начало 2002 г. более 2550 видов, разновидностей, форм и сортов растений (286 родов и 31 семейство). При приобретении или выписке растений мы проводим короткий интродукционный прогноз, который позволяет предположив место данного растения в коллекции или отказаться от него. Мы стараемся отказаться от таких биоморф, размеры которых не позволяют содержать их в ограниченном объеме горшка, растений с высокими требованиями к температурному режиму, кислотности почвы и др. При комплектовании коллекции мы ставим задачу представить максимально возможное число в первую очередь семейств, в которых присутствуют суккуленты, во-вторую — родов и затем видов. Мы считаем нерациональным в ограниченных объемах оранжерей представлять все разнообразие одного рода или семейства в ущерб другим. При таком подходе к комплектованию коллекций нельзя показать все разнообразие суккулентных растений в целом. Так, таксономическая коллекция растений семейства айзооновых состоит из 36 родов и 212 видов и внутривидовых таксонов; толстянковых 22 родов и около 300 видов и внутривидовых таксонов. В связи с актуальностью проблемы сохранения видового разнообразия растительного мира нами при комплектовании учитывается и этот аспект. Каждое семейство включает эндемичные, редкие и исчезающие в местах природного произрастания виды растений. Некоторым приоритетом пользуются растения семейств асфodelовых, кактусовых и толстянковых в связи с научной тематикой отдельных сотрудников.

Изучение адаптации растений проводится в нескольких направлениях с применением различных методик, в т. ч. и разработанных нами. Фенологические наблюдения проводятся за цветением и плодоношением всех коллекционных растений. По модифицированной методике В. С. Житкова (1977) проводятся наблюдения за ростом и развитием суккулентов семейства асфodelовых. Нами разработана методика наблюдения за ростом и развитием вегетативной сферы растений семейства кактусовых, апробация которой

проводится студентом биологического факультета нашего университета. Были проведены работы по изучению семенного и вегетативного размножения растений семейств кактусовых, толстянковых, айзооновых, портулаковых. Результатом этой работы являются методические разработки по вегетативному размножению растений родов каланхое, эхеверия, гастерия, гавортия. Ведется проверка всхожести и жизнеспособности семян растений из семейств асфodelовых, толстянковых, кактусовых. На базе коллекции в рамках поисковой работы растений, содержащих биологически активные вещества, проведено изучение сока листьев, семян и проростков каланхое и алое. Из сока листьев некоторых видов рода каланхое выделены пектины, которые обладают высокой гемагглютинирующей, бласттрансформирующей и митогенной активностью. Развернуты работы по гибридизации. При помощи отдаленного скрещивания получены межвидовые и межродовые гибриды растений родов алое, гастролья, гастергавортия, эхеверия, каланхое. Оформлены авторские свидетельства на сорта растений с интересными декоративными свойствами.

Результаты интродукции суккулентов в первую очередь отражены в экспозициях растений в оранжереях, которые носят учебный характер. Экспозиции в грунте оранжереи представляют суккулентные растения Американского континента (2 экспозиции), кактусов тропического леса, суккулентные растения Африканского континента, что дает представление о биоморфе и частично о растительных сообществах. Систематический принцип расположения растений на стеллажах дает возможность сравнить между собой морфологические особенности растений разных родов и семейств. При проведении общих и тематических экскурсий обращается внимание на природоохранный аспект — проблему сохранения биоразнообразия суккулентных растений. При использовании суккулентных растений на выставках, а также при создании миниатюрных композиций мы придерживаемся основных принципов фитодизайна, но с учетом совместимости и скорости роста отдельных растений. Незрелость экономики в сфере декоративного цветоводства не позволяет сейчас внедрить наши разработки в производство, однако они могут быть использованы в будущем, в т. ч. в целях получения отечественного сырья таких лекарственных растений, как алое древовидное и каланхое перистое.

Результаты изучения адаптации и использования целого ряда растений в оранжереях ботанического сада, а также методические разработки отражены в наших научных и научно-популярных публикациях.

В. В. Гайшун,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА PAEONIA L. В БЕЛАРУСИ

Видовые пионы представляют большой интерес для современного дизайна. Они отличаются оригинальностью куста и окраской цветка, более ранним весенним отрастанием и цветением.

В природе известно 45 видов травянистых пионов, распространенных в Азии и Европе, 2 вида — в Северной Америке. Одним из центров происхождения рода является Кавказ, где в естественных условиях произрастает 9 видов.

В коллекции собрано 5 видов: *Paeonia lactiflora* Pall. (пион молочноцветковый), *Paeonia mlokosewitschii* Lomak. (пион Млокосевича), *Paeonia anomala* L. (пион уклоняющийся), *Paeonia peregrina* Mull. (пион иноземный), *Paeonia tenuifolia* L. (пион тонколистный).

P. lactiflora Pall. (п. молочноцветковый). В естественных условиях растет на Дальнем Востоке, в Монголии, Японии, Корее. Встречается на сухих каменистых склонах, на берегах рек, среди кустарников.

P. mlokosewitschii Lomak (п. Млокосевича). Произрастает в Восточном Закавказье. Растет на крутых склонах.

P. anomala L. (п. уклоняющийся). Встречается в Западной и Восточной Сибири, на Алтае, Урале. Растет на полянах, лугах, в лесах.

P. peregrina Mull (п. иноземный). Произрастает в Италии, в Малой Азии, Румынии, Албании среди кустарников в полутененных местах.

P. tenuifolia L. (п. тонколистный). Встречается в степных районах Юго-Восточной Европы, Крыма, Кавказа, Украины. Растет на склонах среди кустарников.

Весеннее отрастание видов в наших условиях начинается в начале апреля. П. Млокосевича,

п. уклоняющийся и п. тонколиственный начинают вегетацию 04.04 — 9.04. П. иноземный и п. тонколиственный — 09.04—14.04. Последним, в конце апреля, отрастает п. молочноцветковый (20.04—26.04).

Самыми первыми, в первой декаде мая, зацветают п. тонколиственный (07.05—10.05) и п. Млокосевича (08.05—14.05) в конце 2 декады — п. уклоняющийся (15.05—20.05). У п. иноземного и п. молочноцветкового цветение начинается в конце мая (26.05 — 29.05).

Период цветения у видовых пионов в среднем 8 — 10 дней. Дольше всех (11 — 14 дней) цветут п. Млокосевича и п. молочноцветковый.

Размножаются видовые пионы вегетативно и семенами. Семена созревают в августе—сентябре. Созревание их происходит не одновременно, поэтому сбор семян проводят по мере их созревания.

Изучение семенной продуктивности показало, что завязываемость плодов колеблется от 81 % до 89 % (табл.).

Таблица

Количество плодов у разных видов пионов, 2001 г.

Название вида	Количество цветков на 1 растение	Количество завязавшихся плодов на 1 растение	Завязываемость плодов, %
П. Млокосевича	7	5,7	81
П. уклоняющийся	6,8	6,0	88
П. молочноцветковый	28	25	89
П. тонколиственный	10	8,5	85

Самый высокий процент завязываемости семян оказался у п. молочноцветкового и п. уклоняющегося.

С. И. Галкин, Н. С. Галкина,

Дендропарк “Александрия” НАН Украины, г. Белая Церковь

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛЕДИЧИИ ОБЫКНОВЕННОЙ (GLEDITSIA TRIACANTHOS L.) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Среди интродуцированных в Лесостепной зоне Украины листопадных древесных растений одним из наиболее ценных является представитель сем. цезальпиниевых (Cesalpiniaceae R. BR.) гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.). Отличные декоративные качества, быстрый рост, высокие физико-механические свойства древесины, ее своеобразная текстура, нектаропродуктивность цветков, хорошая устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (газостойкость, солестойкость) ставят гледичию в один ряд с наиболее ценными видами древесных растений.

Проведенными нами исследованиями установлено, что гледичия обыкновенная в настоящее время культивируется практически на всей территории Правобережной Лесостепи Украины. Однако, численность культивируемых экземпляров остается пока небольшой. Как правило, очаги культуры этого вида сосредоточены в ботанических садах, дендропарках и дендрариях лесных хозяйств. В озеленении улиц, дорог, скверов и промышленных предприятий гледичия встречается довольно редко, большей частью в виде солитерных посадок. Жизненная форма этого вида остается неизменной. Деревья с прямыми, высокоочищающимися от сучьев стволами достигают 15—25 м высоты и до 80 см в диаметре ствола. Основные ботанические признаки соответствуют приводимому в литературе описанию.

Фенологический ритм развития аналогичен большинству других видов древесных бобовых растений. Набухание почек происходит только во второй половине апреля (в среднем 27.04 ± 7 дней), массовое распускание листьев — 3.05 ± 6 дней.

Цветение начинается в конце мая — начале июня и продолжается около 20 дней. Как известно, гледичия обыкновенная относится к двудомным растениям, поэтому у нее наблюдается некоторое различие в сроках цветения женских и мужских экземпляров. Исследования показали, что цветение женских экземп-

ляров в условиях Правобережной Лесостепи Украины продолжается 14—15 дней (в среднем с 1 июня по 14 июня). При этом раскрытие цветков одной кисти происходит за 3—6 дней. Период цветения мужских экземпляров длится около 18 дней, причем начинается он раньше цветения женских цветков, а заканчивается позже (в среднем с 29 мая по 16 июня). Массовое раскрытие мужских цветков начинается, как правило, через 5—7 дней после начала цветения, совпадая, таким образом, с массовым раскрытием женских цветков.

Семена созревают поздней осенью, преимущественно в октябре (в среднем с 28.09 по 19.10). Бобы, до 36 см в длину, формируются многосеменными и содержат по 6—12 темно-коричневых семян. Выход чистых семян составляет 20—22 %. В 1 кг семян, получаемых в дендрозаповеднике “Александрия”, их насчитывается 4600—5900 шт. Вес 1000 семян равен 160—180 г. Плодоносить гледичия начинает с 10—12-летнего возраста и в дальнейшем плодоносит регулярно. Несмотря на это, семенное возобновление в естественных условиях нами отмечено не было.

Семена перед посевом нуждаются в обязательном нарушении семенной кожуры. Практика показала, что одним из наиболее эффективных и легкодоступных способов ее нарушения у гледичии является водно-термическая обработка (температура воды 85—90 °С). Проведенный нами учет показал, что из 1000 семян, обработанных впервые, набухает в среднем около 80 %. Хорошие результаты были получены также вследствие механического повреждения семенной кожуры (скарификации) с последующим суточным замачиванием в воде. При скарификации процент набухших семян составляет 95—98 %.

Оптимальная глубина заделки семян составляет 3—4 см. В засушливые годы целесообразно увеличить глубину заделки еще на 1—2 см. Оптимальная норма высева семян находится в пределах 10 г (около 50 шт.) на 1 погонный метр или 330 кг семян на 1 га. При такой норме высева средний выход стандартных сеянцев с 1 га составляет около 450 тыс. шт. Высадку сеянцев на постоянное место или в школку лучше всего проводить весной, т. к. приживаемость их при осенних посадках оказалась значительно ниже, чем при весенних. По нашим наблюдениям, в условиях питомника дендрозаповедника “Александрия” НАН Украины в случае весенней посадки приживаемость сеянцев первого сорта составляла в среднем 96—99 %, а второго сорта — 88—94 %.

Результаты наблюдений, проведенных на производственном питомнике, показали, что гледичия обыкновенная является довольно быстрорастущей породой и среди изученных интродуцированных растений уступает в этом отношении только робинии клейкой и робинии лжеакалии. Годичные сеянцы гледичии достигают в высоту 53,8 см при диаметре корневой шейки 0,76 см (корень до 100 см в длину); двухлетние экземпляры — 95 см в высоту при диаметре стволика 1,41 см.

Наблюдения показали, что быстрым ростом гледичия обыкновенная обладает только в первые 15—20 лет культивирования, а затем рост ее заметно притупляется. Так, 20-летние экземпляры гледичии, произрастающие в разных пунктах (Белоцерковском дендрозаповеднике “Александрия”, ботаническом саду Житомирского СХИ, дендрарий агробиостанции Черкасского пединститута, дендрарии Винницкой ДОС, Корсунь-Шевченковоком парке и др. в среднем имеют 11—12 м высоты и 12—14 см в диаметре ствола. В то же время, 40-летние экземпляры, культивируемые в Белоцерковском дендрозаповеднике “Александрия”, дендрариях Винницкого лесничества Винницкого лесхоззага, Млиевской опытной станции садоводства, Каменсаом парке “Декабристов” и др., достигают 16—17 м высоты и 20—22 см в диаметре ствола. Таким образом, за вторые 20 лет прирост в высоту составляет лишь около 5 м, а диаметр ствола увеличивается только на 8—10 см.

Корневую систему гледичия формирует стержневого типа с сильно развитыми боковыми корнями. Однако, как установлено, такой она развивается только при посеве семян на постоянное место. В случае пересадки стержневой корень, как правило, не возобновляется и развитие получают только боковые корни. Учитывая, что на постоянное место ее высеивают исключительно редко, у большинства растений, культивируемых в различного типа искусственных насаждениях, корневая система занимает большую площадь, распространяясь преимущественно в верхних слоях почвы. Так, согласно нашим наблюдениям, в возрасте 20 лет радиус корневой системы гледичии, культивируемой в дендрарии Ставищанского лесничества (Киевская область), достиг 11 м, а в Белоцерковском дендрозаповеднике “Александрия” у 90-летних свободностоящих экземпляров составил более 14 м. Кора корней желтовата, часто с кремовым оттенком, древесина корней золотисто-желтая.

Изучение вопроса симбиоза гледичии обыкновенной с азотфиксирующими бактериями дало возможность установить, что данный вид в симбиоз не вступает независимо от возраста растений. Как показали результаты проведенных химических анализов, в листьях и корнях гледичии, а также в почве под ее кро-

ной содержится значительно меньшее количество общего азота, по сравнению с видами древесных бобовых, вступающих в симбиотическое взаимовлияние с клубеньковыми бактериями.

Проведенные нами исследования свидетельствуют об успешной акклиматизации гледичии обыкновенной в Лесостепной зоне Украины и хороших перспективах введения данного вида в практику зеленого строительства и защитного лесоразведения.

И. М. Гаранович, Л. В. Кравченко, В. Ф. Побиружио,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ПРОРАСТАНИЯ

Получение жизнеспособных семян у древесных интродуцентов является необходимым условием для выращивания растений местной репродукции. Однако некоторые интродуценты, вступив в генеративную фазу, не дают полноценных семян. Исходя из этого, одной из задач семеноведения древесных интродуцентов является разработка приемов повышения их фертильности. Среди многообразия причин, приводящих к слабой репродуктивной способности интродуцентов, жизнеспособности пыльцы отводится большая роль. В связи с этим рядом исследователей были проведены работы по выявлению различных физиологически активных веществ и искусственных физико-химических агентов, оказывающих стимулирующее действие на процесс прорастания и оплодотворяющую способность пыльцы.

В настоящем сообщении приводятся результаты наших исследований по изучению действия лазерного излучения на прорастание пыльцы 12 видов древесных интродуцентов, произрастающих в дендрарии ЦБС НАН Беларуси. Все виды отличались заведомо низкой жизнеспособностью пыльцы. Использовался гелий-кадмиевый лазер ЛГ-31 с излучением в фиолетовой области спектра (длина волны — 0,44 мкм, мощность — 10 мвт). Свежесобранная и хранившаяся (в течение 3 месяцев над CaCl_2 при $t=2\pm 3$ °С) пыльца подвергалась облучению лазером, а затем проращивалась в оптимальных растворах сахарозы. Не облученная пыльца служила контролем. Режим непрерывного облучения — 30, 60, 120 и 180 мин. Облучение производили в институте физики НАН Беларуси.

Проведенные исследования позволили отметить, что облучение пылевых зерен лазером почти во всех вариантах опыта как со свежесобранной, так и хранившейся пыльцой оказало стимулирующее действие на ее жизнеспособность. Так, у березы пушистой всхожесть контрольной пыльцы равнялась 14,8 %, после облучения (180 мин) она составляла 36,4 %. У актинидии полигамной и клена калифорнийского процент качества пыльцы после облучения находился на уровне 35,8 %—38,4 %, в то время как у контрольных вариантов — 11,4 %—14,3 %. Из 12 исследованных видов лишь у хмелеграба обыкновенного и липы монгольской не был обнаружен положительный эффект облучения. В день сбора жизнеспособность этих видов не превышала 8-10 %. После облучения во всех экспозициях процент всхожести пыльцы в оптимальных растворах сахарозы не оказался выше. Неодинаковое воздействие на пыльцу отдельных видов оказали варианты с экспозициями облучения. В целом можно отметить тенденцию к повышению жизнеспособности с увеличением дозы облучения. Для 9 видов оптимальной оказалась 180-минутная экспозиция, для березы пушистой и плакучей — 120-минутная, для лимонника китайского — 60-минутная, что, возможно, связано с биологическими особенностями и различной способностью пыльцы к усвоению лазерного света с данной длиной волны.

Действие облучения на длину пылевых трубок проявилось в меньшей степени. Положительное влияние проявилось лишь у тополя бальзамического. У остальных видов стимулирования роста пылевых трубок не обнаружено, а для хеномелеса японского отмечено ингибирующее влияние лазерного облучения.

Таким образом, для 10 интродуцентов, продуцирующих пыльцу с низкой жизнеспособностью, выявлена принципиальная возможность использования лазерного облучения для стимулирования процесса прорастания как свежесобранной, так и хранившейся пыльцы. Установлена оптимальная экспозиция облучения.

**С. Н. Гашиев, М. Н. Казанцева *, Б. Е. Чижов **,
Тюменский государственный университет;
* Институт проблем освоения Севера СО РАН;
** Тюменская лесная опытная станция ВНИИЛМ**

ДЕНДРАРИЙ ТЮМЕНСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ КАК НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

Дендрарий Тюменской лесной опытной станции ВНИИЛМ был создан в апреле 1972 г. для наблюдений за акклиматизацией деревьев и кустарников южных широт в условиях южной тайги и подтайги Западной Сибири. Со временем круг задач, решаемых с помощью дендрария, заметно расширился. Сейчас это не только научно-экспериментальная база лесоводственной науки Тюменской области, но и учебно-познавательный центр, благодаря которому сотрудники лесной опытной станции совместно с эколого-биологическим центром и Тюменским государственным университетом проводят большую воспитательную и просветительную работу со школьниками и студентами по природоведению, эстетике, экологии. Это единственный объект подобного профиля не только в Южном Зауралье, но и на всей огромной территории Тюменского региона.

Благодаря сотрудничеству с ботаническими садами Екатеринбурга, Омска, Новосибирска и личной инициативе сотрудников лесной опытной станции коллекционный участок дендрария в настоящее время включает 112 видов древесных и кустарниковых растений, принадлежащих к 17 семействам. Экзоты, успешно прошедшие адаптацию на территории дендрария и давшие потомство, используются для обогащения зеленых насаждений Тюмени и близлежащих населенных пунктов.

Использование дендрария в качестве полигона для испытания современных лесохозяйственных технологий — одно из важных направлений научной деятельности лесной опытной станции. Здесь отработывались методики выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой для лесовосстановления в условиях севера Тюменской области, проходили проверку приемы выборочного действия гербицидов на отдельные группы растительности, проводятся опыты по вегетативному размножению ценных растений хвойных пород. Получены хорошие результаты по прививке кедров сибирского и корейского на сосну обыкновенную. Первые экземпляры, привитые в 1982 г., уже дали урожай.

На базе дендрария в 1983 г. был заложен кедросад, воспроизводящий в миниатюре сибирские припоселковые кедровники, отличающиеся высокой производительностью и значительно более ранним вступлением деревьев в стадию плодоношения.

Большой интерес представляет коллекция лекарственных трав, насчитывающая более 50 видов. Кроме растений местной флоры, в нее вошли представители других регионов России. Методики по выращиванию лекарственных растений, прошедшие отработку на территории дендрария, были использованы для создания плантаций ценных видов растений на вырубках в подзоне южной тайги.

Важное значение имеет дендрарий и в качестве резервата для редких растений местной флоры. Кроме видов, возделываемых в культуре, на участках сохранившейся коренной растительности здесь дико произрастают любка двулистная, дремлик зимовниковый, лилия кудреватая, включенные в список охраняемых растений Тюменской области. На территории дендрария обнаружено одно из немногих в азиатской части России местонахождение редкого вида гриба из семейства веселковых — мутинуса Равенеля.

Дендрарий расположен в черте города Тюмени, что делает его привлекательным и доступным для посетителей природным объектом. По специально разработанным маршрутам в нем ежегодно проводятся десятки общих и тематических экскурсий. Подготовлен лекционный курс, рассчитанный на разные возрастные категории слушателей.

Н. В. Гетко, Н. М. Глушакова, В. Л. Калер,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

СОСТОЯНИЕ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕРБЕРЫ (*GERBERA JAMESONII* *BOLUS*) В УСЛОВИЯХ ГОРШЕЧНОЙ КУЛЬТУРЫ

В ЦБС НАН Беларуси в течение последних 3 лет проводится изучение влияния состава и объема субстрата на биологическую продуктивность герберы (*Gerbera jamesonii* Bolus) в условиях горшечной культуры. В качестве субстратов использовали добавки в основной субстрат ионитов биона 312 и биона 112. Объем субстрата в контрольном варианте при традиционной культуре составил 8 дм³, в опытных — 2 дм³.

В качестве объектов исследования использовались такие сортообразцы селекции ЦБС НАН Беларуси, как “Вяселле”, “Спатканне” и “Лотос”.

Одной из задач по проблеме культивирования растений в условиях защищенного грунта является создание живых систем (субстрат — растение — свет), способных наиболее полно и эффективно поглощать и использовать энергию света для образования органического вещества, что особенно актуально в условиях Беларуси, где интенсивность освещения зимой составляет 400 лк, а летом в ясную погоду — до 80 000 лк.

Исследование эффективности использования света растениями проводили на основании учета количественного распределения хлорофилла (плотности) на единицу площади листа (1 дм²) и путем сопоставления спектральных характеристик нативных форм хлорофилла в различных вариантах опыта. Мы исходим из положений, высказанных Н. А. Ничипоровичем, о том, что наибольший коэффициент поглощения света осуществляется листьями в пределах плотности хлорофилла 2—3 мг/дм². От 3 мг/дм² и выше коэффициент поглощения практически не меняется и для входящего в лист света близок к 95—97 %. Также и наиболее высокий КПД фотосинтеза находится в пределах плотности хлорофилла 2—3 мг/дм², а далее при более высоких ее значениях, он снижается, энергия света в этом случае превращается не в химическую, а в тепловую.

Как показывают результаты, в условиях дневного освещения этот показатель зависит от долготы дня. Наиболее эффективное поглощение энергии света у герберы, как можно предполагать, приходится на сентябрь — ноябрь и февраль — апрель, т. е. в условиях короткого дня. При этом плотность хлорофилла в листьях в различных вариантах опыта колеблется в пределах от 2,2 до 4,9 мг/дм². В период покоя, когда растения не цветут (декабрь-январь), этот показатель равен 1,9—2,3 мг/дм² в вариантах опыта с ограниченным, по сравнению с традиционной культурой, объемом субстрата. Для контрольного же варианта этот показатель равен 3,8 мг/дм², что свидетельствует об отсутствии выраженного физиологического покоя у растений в традиционной культуре. В мае, в условиях длинного дня, плотность хлорофилла на единицу площади листа достигает 5 мг/дм². И в этом случае часть поглощенной листом энергии света не способно превратиться в химическую, поэтому превращается в тепловую. Это обстоятельство объясняет явление потери тургора листом герберы, например в мае-июне, из-за перегрева даже в условиях нормальной влажности субстрата.

Лабильность светособирающего комплекса пигментной системы листа связана с хлорофиллом *v*. Это побудило нас изучить спектральные характеристики нативных форм хлорофилла. Известно, что в составе пигментного комплекса листа имеется 9 универсальных нативных форм хлорофилла с максимумами поглощения — 650, 662, 671, 676, 683, 686, 693, 704, 715 нм, представляющих целостную систему поглощения и переноса энергии возбуждения, а также играющих важную роль в первичных актах фотосинтеза (Ф. Ф. Литвин и сотр., 1974).

Спектры поглощения листа герберы при комнатной температуре разлагали на спектры поглощения универсальных нативных спектральных форм хлорофилла, по Ф. Ф. Литвину и сотр. (1974), на спектрофотометре СФ-14 с интегрирующей сферой по точкам, соответствующим положению максимумов поглощения таких форм. При этом соблюдались условия измерения с минимизацией ошибки запаздывания и ошибки “мертвого хода” механизма при установке длины волны. Расчеты проведены по программе на Turbo Pascal 7.0, написанной для персонального компьютера.

Анализ изменчивости различных нативных форм хлорофилла показал, что независимо от долготы дня в разные периоды вегетации и варианта опыта у герберы выделяются 3 формы: хлорофилл *v* (650 нм) и 2 формы хлорофилла *a* (676 и 693 нм). Эти формы играют основную роль в адаптивных реакциях пиг-

ментной системы листа герберы на свет.

На основании полученных данных мы пришли к заключению, что фотосинтезирующая система листа герберы при культивировании в ограниченном объеме субстрата с ионитами не снижает продуктивности, которая выражается в накоплении абсолютно сухого вещества и интенсивности цветения. Из результатов следует, что больше абсолютно сухого вещества листья герберы, по сравнению с использованием традиционной культуры, накапливают в 3 вариантах опыта. А в отдельные периоды эта разница довольно существенна: в ноябре она составляет 20,6—23,8 % (16,5 % в контроле), в феврале — 20—21 % (19 % в контроле), в мае — 26—27 % (25,8 % в контроле). Лишь в сентябре наблюдается нивелирование результатов. Различия между контролем и вариантами достоверны на уровне значимости 0,05.

Продуктивность цветения составила за 9 месяцев в 1 варианте 15,86 соцветия на 1 растение, во 2 варианте — 15,14 соцветия; в 3 варианте — 10,19 соцветия; при традиционном способе — 12,51 соцветия.

Эффективность применения нашего способа заслуживает внимания и дальнейшей отработки режимов минерального питания и регулирования микроклимата.

*Н. В. Гетко, Л. В. Завадская, В. С. Кронивец,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДНОГО ФОНДА ЛИЛИЙ СЕЛЕКЦИИ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ К ПОРАЖЕНИЮ BOTRYTIS CINEREA PERS.

Селекционная работа с лилиями в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси ведется с 1986 г. и направлена на получение высокодекоративных гибридов, устойчивых к поражению серой гнилью, — наиболее распространенному заболеванию в условиях Беларуси. В качестве родительских пар использовали сорта наиболее адаптированной и пластичной группы Азиатских лилий. К настоящему времени селекционный фонд ЦБС НАН Беларуси насчитывает свыше 40 перспективных гибридов.

Botrytis cinerea — фитопатоген с экстрацеллюлярным аппаратом широкого диапазона действия, обладающий высокой протеазной активностью. Как показано ранее (Н. В. Гетко и др., 2001), иммунитет лилий имеет химическую природу и связан с направлением метаболизма листа в конкретных условиях. Отбор устойчивых к серой гнили гибридов и сортов привел к необходимости детального изучения их биохимического статуса. В течение 1999—2001 гг. был проведен биохимический скрининг 74 таксонов селекционного фонда лилий (родительские пары и гибридное потомство) на содержание белковых и полифенольных соединений.

Анализ белковых фракций листьев показал, что более 80 % белков приходится на долю альбуминов и глобулинов, которые, с одной стороны, определяют экологическую пластичность ассимилирующих органов, а с другой — являются аттрактантами для гриба-патогена. На долю устойчивых к протеазной активности белков-проламинов в большинстве случаев приходится менее 5 %. Среди исходных сортов выделены 2 (“Connecticut Lemonglow” и “Жизель”), в листьях которых содержится более 10 % проламинов (11 % и 12 % соответственно). Сорт “Connecticut Lemonglow” в качестве отцовского участвовал в 2 вариантах скрещиваний с сортами “Red Tiger” и “Яутри Берни”. В первом случае получено 8 перспективных гибридов, 3 из них имеют высокий проламиновый индекс. Гибриды второго варианта представлены большим числом жизнеспособных семян. Сорт “Жизель” участвовал в качестве материнского в двух вариантах скрещиваний с сортами “Fuga” и “Hallmark”. Ни в одном из них гибриды с высоким проламиновым индексом не выявлены. Можно предположить, что этот признак передается гибридному потомству по отцовской линии.

Изучение полифенольного комплекса листа лилий показало, что из продуктов вторичного метаболизма в них больше всего накапливается лейкоантоцианов и хлорогеновых кислот. Первые способны легко подвергаться окислительной конденсации с образованием димеров и полимеров, используемых для образования скелетных структур клетки, а вторые (хлорогеновые кислоты) в комплексе с фитоалексинами выполняют роль защитного механизма от возбудителей болезней. Особо выделяются в этом плане гибриды,

полученные от скрещивания сортов “Волна” и “Embarrasment”, в листьях которых обнаружено 2,7 % хлорогеновых кислот и 1,7 % лейкоантоцианов. Кроме того, у одного из гибридов содержится в листьях 1,7 % флавонолов, которые редко обнаруживаются в листьях азиатских лилий. Однако закономерностей, связанных с наследованием указанных признаков, выявлено не было. Всего по биохимическим показателям из 69 гибридов подобраны для дальнейших исследований 6 номеров, перспективных с точки зрения устойчивости к фитопатогенной инфекции.

*А. З. Глухов, В. М. Остапко, С. А. Приходько,
г. Донецк*

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Юго-восток Украины расположен в степной зоне и является одним из наиболее экологически напряженных регионов страны. Естественный растительный покров сохранился лишь на 12 % площади территории и повсеместно подвергается антропогенным воздействиям. Природная флора региона насчитывает 1949 видов, растительность — более 1970 ассоциаций доминантной классификации. Растительный покров региона характеризуется длительным и сложным флорогенезом автохтонно-миграционного характера, а в последнее время отличается ярко выраженными чертами антропогенной трансформации. Это подчеркивает необходимость и актуальность сохранения биоразнообразия растительного мира на юго-востоке Украины и обуславливает определенную специфику путей решения данной проблемы.

Наиболее эффективный способ сохранения биоразнообразия растительного мира — это формирование оптимальной системы территорий природно-заповедного фонда (ПЗФ) региона, как основы экологической сети. К настоящему времени эта система состоит из более чем 220 объектов различных категорий (2 природных заповедника с 6 участками, ботанический сад, национальный природный парк, 4 региональных ландшафтных парка, заказники и памятники природы, заповедные урочища). Ботаническая репрезентативность ПЗФ составляет около 80 % видов и не более 70 % растительных ассоциаций. Вместе с тем популяции 109 видов раритетной фракции флоры юго-востока Украины, которую составляют 23 % от общего количества видов, находятся за пределами особо охраняемых природных территорий. На 100-процентном уровне в ПЗФ охраняется популяционный флорофонд лишь 57 видов. Надо отметить, что в значительной степени стихийно формировавшаяся система ПЗФ в регионе еще не вполне отвечает естественной дифференциации растительного покрова и в настоящее время необходимо проведение работ по фитосоциологической оценке растительного покрова существующих объектов ПЗФ на основе инвентаризационных исследований, корректировки и в соответствии с этим их природоохранных статусов. К настоящему времени только для 53 охраняемых территорий имеются более или менее полные флористические списки, а для половины из них — перечни растительных сообществ. Совсем мало картографических материалов. В основном это относится к заповедникам, национальным природным паркам и ряду заказников.

Другой аспект этой проблемы — увеличение площади ПЗФ за счет увеличения территорий существующих объектов, т. к. границы большинства из них искусственны, размеры и конфигурации не отвечают критериям обеспечения надежности и устойчивости природных комплексов, а также создания новых объектов ПЗФ путем выявления перспективных для заповедания территорий. Опыт работы в этом направлении по сплошному обследованию природных и полуприродных участков в пределах отдельных административных или природных районов показал, что перспектива увеличения площади ПЗФ в два-три раза реальна. Еще есть цельные территории с природной растительностью площадью до 1 тыс. га и более, используемые обычно как пастбища, на которых произрастают растения, занесенные в Красную книгу Украины, и растительные сообщества, занесенные в Зеленую книгу Украины. Немало сохранилось небольших, но уникальных по наличию редких реликтовых или эндемичных видов участков. Формирование эко-сети предполагает также организацию охраны популяций раритетных видов растений вне территорий ПЗФ путем разработки рационального режима использования территорий буферных зон, экокоридоров, регулирования антропогенной нагрузки в хозяйственных и рекреационных зонах. Исследования показывают, что инсуляризация растительного покрова на юго-востоке Украины ведет к изменениям в направле-

ниях и интенсивности микроэволюционных процессов внутри популяционных систем отдельных видов, что следует учитывать при разработке экосети. Все большее значение будут приобретать разработки по методам ускоренного восстановления природных экосистем. Многолетний опыт формирования натуральных моделей разных вариантов степной растительности в Донецком ботаническом саду НАН Украины на площади около 9 га показал возможность воссоздания степных фитоценозов за короткий период, минуя ряд демулационных стадий при залежном процессе. Немалую роль в решении указанной проблемы играет развитие правовых основ охраны растительного мира, в частности совершенствование Красной и Зеленой книг Украины. В условиях антропогенно трансформированного региона роль интродукционного направления в фитосозологии особенно важна. Высокая эффективность данного метода подтверждена разработкой методов культивирования многих раритетных видов, особенно эндемичных. Центральной проблемой при этом выступает исследование закономерностей формирования структуры интродукционных популяций в фитодемографическом, экологическом и генетико-эволюционном отношениях.

Таким образом, в условиях антропогенно трансформированного региона фитосозологические задачи становятся более сложными и разнообразными вследствие интенсификации процессов как деградации растительного покрова, так и его адаптивной структурной перестройки. В связи с этим наряду с задачей формирования высокорепрезентативной системы охраняемых территорий большую роль играют мероприятия по восстановлению природной растительности, созданию ее аналогов и культивированию редких и исчезающих видов.

Н. М. Глушакова,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

СОВРЕМЕННЫЙ СОРТИМЕНТ СРЕЗОЧНОЙ ГЕРБЕРЫ

Прошло около 120 лет с того времени, как ботаником А. Реманом в Южной Африке (в Трансваале) была найдена гербера (*Gerbera jamesonii* Bolus). Необыкновенная красота цветков герберы явилась причиной ее интродукции в ботанических садах Англии, где были выведены новые формы.

Наиболее активное возделывание герберы началось с 1947 г., когда в Голландии фирмой “Alkemade” были интродуцированы крупноцветковые растения из Тасмании и проведено скрещивание с местными герберами. Это стало началом обширной и успешной селекционной работы, на основе которой создавался современный сортимент герберы. Особенно плодотворным в этой области оказалось последнее двадцатилетие, в течение которого были получены растения, характеризующиеся большим разнообразием форм соцветий: с темным диском трубчатых цветков, махровые, двухцветные и др. В настоящее время гербера широко возделывается в цветоводческих хозяйствах многих стран мира и площади, занятые герберой, непрерывно увеличиваются (Loeser H., Deiser E., 1984). Так, в Голландии в 1970 г. площадь, занятая герберой, составляла 31 га, а в 1980 году — 232 га; в ФРГ примерно за тот же период соответственно 32 га и 64 га (Reimherr P., Grander L., 1979). В 1999 г. только через голландские аукционы было продано 626 млн шт., что на 16 % больше, чем в 1998 г. Больших успехов в возделывании герберы достигли голландские селекционные фирмы “Florist” и “Blumenburo Holland”.

На мировом рынке одновременно фигурирует порядка 100 сортов постоянного спроса и 30 перспективных новинок герберы. Подобное многообразие в немалой степени вызвано генетической пластичностью герберы, которая является благодарным материалом в руках оригинатора. Огромную роль в стремительном успехе гибридизации сыграл внедренный в селекционный процесс метод микроклонального размножения с помощью культуры тканей (Вилцане, Жола, 1982). Но все это не имело бы практического смысла, если бы гербера, благодаря своей красоте и поэтичности, не была одной из самых востребованных культур во всем мире.

Сорта герберы делятся на крупноцветные (стандартные) и мелкоцветные (мини). А внутри каждой такой товарной группы они различаются по окраске, степени махровости, типам соцветия. Цветовая гамма лепестков (бот. — краевые язычковые цветки) включает любые тона, оттенки и переходы красного, малинового, желтого, оранжевого, белого, зеленоватого. Есть и всевозможные сочетания их с центром соцветия (трубчатые цветки) — черным, коричневым, зеленым и желтым. Чемпионами продаж в группе мелкоцветных стали следующие: “Флолили” (оранжевый), “Сальса” (красный), “Калики” (желтый), “Джейми”

(красный). Среди крупноцветных — это “Оптима” (оранжевый), “Серена” (розовый), “Тамара” (желтый), “Феррари” (красный).

Коллекционный фонд герберы в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси представлен 19 таксонами и составляет 1500 посадочных единиц. Это сортообразцы голландской, латвийской, украинской и белорусской селекций. Причем широколепестные занимают 63,8 %, узколепестные — 9,1 %, махровые — 27,3 %. По окраске соцветия герберы составляют: красные — 27,3 %, розовые — 27,3 %, сиреневые — 9,1 %, кремовые — 9,1 %, желтые — 13,6 %, оранжевые — 13,6 %. Особой популярностью у населения пользуются голландские сорта “Марлен” (желтый) и “Гелиос” (красный), латвийские сорта “Анце” (темно-красный) и “Микус” (желтый), белорусские сортообразцы “Лотос” и “Вяселле” (розовые), “Натхенне” (кремовый), “Спатканне” (сиренево-розовый).

Благодаря необычайной палитре красок и форм, а также повышению стойкости современных сортов в срезке гербера ныне достигла пика своей популярности.

Э. А. Головки, О. И. Дзюба,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЛУКА ПОНИКЛОГО (*ALLIUM NUTANS* L.) И РОДОДЕНДРОНА ЖЕЛТОГО (*RHODODENDRON LUTEUM* SWEET): АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Выдающимся ученым-биологом, основателем экспериментальной аллелопатии являлся А. М. Гродзинский (1987). Эволюцию аллелопатии он рассматривал с позиции формирования первой, второй и третьей парадигмы (1991). Если в первой парадигме взаимодействие растений — это взаимное ингибирование, во второй парадигме аллелопатия — это круговорот физиологически активных веществ, стимулирующих или ингибирующих рост и развитие растений, то в третьей парадигме главными аллелопатическими компонентами являются видоспецифические соединения, проявляющие свои действия в очень низких концентрациях.

Таковыми соединениями являются сапонины, аминокислоты и лектины. Сапонины — большая группа широко распространенных (преимущественно растительного происхождения) веществ, оказывающих аллелопатическое действие на растения. Сапонины являются гликозидами, биосинтезируемыми более чем 500 видами растений, относящимися почти к 80 семействам. Сапонины разделяют на 2 группы в зависимости от строения агликона: тритерпеновые соединения, у которых агликон имеет олеонановый дизайн, и стероидные соединения. Это послужило основанием для использования сапонинов в фармацевтике (примерно 6 % производимых препаратов относятся к гормональным). В эволюции взглядов и методических подходов к сапонинам произошли существенные изменения в отношении их роли в растительном организме: от запасующих функций до биорегуляторных. При этом проявилась еще более важная их функция в агрофитоценозах — активный компонент аллелопатического почвоутомления в посевах люцерны (*Medicago sativa*) и вигны (*Vigna radiata*), что объясняется продуцированием корневыми системами сапонинов (Waller, Oleszek, 1996).

Физиолого-биохимический анализ растительной биомассы представителей рода *Allium* показал, что аллелопатическая активность лука пониклого обусловлена продуцированием стероидных сапонинов, составляющих примерно 4 % в пересчете на сухую биомассу. Данная группа гликозидов (0,125-процентный водный раствор сапонинов) угнетала прирост корешков кресс-салата на 70—80 % в сравнении с 45—50 % угнетения роста биотеста под влиянием фенолкарбоновых кислот (наиболее известного аллелохимиката). при наличии методов ЯМР и масс-спектров Л. С. Аховым (1999) установлена структура стероидных гликозидов: дельтозид, номенфуранозид и его спироستانоловый аналог — нутанозид А. Данные вещества составляли соответственно 87 % и 12 % от общей суммы сапонинов лука пониклого. Таким образом, растения рода *Allium* можно рассматривать как источник стероидных сапонинов.

Еще более насыщенным физиологически активными соединениями является рододендрон желтый (*Rhododendron luteum* Sweet) — третичный реликт флоры Украины, впервые описанный Миклером (1795). С того времени ботанические описания рододендрона постоянно дополнялись его фармацевтическими

свойствами, из которых наиболее часто встречалось содержание в биомассе флаваноидов, эфирных масел и витаминов. Однако в наиболее полном объеме изучены физиолого-биохимические свойства *R. luteum Sweet* О. И. Дзюбой (2001). Показано, что растения *R. luteum Sweet* обладают высокой аллелопатической активностью, обусловленной накоплением (биосинтезом) аминокислот, лектинов, фенольных соединений и сапонинов. При этом аллелопатически активные соединения *R. luteum Sweet* проявляют видоспецифичность действия к тест-объектам: наиболее чувствительными к действию аллелохимикатов рододендрона желтого оказались проростки амаранта, корешки кресс-салата и корни озимой пшеницы. Впервые выделена сумма сапонинов *R. luteum Sweet*, содержащая и стероидные и тритерпеновые соединения. Показано также, что *R. luteum Sweet* относится к лектиносодержащим растениям. Лектины имеют высокую биологическую активность, что проявляется по отношению к титру агглютинации, и ингибирующее действие на прирост корней тест-объектов.

Полученные данные по биологической активности *Allium nutans* L. и *R. luteum Sweet* расширяют существующие взгляды на сохранение указанных видов в природных фитоценозах, ботанических садах и дендропарках, также перспективность их использования в фармакологии, учитывая накопление в их биомассе гликозидов.

Ф. В. Голубев,

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

К ВОПРОСУ ОБ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ALLIUM L. В ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД РАН

Род *Allium* L. насчитывает 750—800 видов, распространенных в основном в северном полушарии (Stearn, 1992). Около 250 из них произрастают в диком виде в Сибири, на Алтае, Дальнем Востоке, Кавказе, в Крыму, Средней Азии, европейской части страны (Черепанов, 1995).

Луки имеют большое народнохозяйственное значение как пищевые, витаминные, медоносные, лекарственные и декоративные растения. Число возделываемых видов при достаточно большом количестве сортов не превышает десяти. Значительно большее количество видов используется населением в диком виде, например лук алтайский (*A. altaicum* Pall.), черемша (*A. victorialis* L.), лук угловатый (*A. angulosum* L.), понижающий (*A. nutans* L.), душистый (*A. odorum* L.) и др. Дикорастущие многолетние виды лука обладают комплексом ценных свойств: высоким содержанием аскорбиновой кислоты, каротина, сахара, белка, витаминов, эфирного масла и других биологически активных веществ. Сбор этих видов в природе наносит значительный вред дикорастущим популяциям, что приводит к быстрому сокращению ареала ряда видов.

Основной целью нашей работы с видами р. *Allium* является пополнение относительно бедного ассортимента зеленых культур, выращиваемых в Нечерноземной полосе России, путем введения в культуру новых дикорастущих видов и форм. Решение этой задачи является также одним из наиболее эффективных способов сохранения природных популяций видов лука. Дикие виды лука представляют собой неиссякаемый источник новых культурных растений, ценнейший генофонд, с помощью которого решались и решаются такие проблемы селекции, как создание зимостойких сортов, устойчивых к болезням и вредителям, отличающихся высокими показателями сырьевой и семенной продуктивности и содержанием биохимических компонентов.

В Главном ботаническом саду РАН луки изучаются в опыте интродукции с 1959 г. Коллекционные фонды отдела культурных растений насчитывают 14 видов и форм представителей рода *Allium* L., привлеченных из различных источников (природные популяции, ботанические сады).

В результате изучения коллекции луков выявлены различия по многим биоморфологическим показателям: ритму сезонного развития, размерам надземных и подземных органов, сырьевой и семенной продуктивности, массе 1 тыс. шт. семян и их морфологии; показана гетерогенность изученных видов по биохимическому составу. Установлено, что содержание аскорбиновой кислоты и растворимых сахаров изменяется в зависимости от фазы вегетации. По нашим наблюдениям, по комплексу хозяйственных и биологических признаков наиболее перспективными для выращивания в Нечерноземной зоне РФ являются 7 видов лука: *Allium angulosum* L., *A. nutans* L., *A. odorum* L., *A. montanum* Schmidt., *A. schoenoprasum* L.,

A. flavescens Bess., *A. fistulosum* L. Эти виды при выращивании в Подмоскowie характеризуются высокой зимостойкостью, урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям.

Важнейшим показателем практической ценности луков как пищевых и лекарственных растений является содержание аскорбиновой кислоты и накопление растворимых сахаров. Содержание этих веществ, установленное в фазу отрастания, у исследованных таксонов варьирует в значительных пределах (табл.).

Таблица

Содержание сахаров и аскорбиновой кислоты в листьях видов *Allium* L., интродуцированных в Главном ботаническом саду РАН г. Москвы

Вид	Аскорбиновая кислота, мг % на сырую массу	Сахара, % на сырую массу		
		Моносахара	Дисахара	Сумма сахаров
<i>Allium angulosum</i> L.	61,1	3,70	0,36	4,06
<i>Allium nutans</i> L.	46,9	2,30	0,56	2,86
<i>Allium odorum</i> L.	62,0	2,36	2,00	4,36
<i>Allium montanum</i> Schmidt.	65,0	2,50	1,00	3,50
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	80,0	2,74	0,86	3,60
<i>Allium flavescens</i> Bess.	89,0	3,10	0,60	3,70
<i>Allium fistulosum</i> L.	56,5	2,80	0,92	3,72

Максимальное содержание аскорбиновой кислоты отмечено у *A. flavescens* Bess., за которым следует *A. schoenoprasum* L. В листьях дикорастущих луков накопление аскорбиновой кислоты превышает содержание витамина С в культурном луке-багуне, исключение составляет *A. nutans* L.

Наибольшей сахаристостью отличаются *A. odorum* L. и *A. angulosum* L. Следует отметить, что у большинства видов лука углеводы представлены в основном моносахарами.

А. М. Горелов,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ТЕЛЛУРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ

Среди множества экологических факторов, влияющих на живой организм, полевые воздействия изучены сравнительно мало. Отсутствие методической базы, необходимого оборудования и сам уровень знаний об окружающем мире не позволяли выявлять такие тонкие экологические факторы, выяснить их природу, характер и величину воздействия на биологические системы. Систематические исследования в этой области начались только во второй половине XX в. Сегодня не вызывает сомнений то, что геофизические поля имеют существенное значение в жизни растений. Получены определенные представления о роли естественных гравитационных, магнитных, электрических и радиационных излучений в ходе формирования пространственных структур, протекания биохимических и физиологических процессов.

Однако перечень этих факторов, по нашему мнению, должен быть дополнен еще, как минимум, одним видом геофизического излучения. Речь идет о так называемом теллурическом излучении. Природа такого излучения, закономерности его распределения по земной поверхности и биологическое действие только начинают изучаться. Следует сказать, что сам факт наличия этого излучения, отличного от гравитационного и электромагнитного, признается не всеми учеными. В настоящее время только разрабатываются приборы, способные фиксировать и измерять теллурическое излучение. Как правило, эти приборы улавливают естественное высокочастотное излучение либо фиксируют электростатические поля, которые сопутствуют теллурическому излучению. Единственно надежным способом определения этого вида излучения остается биолокационный метод. В силу недостаточно разработанной методической основы этот спо-

соб имеет высокую субъективность. Если в нахождении локальных аномалий теллурических полей у квалифицированных операторов биолокации расхождений практически нет, то в количественной оценке их параметров могут наблюдаться существенные расхождения. Для повышения объективности биолокационных исследований может применяться метод экспертных оценок и различные шкалы масштабирования, что позволяет повысить объективность полученной таким образом информации.

Существует несколько видов локальных аномалий теллурических полей. К регулярным структурам относятся так называемые сетки Хартмана, Карри и др., названные по имени своих первооткрывателей. Данные структуры имеют, как правило, фиксированное положение относительно магнитного азимута, характерные размеры и другие свойства, которые проявляются с определенной закономерностью. Однозначного объяснения природы регулярных структур пока нет. Вероятнее всего такие структуры возникают как следствие процессов, протекающих в ядре и магнитосфере Земли. Общепринятыми в практике биолокации являются структуры Хартмана и Карри. Сетка Хартмана образуется пересечением полос теллурического излучения, которые ориентированы строго по магнитному азимуту. В направлении С-Ю такие линии в умеренных широтах проходят приблизительно через 2,5 м, в направлении В-З — через 2 м. На пересечении таких полос образуются узлы с правой и левой поляризацией излучения. Поляризация узлов чередуется таким образом, что каждый последующий узел имеет противоположную поляризацию. Также имеются так называемые закрытые, неполяризованные узлы, систематичность размещения которых пока не найдена. Ширина элементарных полос сетки Хартмана составляет около 20 см, но приблизительно через каждые 10 м проходят полосы удвоенной ширины с повышенной интенсивностью излучения. Сама полоса состоит из центральной и периферийной частей. В спектре излучения центральной части есть электромагнитные волны дециметрового диапазона. Периферийная часть содержит другие излучения, ионы, свободные радикалы газовых молекул. Максимальная напряженность теллурического излучения фиксируется в узлах, постепенно уменьшаясь к середине полосы в направлении соседнего узла. Центральная треть полосы имеет практически нулевой заряд и биологического действия, скорее всего, не оказывает.

Структура Карри относительно сторон света ориентирована диагонально. Она образована полосами шириной 40—60 см, пересекающимися через 3,6—3,8 м (в некоторых источниках расстояние между узлами составляет 4—6 м). Узлы и сами линии не поляризованы. Природа такой структуры также не установлена. Систематические исследования о влиянии сетки Карри на растения не проводились. Отдельные наблюдения свидетельствуют о резко негативном воздействии на некоторые плодовые культуры. Так, деревья яблони домашней и персика, посаженные на узле этой структуры, имели угнетенный вид, минимальные приросты побегов, сильнее поражались патогенной микрофлорой, выпадали на 4—5 год.

В литературе по биолокации указывается на существование двойных, тройных и более высоких порядков этих структур, которые получили другие названия (сетки Витмана, Альберта, Стальчинского и др.).

Нерегулярные естественные аномалии теллурических полей наблюдаются над местами нарушения однородности геологической среды (подземными водотоками, геологическими разломами, карстовыми полостями и т. п.). Причиной искусственных аномалий являются шахтные выработки, туннели, подземные сооружения, линии водо- и теплоснабжения, канализации, электропередачи. В спектре излучения геологического разлома присутствует электромагнитное излучение дециметрового диапазона. Места сжатия геологических пластов также характеризуются наличием электромагнитных полей, происхождение которых объясняется пьезоэлектрическим эффектом. Подземные водные потоки по своей сути являются электролитическими растворами, движение которых порождает электромагнитное излучение сантиметрового и дециметрового диапазона. Теллурическое поле над водотоком имеет чередующуюся (маятниковую) поляриность, а интенсивность излучения зависит от величины и скорости потока.

Проведенные нами исследования показали, что в условиях I бонитета деревья сосны обыкновенной в возрасте 28—35 лет на левополяризованных узлах структуры Хартмана обнаружены только на одной из трех пробных площадок. Диаметр ствола на высоте 1,3 м этих деревьев равнялся $14,3 \pm 2,8$ см, высота $13,7 \pm 1,5$ м, что относительно контроля составило 861,1 % и 91,3 %. Деревья, произрастающие на правополяризованных узлах, по всем пробным площадям превышали контроль по диаметру на 8,6—26,6 %, по высоте — на 3,3—10,0 %. Угнетение, или стимуляция, растений наблюдалась даже тогда, когда они произрастали не далее 1 м от соответствующих узлов. В изреженных древостоях возраста 80—100 лет деревья сосны, как правило, растут на правополяризованных узлах или вблизи от них.

При обследовании насаждений дуба обыкновенного выявлена противоположная зависимость — луч-

шими таксационными показателями обладали деревья, произрастающие на левополяризованных узлах либо вблизи от них. Так, по всем пробам диаметр ствола превышал контроль на 11,3—17,1 %, а высота — на 6,1—15,7 %. В то же время эти показатели для деревьев дуба, произраставших на правополяризованных узлах либо вблизи от них, соответственно составили относительно контроля 69,0—92,2 % и 98,5—99,6 %. Еще больше эти различия заметны по объему древесины ствола. У деревьев, произрастающих на правополяризованных узлах или вблизи от них, этот показатель, в сравнении с контролем, составил 50,0—83,8 %, а у деревьев, произрастающих близ левополяризованных узлов, — 134,3—134,6 %. Вековые деревья дуба почти без исключений приурочены к узлам структуры Хартмана с левосторонней поляризацией излучения.

В научной литературе практически отсутствуют сведения о влиянии теллурических полей на растения. Систематические исследования в этом направлении еще только начинаются. На этом этапе необходима выработка единых методических подходов в фиксации, определении характера и интенсивности теллурического излучения, нормирования и сопоставимости данных различных операторов биолокации. Но самым главным, по нашему мнению, остается преодоление безосновательного скепсиса к этой интереснейшей в научном и практическом значении проблеме.

З. С. Горлачева,
Донецкий ботанический сад НАН Украины

ИНТРОДУКЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЛУКОВ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

Сбор, сохранение, изучение и широкое использование в селекции разнообразия генетических ресурсов культурных растений и их дикорастущих сородичей становятся чрезвычайно актуальными проблемами для всех стран мира. От того, насколько полно представлено это мировое генетическое разнообразие растений в той или иной стране, и от глубины использования его в селекционных программах зависят успехи селекции и объем сельскохозяйственного производства. В настоящее время интродукцию растений необходимо рассматривать как систему разумного использования мирового биологического разнообразия, а также как способ сохранения генетического разнообразия видов.

При создании коллекции “Редкие зеленые и пряно-вкусовые растения” мы руководствовались следующими задачами исследования: собрать представителей большого числа семейств, родов и видов растений, имеющих научный и практический интерес и представленных экотипами из разных точек ареала.

В коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины проходят интродукционное испытание 18 видов дикорастущих луков, каждый из которых представлен 3—10 образцами из разных мест обитания (всего 126 образцов): *A. aflatumense* B. Fedtsch., *A. altaicum* Pall., *A. angulosum* L., *A. coeruleum* Pall., *A. caesium* Schrenk., *A. christophii* Trautv., *A. fistulosum* L., *A. giganteum* Regel., *A. nutans* L., *A. obliquum* L., *A. pskemense* B. Fedtsch., *A. ramosum* L., *A. senescens* L., *A. schoenoprasum* L., *A. schoenoprasum* L. var. *sibiricum* Garcke, *A. stipitatum* Regel., *A. turkestanicum* Regel.

Значение лука в жизни человека очень велико. Листья луков содержат большое количество аскорбиновой кислоты. Кроме того, луки богаты незаменимыми аминокислотами, благодаря присутствию эфирных масел возбуждают аппетит, улучшают пищеварение, обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами. Население земного шара использует более 30 дикорастущих видов лука, биологические особенности и селекционное значение которых еще недостаточно изучены.

Опыты показали, что потенциальная экологическая амплитуда, изменчивость видов рода *Allium* и их продуктивность в культуре значительно выше, чем в природных условиях.

Основные направления нашей работы с коллекцией луков следующие.

1. Проведение разносторонних наблюдений за ростом и развитием с использованием различных методов (фенология, онтогенез и др.) позволяет выявить закономерности роста и развития интродуцентов в период малого и большого жизненных циклов.
2. Изучение особенностей репродуктивной биологии представляет значительный научный и практический интерес. Так, накопление данных по особенностям антропоэкологии видов (выявление динамики цветения, строение соцветий, особенности опыления, формирование семян и т. д.) в дальнейшем позволяет

вскрывать закономерности цветения и плодообразования. Кроме того, полученные данные по особенностям семенного и вегетативного размножения являются значимыми не только для сохранения биоразнообразия растений в ботанических садах, но и восстановления их в природе (с использованием метода реинтродукции).

3. Сравнительное изучение экотипов в условиях интродукции по всем вышеперечисленным показателям позволяет выделить наиболее устойчивые виды с высоким адаптивным потенциалом, обладающие ценными хозяйственными признаками.
4. В результате изучения формового разнообразия лука поникающего (*A. nutans*) выделены 4 биоморфотипа, при этом для промышленного хозяйства представляет интерес высокорослая форма с широкими и длинными листьями и хорошими вкусовыми качествами. Из коллекционных образцов лука душистого (*A. ramosum*) выделены 2 претендента в сорта. Активно ведутся работы по отработке ассортимента видов, обладающих не только пищевой ценностью, но и повышенной антимикробной активностью.

*И. П. Горницкая, Л. П. Ткачук,
Донецкий ботанический сад НАН Украины*

АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ВИДОВ РАЗНОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В связи с энергетическим кризисом на Украине оранжерейные растения в ботанических садах обречены на выживание. В Донецком ботаническом саду НАН Украины начиная с 1990 г., растения из тропической и субтропической растительных зон в зимний период (ноябрь—март) находятся в условиях очень низких положительных температур (ночью 0...+3 °С, днем +5...+14 °С). Иногда, в отдельные часы, температура опускается до –2 °С.

Наше внимание было обращено к группе растений из субтропической растительной зоны, очерченной границами Средиземноморского геосинклинального пояса (ГП), продолжающего развиваться в неогее. Согласно ботанико-географическому районированию Земли, разработанному в отделе тропической флоры ГБС РАН, ГП включает Средиземноморскую (10 районов), Западномалайскую (1), Верхнебирманскую (1), Японо-Китайскую (2), Горноиндокитайскую (1), Горномалезийскую (1), Канарскую (2), Западноевропейскую (1), Понтийскую (2), Гирканскую (1), Верхнегималайскую (1), Северокитайскую (4) ботанико-географические провинции (б.-г.-пр.) и ряд районов.

В оранжереях ДБС НАН Украины все экспозиции выполнены в грунтовых посадках в ландшафтном стиле. Это обстоятельство приводит к скоплению растений с разнообразными габитуальными структурами, размещению их по ярусам, а следовательно, к неодинаковому притоку и оттоку радиации, конвенции. Теплообмен с окружающей средой путем конвенции происходит тем эффективнее, чем меньше размеры листовых пластинок, чем сложнее их контур и чем активнее перемешиваются воздушные потоки.

Известно, что большинство растений живут в достаточно широком диапазоне температур, т. е. они эвритермные. Но при интродукции общих понятий необходимо знать границы функционирования и температурные потребности растений разных видов. Согласно анализу многолетних данных, нами установлено, что температурные границы вегетации растений в условиях защищенного грунта ДБС НАН Украины можно выразить следующим образом: для растений субтропиков область температурных режимов, при которых растения не поражаются холодом и сохраняют жизнеспособность в зимний период, находится в пределах 0...+10 °С; область оптимальных температур — от +4,5 °С до +36 °С. Если сравнить некоторые ботанико-географические провинции, то холодом не поражаются растения видов из Средиземноморской и Японо-Китайской в пределах 0...+8 °С, а Канарской — +2,5...+10 °С, т. е. наблюдаются определенные различия. В данном случае виды Канарской ботанико-географической провинции более теплолюбивы. Отметим, что потребности тепла у растений во время роста и развития очень часто не совпадают. Особенно это касается образования репродуктивных органов. Но наряду с этим многократно наблюдали и достаточно близкое совпадение.

Сложившиеся температурные условия вынудили нас определить холодоустойчивость по соответст-

вующей шкале, разработанной в ДБС НАН Украины (от 1 до 7 баллов, где 7 — наивысшая устойчивость). Оказалось, что многие растения характеризуются очень широким температурным диапазоном (мин. от 0 °С до +5 °С, оптим. +18...+25 °С), что позволило им преодолеть сложнейшие температурные пороги на протяжении геологических эпох и позволяет выживать в настоящее время из года в год. Среди видов Средиземноморского ГП выявлены растения, получившие по холодоустойчивости 6—7 баллов (например *Adiantum capilliss-veneris* L., *Dryopteris filix-mas* L., *Ilex aquifolium* L., *Jasminum fruticans* L., *Pancratium maritimum* Linn., *Ruscus aculeatus* L. (Кавказский); *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) D. Don, *Ficus benjamina* L., *F. retusa* L., *Ophiopogon jaburan* (Sieb.) Lodd. (Юньнаньский), *Trachelospermum fragrans* Hook. f., *Euphorbia tirucalli* L., *Ficus afganistanica* Warb. (Афганский р-н) и др.). Нами установлено, что для большинства тропических и субтропических растений очень опасно внезапное охлаждение в случае низких положительных температур или ниже 0 °С. Постепенное же и ежегодное охлаждение менее губительно, хотя может вызвать также гибель растений. Изучение характера повреждений холодом (растения получили 2—3 балла) показало, что, как правило, повреждаются листья — почти 100 % (*Cinnamomum camphora* Nees et Eberm., *Aeonium ciliatum* (Wild.) Webb. et Berth, *Ficus quercifolia* Roxb., *Cyperus papyrus* L. и др.). Наблюдаются скручивание, краевой, точечный и пятнистый некрозы, пожелтение листовых пластинок, а порой их гибель и опадание. Растения, получившие при оценке 2—5 баллов, способны к восстановлению. При этом следует отметить, что некоторые виды при повторном воздействии в зимний период низкими положительными температурами даже в случае восстановления в течение весенне-летнего периода погибают (например виды рода *Leea* Roeyen ex L. из палеотропического монотипного семейства *Leeaceae* (DC.) Dum.).

Обследование растений в период с сентября по март показало, что холод лучше переносят растения, находящиеся в состоянии органического или вынужденного покоя. Однако в процессе эксперимента нам удалось обнаружить растения, которые из года в год, даже в период воздействия холодом не имели повреждений (7 баллов) или повреждения были незначительными (6 баллов) (повреждены только молодые части растений — кончики листьев, верхушки побегов). Это *Hedera helix* L. f. *arborescens* (Loud.) C. K. Scheid (Кавказский), *Ilex aquifolium* L. (Валенсийский, Кавказский, Бирманский, Верхнегималайский, Курдский), *Cephalotaxus fortunei* Hook. (Ордосский, Пекинский), *Euonymus japonica* Thunb. var. *microphylla* Rgl. (Юньнаньский, Хунаньский), *Viburnum tinus* L. (Азорский, Лигурийский ботанико-географические районы) и др. Это свидетельствует о том, что состояние покоя в случае низких положительных температур не является гарантом холодоустойчивости.

Мы предполагаем, что в пределах Средиземноморского ГП, отличающегося своеобразием и насыщенностью орогенных процессов и спецификой формирования материковой и островной суши Европы и Азии, высокий уровень экологической, в т. ч. температурной, адаптации растений многих видов в значительной мере объясняется насыщенностью растительных организмов, характеризующихся брадителией и тахителией. В последнем случае важно отметить, что тахителия, как считал автор этого понятия Дж. Г. Симпсон, часто связана с переходом вида или группы видов в новую адаптивную зону, где быстро сменяется брадителией, т. е. относительно медленным темпом эволюции. Формирование альпид, непосредственное соседство с умеренной зоной, подверженность периодическому воздействию полярных воздушных масс привели к температурной мозаике не только в пределах макро-, но и микротерриторий, вызвавшей появление специфических экологических условий и видов растений с определенной совокупностью (сопряженностью) адаптивных возможностей. Таким образом, изучение растений необходимо связывать с геологией макротерриторий.

Определение минимальных температурных границ и оптимальных температур жизнедеятельности интродуцированных растений имеет как теоретическое, так и прикладное значение, т. к. помогает лучше понять исторический путь, пройденный многими персистентными видами и формами, в определенной мере объясняет адаптивные стратегии видов, привлеченных в интродукцию, позволяет более объективно определить территории в качестве мобилизационных центров для успешной интродукции растений в защищенный грунт, а также температурные возможности при культивировании тропических и субтропических видов в условиях защищенного грунта.

А. Т. Гревцова,
Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина
Киевского национального университета им. Т. Шевченко

**КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА COTONEASTER
(MEDIC.) BAUHIN В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА
КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. Т. ШЕВЧЕНКО**

Жизненные формы кизильников представляют пластичный материал для создания художественных композиций в садах и парках. Особую ценность как высокодекоративные растения кизильники приобретают в осенний период, когда в насаждениях ощущается острая нехватка ярких тонов. В это время кусты кизильников усыпаны красными, оранжевыми, пурпурными, темно-красными, черными, округлыми, грушевидными, одиночными, парными или собранными в небольшие щитки плодами.

Полиморфный род кизильник (*Cotoneaster* (Medic.) Bauhin) содержит, по данным А. Rehder (1949), около 50 видов, по данным Б. Ф. Замятина (1954), — 60, а с учетом описанных А. И. Поярковой (1954, 1955, 1964) — 70, К. Е. Flinck et V. Hylmo (1966) — 175, G. Klotz (1982) — 235, Phipps et Al. (1990) — 264. В частной коллекции Mrs. J. Fryer (2001) в садах Англии (Rumsey Gardens) выращивается 371 вид *Cotoneaster*, 55 культиваров и 32 *C. species*.

Впервые в Средней Европе кизильники были интродуцированы императорским ботаническим садом в 1841 г. (г. Санкт-Петербург, Россия) (2 вида), а на Украину — Никитским ботаническим садом (г. Ялта, Крым) в 1855 г. (3 вида). В садах и парках Западной Европы они культивируются, начиная с 1825 г., как вечнозеленые (*C. buxifolius*, *C. microphyllus*, *C. robundifolius*), так и листопадные (*C. affinis*, *C. fridus*, *C. laxiflorus*).

Коллекция кизильников Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина создана методом родовых комплексов Ф. Н. Русанова. Мобилизация популяционно-видового разнообразия началась в 1970 г. Накопление материала для создания коллекции кизильников шло несколькими путями: выписка семян по каталогам из зарубежных и отечественных ботанических садов, сбор семян кизильников в ботанических садах бывшего СССР, Венгрии, Чехии во время экспедиционных выездов, сбор живого материала в природных местах обитания. Это: Киргизский и Гиссарский хребты (1974), Центральный Копет-Даг, Хибинские и Кандалакшские горы (1979), заповедник “Галичья Гора”, расположенный на Средне-Русской равнине (1980), Северный Кавказ и горы Армении (1981), Восточная и Центральная Сибирь (1982), Забайкалье (1982), Кольский полуостров (1984), Крым (1985), Большой Балхан, Каратау, Заилийский Алатау (1986), Дальний Восток (1990), Моравский Крас и Большая Венгерская долина (1995). Всего проведено 20 экспедиций. Привезены 1392 образца семян, 458 образцов черенков, 65 образцов живых растений *Cotoneaster*. За 1970—2001 гг. получены семена из 190 зарубежных арборетумов и ботанических садов, от предпринимателей, 45 ботанических учреждений бывшего Советского Союза (4160 образцов). При этом из многих садов семена выписывали неоднократно. За это коллегам мы выносим свою искреннюю благодарность.

В результате проведенной работы из выращенных сеянцев, саженцев, укорененных черенков на севере Украины создана коллекция *Cotoneaster* из более чем 150 таксонов. В ее составе имеются новые для ботанической науки виды: *C. bilokonii*, *C. daralagesicus*, *C. kazankinii*, *C. kirgizicus*, *C. logginovae*, *C. rusanovii*, *C. tkatshenkoi*, *C. uzbekicus*, *C. zaprjagaevae* Grevtsova.

По состоянию на 15.12.2001 коллекция кизильников Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина Киевского национального университета им. Т. Шевченко представлена 150 видами 590 образцов, 63 образцами *C. species* и 35 новыми видами 1—2-летних саженцев. Большинство растений нашей коллекции достигли генеративной фазы.

Н. А. Грибок, В. А. Игнатенко, О. И. Свитковская,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА COLCHICUM ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Род *Colchicum* насчитывает около 65 видов. Русское название рода — безвременник — отражает особенности жизненного цикла этих растений. Безвременники — это клубнелуковичные многолетники, многие из которых цветут осенью. Все безвременники являются ценными декоративными растениями. С давних пор безвременниками украшали сады и парки.

Безвременники относятся к числу древнейших лекарственных растений. Сведения о них встречаются в письменных источниках Древнего Египта, Индии, Греции. Гален считал их хорошим средством для лечения подагры. Колхикум входил в первую Британскую фармакопею, как официальное медицинское средство сохраняется и сейчас. В настоящее время препараты из безвременников входят в фармакопеи почти всех стран мира, а также в Международную фармакопею, издающуюся ООН. Клубнелуковицы *C. autumnale* L. входили в отечественную фармакопею 1 издания, а семена того же вида в — фармакопею 1—4 изданий.

C. autumnale применяется как диуретическое средство при постинфекционном нефрите, заболеваниях почек, а также при бронхиальной астме, обладает вирусостатическими (герпес, грипп) и фунгицидными свойствами. В гомеопатии настойка подземной части и семян используется при полиартрите, плеврите, гастроэнтерите, тенезмах. В народной медицине (настой, отвар, мазь) применяется при перикардите, подагре, артритах, при невралгии, диарее, тифе, метеоризме, а также как диуретическое средство.

C. speciosum Stev. используется при ревматизме, подагре, невралгии. В средневековой медицине Армении также применялся при раке кожи, геморрое. Безвременник великолепный является официальным сырьем для получения препарата колхамина, который применяется при хроническом миелолейкозе, при раке пищевода и желудка, не подлежащих оперативному вмешательству; в виде мази (омаиновая мазь) — при эндо- и экзофитной формах рака кожи I и II стадий, для лечения артропатического псориаза.

Колхицин (алкалоид, который содержится в безвременниках и некоторых других растениях) цитотоксичен в отношении карциомы носоглотки человека, проявляет антибактериальную активность. Кроме того, колхицин в виде водных растворов, ланолиновой пасты, растворов в агар-агаре, глицерине или касторовом масле используется для индукции полиплоидии.

Ареал распространения рода весьма обширный. В естественных условиях безвременники произрастают на равнинах и в горах, поднимаясь до 3 тыс. м над уровнем моря, в степях, кустарниковых средиземноморских формациях, в лесах (преимущественно горных), на лугах в Средиземноморье, Передней Азии, на Кавказе; некоторые виды встречаются в Западной Европе, южных районах европейской части бывшего СССР, в Средней и Центральной Азии.

Безвременники неприхотливы, выносят частичное затенение, но лучше растут на открытых солнечных местах. Сажают их довольно густо и дают разрастись, оставляя по 3—4 года на одном месте без пересадки. Почва желательна суглинистая, плодородная, хорошо аэрируемая, умеренно влажная в течение всего вегетационного сезона. Сажают безвременники в июле—августе, когда отомрут надземные части. Глубина посадки — 8—20 см (определяется в зависимости от величины клубнелуковиц). Зимой лучше давать легкое укрытие из листьев. Размножают вегетативным путем (дочерними клубнелуковицами), а также семенами (лучше свежими). Сеянцы зацветают на 3—9 году жизни. Клубнелуковицы годятся для выгонки.

В ЦБС НАН Беларуси интродукция колхикумов началась в 1979 г. Коллекционный фонд представлен 7 видами, 4 садовыми формами и 5 сортами: *C. agrippinum* Baker, *C. bornmuelleri* Freyn, *C. bivonae* Guss., *C. silicicum* (Boiss) Stapf, *C. sibthorpii* Baker, *C. autumnale* L. (и 2 садовые формы), *C. speciosum* Stev. (2 садовые формы и 5 сортов).

Наиболее декоративен колхикум великолепный и его сорта. Растение достигает 20—50 см в высоту. Клубнелуковица достигает до 7 см в высоту и 3—4 см в диаметре. Она коническая или неравнобокая, покрыта перепончатыми темно-коричневыми чешуйками, которые продолжают в длинную шейку. Листья (4—5) приземные, широкоэллиптические, до 30 см в длину и до 15 см в ширину. Цветки (1—3) очень крупные, трубка, выходящая из клубнелуковицы, имеет 25—40 см в длину, белая, доли отгиба сиреневые или лилово-розовые, имеют 5—7 см в длину. Цветение начинается со второй половины сентября и про-

должается 20—30 дней. Его родина — лесной и альпийский пояса Западного и Восточного Закавказья, Турции, севера Ирана. В культуре с 1874 г.

Колхикум осенний широко используется в озеленении в умеренных зонах. Высота растений — 10—40 см. Клубнелуковица достигает до 3—4 см в диаметре, покрыта черно-бурыми чешуйками. Листья (3—4, иногда 8), до 30 см в длину и до 6 см в ширину, продолговатые, плоские, прямостоячие. Цветки (1—4), до 7 см в диаметре, светло-сиреневые или белые; доли отгиба эллиптические, внутри опушенные. Его родина — Англия, Средняя Европа. В культуре с 1561 г.

Ранее при изучении биохимических особенностей безвременников внимание уделялось в основном алкалоидам. Нами проведено изучение надземной и подземной массы колхикума великолепного и колхикума осеннего на содержание флавонолов, фенолкарбоновых кислот, антоциановых пигментов, катехинов и дубильных веществ в онтогенезе. Содержание флавонолов (в расчете на кверцетин) в надземных органах *S. autumnale* и *S. speciosum* составило около 2500 мг % (в фазе цветения оно несколько ниже). В клубнелуковицах данных видов их содержание значительно ниже. Содержание фенолкарбоновых кислот (в расчете на хлорогеновую кислоту) также выше в надземной сфере. В начале вегетации и в фазе цветения их более 1 тыс. мг % у *S. autumnale* и несколько ниже у *S. speciosum*. В течение всего периода наблюдения содержание антоциановых пигментов у данных видов невысокое, несколько выше оно в надземных органах (в фазе отрастания листьев немногим более 14 мг %). Содержание катехинов в клубнелуковицах и надземных органах данных видов колебалось от 360 до 913 мг % (более высокое весной). Содержание дубильных веществ (в расчете на возд.-сух. массу) в клубнелуковицах было выше весной при формировании вегетативных органов (1,4 для *S. autumnale* и 1,8 % для *S. speciosum*). В надземных органах содержание дубильных веществ в течение года колебалось от 2,9 % до 4,1 %.

Кроме того, в течение периода вегетации изучалась активность окислительно-восстановительных ферментов. Для *S. autumnale* в начале вегетации характерна достаточно высокая активность полифенолксидазы (ПФО) как в клубнелуковицах, так и в листьях (2,7 и 4,17 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹ соответственно). В период активного формирования надземной сферы активность ПФО в листьях возрастает (до 5,0 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹), а в клубнелуковицах снижается (до 1,48 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹). Для *S. speciosum* в период вегетации характерна невысокая активность ПФО. Активность пероксидазы (ПО) у *S. autumnale* в начале вегетации выше в листьях (2,63, по сравнению с 1,25 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹ в клубнелуковицах). В конце вегетационного периода наблюдается противоположная картина. При активном росте надземной сферы у *S. speciosum* наблюдается очень высокая активность ПО в листьях (6,67, по сравнению с 1,63 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹ в клубнелуковицах). После отмирания надземной части резко возрастает активность ПО в клубнелуковицах (до 5,34 усл. ед.*г⁻¹ сыр. массы*с⁻¹).

Нами был установлен также углеводный статус для данных видов. Хотелось бы отметить что, наибольшее содержание водорастворимых сахаров в клубнелуковицах наблюдалось весной, причем основная их доля приходилась на сахарозу. В надземных частях *S. autumnale* ранней весной и в фазе цветения высокое содержание сахаров обусловлено вкладом глюкозы и фруктозы.

***В. Н. Гришко, К. Б. Плото *, З. Н. Столяренко *,
Криворожский ботанический сад НАН Украины;
* Днепропетровский национальный университет***

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В последнее время становятся особо актуальными работы по разработке путей и методов повышения эффективности функционирования городских зеленых насаждений. Для этой цели нами предпринята попытка в одних методических рекомендациях объединить показатели, характеризующие как состояние растений, так и возможность выполнять насаждениями рекреационные функции. Предлагаемая методика включает визуальную оценку состояния растений по 3-балльным шкалам и 3 вспомогательным показателям, определение степени и суммарного балла поражения растений в зависимости от экологических факторов.

В качестве источника информации используются данные визуального обследования не менее 10 растений вида на каждой из выделенных мониторинговых площадей в 1 км². Из существующих шкал визуального обследования растений наиболее подходящими для решения наших задач оказались шкалы из методики оценки устойчивости древесно-кустарниковых пород в городских насаждениях к болезням и вредителям, предложенной сотрудниками Академии коммунального хозяйства им. Памфилова, Л. И. Мовсесян и др. (1978). В эти шкалы были внесены изменения, позволяющие повысить точность выполнения визуальных оценочных работ. Нами были разработаны шкалы для оценки степени повреждения ассимиляционного аппарата растений, которые приводятся ниже.

Шкала для определения степени поражения древесных пород мокрым сосудистым бактериозом: 0 баллов — отсутствие поражения, 1 балл — наличие 1—2 язв на ветвях или штамбе общей площадью до 10 см², 2 балла — наличие до 5 язв на ветвях или штамбе площадью до 50 см², 3 балла — наличие более 5 язв на ветвях или штамбе общей площадью свыше 50 см². Высота штамба, на которой учитываются поражения, составляет не более 2—3 м.

Шкала для определения степени поражения древесных пород раковыми болезнями: 0 баллов — отсутствие поражения, 1 балл — площадь ран, язв или наростов не более 30 см²; 2 балла — площадь ран, язв или наростов до 60 см², ствол окольцован на 50 %; 3 балла — площадь ран, язв или наростов свыше 60 см², ствол окольцован, дерево отмирает. Высота штамба, на которой учитываются поражения, составляет не более 2—3 м. У первых двух шкал процентная характеристика показателя учитывает отношение площади пораженных участков к площади штамба.

Шкала для определения степени поражения древесных пород гнилями и сосудистыми микозами: 0 баллов — отсутствие поражения, 1 балл — засохших ветвей до 20 %, 2 балла — засохших ветвей 20—50 %, 3 балла — засохших ветвей свыше 50 %, деревья отмирают.

Шкала для определения степени повреждения ассимиляционного аппарата вредителями (наличие галлов, мин, скелетированных листьев и повреждений других видов): 0 баллов — повреждений на листьях нет, 1 балл — степень повреждения листьев до 10 %, 2 балла — степень повреждения листьев от 10 до 40 %, 3 балла — степень повреждения листьев более 40 %.

Шкала для определения степени поражения ассимиляционного аппарата древесных растений хлорозом: 0 баллов — отсутствие поражения; 1 балл — окраска листьев зеленовато-желтая без признаков угнетения роста и развития растения, общая площадь хлороза на листовой пластинке составляет не более 20 %; 2 балла — окраска листьев желтая, площадь хлороза — 20—50 %; 3 балла — окраска листьев желтая, площадь хлороза составляет более 50 % листа.

Шкала для определения степени поражения ассимиляционного аппарата древесных растений некрозами: 0 баллов — отсутствие поражения, 1 балл — небольшие некротические участки площадью до 0,5 см² занимают не более 50 % поверхности листа, 2 балла — некротические участки площадью 0,5 см² занимают 50 % поверхности листа, 3 балла — крупные некротические участки, часто сливающиеся, занимают более 50 % поверхности, листья, как правило, засыхают.

В качестве дополнительных показателей состояния растений используются изреженность кроны (%), класс декоративности (от 1 до 3 баллов) и их качественное состояние. Последний показатель имеет 3 градации: хорошее — растения нормально развиваются (по некоторым оценочным шкалам растения имеют не более 1 балла поражения); устойчивое — растения с незначительными признаками поражения (по некоторым оценочным шкалам имеют 1 или 2 балла поражения); неустойчивое — по двум и более оценочным шкалам имеют 3 балла поражения, или процентная характеристика показателя составляет более 50 %. Последние два показателя используются при описании состояния вида на планировочной структуре в пояснительной записке.

Для оценки состояния растений определенного вида у 10 экземпляров оценивается состояние ствола, ветвей и ассимиляционного аппарата. Полученные баллы корректируются процентными характеристиками каждого показателя, полученными также при визуальной оценке. Следовательно, состояние растений характеризовалось по 4 параметрам: стволу (оценивается по двум шкалам, но характеризуется одним показателем с усредненным значением), ветвям, листьям (оценивается по трем шкалам и характеризуется тремя показателями: наличием хлорозов, некрозов, повреждением вредителями) и изреженности кроны. На основании полученных данных составляется таблица полевого описания вида на планировочной структуре. Затем полученные данные усредняются и эти значения используются для расчета степени поражения растений вида на мониторинговой площади.

Значения суммарного балла поражения растений вида на различных мониторинговых площадях рассчитываются суммированием баллов поражения растений по каждому из 4 параметров (ствол, ветви, лист, крона). Балл поражения для каждого параметра рассчитывается делением среднего значения процентной характеристики на 100.

Суммарный балл поражения растений характеризует общее состояние вида в конкретных условиях произрастания на данной планировочной структуре. Для его оценки нами предлагается следующая шкала: 0—1 балл — растения угнетены незначительно, состояние насаждений хорошее; 1—1,5 балла — растения снижают декоративные качества, насаждения нуждаются в тщательном уходе; 1,5—2,0 балла — растения угнетены, декоративность значительно снижается, необходима частичная реконструкция насаждений; свыше 2,0 балла — растения находятся на различных стадиях отмирания, необходима частичная или полная реконструкция насаждений.

Проведенная оценка состояния видов древесных растений в зеленых насаждениях городов Днепро-дзержинск, Запорожье и Черкассы с использованием этой методики дает возможность определить тот комплекс мероприятий, которые необходимо проводить для улучшения состояния зеленых насаждений. В некоторых случаях является целесообразным рассмотрение вопроса об определении размеров взысканий за нанесенный ущерб зеленым насаждениям, в частности от деятельности промышленных предприятий. Вместе с этим использование предлагаемой методики может являться научной базой для разработки прогнозных моделей развития деградационных процессов в зеленых насаждениях городов.

С. В. Губин, С. В. Максимович, С. Г. Яшина *,
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пущино;
** Институт биофизики клетки РАН, Пущино*

О ВОЗМОЖНОСТИ УЧАСТИЯ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ БИОТЫ В ФОРМИРОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТЕРРИТОРИЙ С РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

В последнее десятилетие в материале вечномерзлых осадочных пород северо-востока Евразии российскими исследователями обнаружен широкий набор биологических объектов, сохраняющих свою жизнеспособность на протяжении десятков и сотен тысяч лет. Это микроорганизмы, грибы, водоросли, споры мхов и лишайников, семена высших растений, простейшие зооорганизмы. Наряду с физиологическими механизмами криоконсервации, наличием постоянных отрицательных температур вмещающих пород одним из условий, обеспечивающих длительную сохранность биологических объектов в вечномерзлых толщах, следует считать характер процесса захоронения объектов и условий, предшествующих переходу отложенных в вечномерзлое состояние.

Обширные равнинные территории северо-востока Евразии, а также северо-запада Американского континента (Аляска, междуречье Юкона и Маккензи) сложены мощными толщами лессово-ледовых отложений, сформировавшимися на заключительных этапах позднего плейстоцена (50—10 тыс. лет назад) в условиях развития специфических биоценозов мамонтовых тундро-степей. Важно отметить, что климат этого периода характеризовался коротким, относительно теплым и сухим летом и холодной зимой с температурами ниже $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, низкой температурой мерзлых толщ (около $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, при современных их температурах — $-7^{\circ}\dots-13\text{ }^{\circ}\text{C}$). Их накопление шло при регулярном поступлении на дневную поверхность небольших доз пылеватого материала, постоянном погребении их и сингенетичном промерзании накапливающихся отложений. Отрезок времени от момента поступления на дневную поверхность осадка, в т. ч. и биологических объектов, до перехода в вечномерзлое состояние (на глубинах 60—80 см) оценивается, с учетом скорости его накопления, в 600—200 лет. В течение всего периода перехода материал подвергался ежегодному промерзанию-протаиванию, а в первые десятки лет находился в зоне значительных сезонных и суточных колебаний температур и активного почвообразования. Следствием этого явилась сильная трансформация органического материала, поступавшего на поверхность, единично встречающиеся в мерзлом материале отложений плодики и семена высших растений очень плохой сохранности (практически лишённые жизнеспособных клеток). В то же время именно в этом материале, отобранном в ходе буре-

ния с соблюдением условий стерильности, обнаружен обширный набор жизнеспособных микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли), а также проведено успешное проращивание на слабообогатенных питательных средах спор мхов и получены взрослые растения. В лабораторных экспериментах при инкубировании увлажненных образцов лессово-ледовых отложений в режиме комнатных температур отмечено изменение эмиссии углекислого газа во времени, что свидетельствует об активной жизнедеятельности целых групп микроорганизмов после долговременной (десятки тысяч лет) их криоконсервации в естественном природном субстрате.

Другим важным с позиций естественной криоконсервации природным объектом являются ископаемые норы позднелайстоценовых грызунов, обнаруженные в этих толщах на глубинах от 4 до 40 м. Проведенное радиоуглеродное датирование серии подобных нор на Колымской низменности Якутии по содержащимся в их жилых камерах органическим остаткам показало, что они были сооружены 28—32 тыс. лет назад. В норах был обнаружен обширный набор палеоэкологических объектов — крупные растительные остатки, скорлупа яиц птиц, шерсть животных, остатки насекомых, плоды и семена растений, остатки грызунов, сохранившие мягкие мышечные ткани. Все объекты находятся в прекрасной морфологической сохранности благодаря тому, что жилые камеры и камеры с запасами семян находились на границе слоя вечной мерзлоты и объекты в кратчайший срок перешли в состав мерзлой толщи и подверглись криоконсервации в условиях естественной влажности и газового режима, сходного с атмосферным. Обращает на себя внимание обилие содержащихся в норах семян (до 600—800 тыс. шт.), принадлежащих более чем 10 видам высших растений, ныне произрастающих в тундрах северо-востока Евразии. В Лаборатории криоконсервации генетических ресурсов ИБК РАН была обнаружена жизнеспособность семян ряда видов, а сотрудниками Лаборатории криологии почв ИФХБПП РАН из материала, содержащегося в ископаемых норах, выделены живые простейшие — амобы и жгутиковые.

Установленные факты сохранения в мерзлых позднелайстоценовых отложениях обширных групп микроорганизмов, спор, семян высших растений, простейших, обширнейшие выходы материала этих отложений на современную дневную поверхность и его оттаивание в речных, озерных, морских обнажениях позволяют предположить возможность участия позднелайстоценовой биоты в формировании биоразнообразия территорий с распространением вечномерзлых осадочных пород и по-новому подойти к решению вопросов эволюции растительного покрова этих районов.

Подтверждением высказанных положений могут служить наблюдения за пионерной флорой ряда позднелайстоценовых обнажений в зонах тундры и лесотундры на северо-востоке России, где на крутых склонах по мере вытаивания мерзлоты и обсыхания материала минеральных толщ пионерная флора замещается степными растениями. Разрозненность и удаленность друг от друга нарушенных местообитаний с пионерной и степной растительностью, отсутствие этой растительности на прилегающих равнинных территориях позволяют сделать предположение, что современные природные банки семян здесь пополняются за счет семян, вытравливаемых из мерзлоты. Аналогичные наблюдения сделаны и канадскими исследованиями на горных разработках в Арктике, где на свежих отвалах и выработках появляются растения, не характерные для современного растительного покрова прилегающих территорий.

Работа поддержана грантом РФФИ № 01-05-64496.

*В. С. Гурецкая, И. А. Гордей, М. П. Шишов,
Белорусский НИИ земледелия и кормов, г. Жодино*

ПОЛУЧЕНИЕ АНДРОГЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ЯЧМЕНЯ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ IN VITRO

В настоящее время эффективной индукцией гаплоидов обладают методы культуры пыльников и микроспор *in vitro*. В селекции ячменя показана перспектива использования удвоенных гаплоидов. Но широкое применение экспериментальной гаплоидии на ячмене сдерживается отсутствием технологий, которые обеспечивают высокий и стабильный выход гаплоидов. В результате исследований впервые в Беларуси изучалась андрогенная отзывчивость по частоте индукции новообразований и регенерации гаплоидных растений генетически контрастных форм ячменя в культуре пыльников *in vitro*. Изучение действия фитогормонов ауксинового и цитокининового ряда (пиклорам, 2,3,5-трихлорфеноксиуксусная кислота, бензиладенин, бензимидазол) на морфогенез ячменя в культуре пыльников.

Установлено, что применение биологически активных соединений приводит к существенному повышению частоты каллусогенеза и регенерации зеленых растений в культуре пыльников.

В результате исследований выявлена высокая генотипическая специфичность в индукции каллусов и регенерации гаплоидов. Показано, что эффективность выхода андрогенных регенерантов у гибридов F_1 — F_2 в 3 раза выше, чем у исходных форм ячменя. Установлены генетические различия у регенерантов, полученных на одной основе, что указывает на наличие гаметоклональной изменчивости при культивировании пыльников *in vitro*. Созданы источники дигаплоидных линий высокого содержания белка в зерне и высокой массой 1000 зерен. В результате проведенных исследований экспериментально обоснована технология получения андрогенных дигаплоидов в культуре пыльников *in vitro* ячменя.

*Д. Я. Дайнаускайте, Ю. Варкулявичене **,

Кафедра ботаники и генетики, Ботанический сад Вильнюсского университета;

** Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого*

НАКОПЛЕНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ ЛИТВЫ

Почти 70 лет собираются коллекции цветочно-декоративных растений в Ботаническом саду Каунасского университета имени Витаутаса Великого. В настоящее время в коллекции культивируемых декоративных травянистых растений насчитывается более 1500 наименований.

С 1992 г. собирается коллекция культивируемых декоративных травянистых растений в Отделе цветоводства Ботанического сада Вильнюсского университета. В настоящее время коллекция насчитывает 3200 видов и сортов растений, представленных на площади в 6 га, включая экспозиции.

Основной метод сбора коллекции — метод родовых комплексов, дополненный сортовым разнообразием (коллекции гладиолусов, флоксов, пионов, первоцветов, лилейников, георгинов, ирисов и др.). При отборе сортов учитывается необходимость отразить в коллекции разнообразие садовых групп, исходных форм, новейших сортов — шедевров мировой селекции и отечественных сортов (табл. 1).

Многие годы работы литовских цветоводов-любителей и селекционеров не ощущали охраны и заботы, вследствие чего было потеряно много ценного селекционного материала.

Литовские сорта, созданные местными селекционерами надо сохранить. Это — богатство республики, генетические ресурсы. Поэтому сохранение, изучение местного селекционного материала (сортов, гибридов, селекционных номеров) — новое направление в научной работе сотрудников, цветоводов Ботанического сада Вильнюсского университета и Ботанического сада Каунасского университета имени Витаутаса Великого. Эти ботанические сады находятся в разных климатических и почвенных зонах Литвы, что дает возможность сравнивать изучаемые виды и сорта растений. Проведены исследования морфологических, биологических, экологических, декоративных признаков, а также чистоты, стабильности сортов. Изучаются особенности репродукции, размножение и устойчивость к болезням и вредителям цветов отечественной и зарубежной селекций.

Применение методов сортооценки и оценки перспективности интродуцентов позволяет выделить очень перспективные, перспективные и малоперспективные виды и сорта.

На основании многолетней комплексной оценки декоративности, репродуктивной способности, устойчивости в местных условиях и к поражению вирусной инфекцией выделены очень перспективные георгины разных садовых групп: “Arnoldas”, “Auksis”, “Ave Marija”, “Debesėlis”, “Gintaras”, “Gintarėlis”, “Jaunystė”, “Juozas Miltinis”, “Kaukių Balius”, “Lietuvos Knygnešiams”, “Obelėlė”, “Medutis”, “Naktis”, “Ona Skeivienė”, “Panevėžys”, “Pirmokas”, “Prometėjas”, “Ruduo”, “Senieji Trakai”, “Svajonė”, “Violeta”, “Vitalija” и др.

Мягколистный первоцвет (*Primula malacoides* Franch.) изучены в оранжереях Ботанического сада Каунасского университета имени Витаутаса Великого. Ежегодно обновляется и изучается уникальная

коллекция из 18 сортов этих первоцветов (оригинаторами сортов являются Она Скейвене и Юдита Варкулявичене). Очень перспективными считаются следующие сорта: “Margutė”, “Rubinas”, “Vakarė” и “Žydrė” (созданные в 1995 г. Ю. Варкулявичене). Они оригинальные, стабильные, декоративные и очень продуктивные.

Таблица 1

Генофонд культивируемых и изучаемых декоративных травянистых растений в Ботанических садах Литвы (число таксонов)

Род, вид	Название учреждения					
	Ботанический сад Вильнюсского университета (Отдел цветоводства)			Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого (Отдел экспозиций и коллекций декоративных растений)		
	Число таксонов растений			Число таксонов растений		
	Литовская селекция	Интродуценты	Итого	Литовская селекция	Интродуценты	Итого
<i>Astilbe</i> Buch.-Ham. ex D. Don	0	70	70	0	50	50
<i>Crocus</i> L.	18	20	38	0	6	6
<i>Dahlia</i> Cav.	175	200	375	67	105	172
<i>Gladiolus</i> L.	139	37	176	10	0	10
<i>Hemerocallis</i> L.	7	90	97	0	110	110
<i>Iris</i> L.	200	360	560	15	335	350
<i>Lilium</i> L.	70	65	135	10	110	120
<i>Narcissus</i> L.	87	145	232	0	2	2
<i>Paeonia</i> L.	90	168	258	12	138	150
<i>Phlox</i> L.	0	90	90	0	55	55
<i>Primula</i> L.	40	40	80	0	10	10
<i>Primula malacoides</i> Franch.	0	0	0	18	0	18
<i>Tulipa</i> L.	33	316	349	0	380	380
<i>Итого</i>	859	1601	2460	132	1301	1433

Многолетние наблюдения метельчатого флокса (*Plox paniculata* L.) позволили выделить 20 наиболее декоративных, малоповреждаемых болезнями, устойчивых в условиях Литвы сортов, с хорошим коэффициентом размножения. Среди них: “Aida”, “August Schneezwerg”, “Cecil Handbury”, “Detstvo”, “Elizabeth Arden”, “Ernst Immer”, “Inta”, “Jubileinyj”, “Kirmesländler”, “Lilac Time”, “Novinka”, “Panama”, “Schneeberg”, “Schneepyramide”, “Tenor” и “Uspech”.

Гибридные лилейники (*Hemerocallis* x *hybridus* hort.) — чрезвычайно декоративны. Они неприхотливы к условиям произрастания. Отличаются высокими декоративными качествами, большим разнообразием форм и окраски лепестков. Цветовое богатство лилейников позволяет создавать из них как самые простые, так и сложные композиции.

Сорта разнообразны и по форме, и по величине, и по общему строению воронковидного цветка.

Предполагаем, что лилейники (их виды и сорта) — одни из самых перспективных многолетних растений. Особенно декоративны следующие гибридные сорта: “Admiral Twain”, “American Bicentennial”, “Bold Rubel”, “Dincum Ausie”, “Golden Chimes” и “Montplaisir”.

А. В. Данильчук, В. Н. Гришко,
Криворожский ботанический сад НАН Украины

ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ЛИСТЬЯХ У РАСТЕНИЙ РОДА *POPULUS* В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Многими исследователями установлено, что у растений в зоне действия промышленных предприятий наблюдается изменение физиолого-биохимических процессов. Одним из таких процессов, к которому в последнее время возрос интерес, является перекисное окисление липидов (ПОЛ). Процесс образования перекисей липидов имеет цепной свободнорадикальный механизм, характерный для реакций окисления органических соединений непосредственно молекулярным кислородом. Этот процесс в целом называют перекисным окислением. В результате воздействия токсических соединений или других стрессовых факторов в клеточных мембранных структурах происходит усиление интенсивности протекания процессов ПОЛ [1]. Важность изучения данного процесса заключается в том, что увеличение интенсивности процессов ПОЛ является индикатором первых реакций организма на любое стрессовое воздействие [2]. Интенсивность этих процессов оценивается содержанием диеновых, триеновых конъюгатов, а также ТБК-активных продуктов. Однако процессы ПОЛ у растений в условиях действия горно-перерабатывающих предприятий практически не исследованы. Поэтому мы считаем важным изучить содержание некоторых первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в ассимиляционном аппарате тополей.

Объектами наших исследований были тополя секций *Aegirus* Aschers (*P. italica* Moench, *P. deltoides* Marsh.) и *Tacamahaca* Dode (*P. Simonii* Carr., *P. candicans* Ait.), растущие на территории Криворожского ботанического сада и на промышленной площадке фабрики обогащения железной руды Северного горно-обогатительного комбината (РОФ). Листья гомогенизировали в 0,1 М калий фосфатном буфере, содержащем 0,25 М сахарозы. Содержание диеновых конъюгатов и диенкетонов определяли по методу И. Д. Стальной [3] в нашей модификации. В пробирку емкостью 20 мл приливали 0,5 мл гомогената, 1,0 мл H₂O, 10,0 мл смеси гептан-изопропанол (1:1). Содержимое пробирки встряхивали в течение 20 с и оставляли на 10 мин. Затем его переносили в центрифужную пробирку и центрифугировали в течение 10 минут при 8000 об/мин. Далее отбирали верхний гептановый слой и определяли его абсорбцию на спектрофотометре при длинах волн 233 и 278 нм (для установления содержания диеновых конъюгатов и диенкетонов соответственно). Для выражения полученного результата в единицах абсорбции на 1 мл гомогената (А/мл) для диеновых конъюгатов использовали формулу 1, для диенкетонов — формулу 2:

$$A_{233} \text{ на 1 мл гомогената} = A_{233} \times V_3 / V_Г, \quad (1)$$

$$A_{278} \text{ на 1 мл гомогената} = A_{278} \times 2, \quad (2)$$

где A_{233} — значение оптической плотности опытной пробы для диеновых конъюгатов, V_3 — конечный объем гептанового экстракта, $V_Г$ — объем взятой пробы, A_{278} — значение оптической плотности опытной пробы для диенкетонов. Содержание ТБК-активных продуктов определяли по методу Э. Н. Корабейниковой [4].

В результате проведенных исследований получены следующие данные. Количество диеновых конъюгатов, которые являются одними из первичных продуктов ПОЛ, в листьях *P. deltoides*, растущих на промплощадке, всего на 21 % больше, чем у растений ботанического сада. Содержание диеновых конъюгатов в листьях растений *P. italica* и *P. Simonii*, которые растут на территории РОФ, в среднем в 2 раза больше, чем у растений, растущих в дендрарии ботанического сада. Больше всего (в 2,6 раза) возрастает количество первичных продуктов перекисного окисления липидов в листьях *P. candicans*. В то же время, согласно абсолютным значениям, содержание первичных продуктов ПОЛ (диеновых конъюгатов) максимально у *P. deltoides*, растущих на промплощадке, — составляет 0,19 ЕА/мл гомогената. По мнению Ю. А. Владимирова и А. И. Арчакова, одними из следующих продуктов реакций ПОЛ являются диенкетоны. Этих вторичных продуктов процесса перекисного окисления липидов у растений *P. italica* в 1,6 раза больше в условиях загрязнения, чем в ботаническом саду. У видов *P. deltoides*, *P. Simoni* и *P. candicans*, растущих на РОФе, содержание диенкетонов в среднем в 2 раза больше, чем у растений, растущих в коллекции ботанического сада. Максимальное содержание диенкетонов по абсолютным значениям обнаружено в листьях *P. italica* — 0,05 ЕА/мл.

ТБК-активные продукты являются одними из конечных продуктов ПОЛ. Образование их происходит не только в ходе перекисного окисления, но и при обработке фильтратов и входит в процедуру проведения цветной реакции с тиобарбитуровой кислотой [2]. Исследованиями И. И. Коршикова по фумигации сернистым газом укорененных черенков *P. canadensis* Marsh. показано, что содержание ТБК-активных соединений у различных клонов в 5—7 раз превышает значения для контрольных растений [5]. В результате проведенных нами исследований установлено, что количество ТБК-активных продуктов, в ассимиляционном аппарате тополей секции *Aegirus* в среднем в 2,4 раза больше в условиях промплощадки, чем в ботаническом саду. В то время как у растений секции *Tacamahacae* растущих на РОФе, содержание ТБК-активных продуктов возрастает более чем в 4 раза. Максимальное содержание ТБК-активных продуктов по абсолютным значениям обнаружено у листьев *P. candicans* — составляет $0,61 \times 10^6$ М/мг белка.

Таким образом, проведенные исследования дают основания сделать следующие выводы. Содержание одних из первичных продуктов ПОЛ, которыми являются диеновые конъюгаты, немного больше у видов секции *Tacamahacae*, чем секции *Aegirus*. Количество промежуточных продуктов перекисного окисления (диенкетон) у тополей обеих секций увеличивается в среднем на одну и ту же величину, в то время как содержание конечных продуктов ПОЛ — ТБК-активных продуктов — увеличивается более значительно у видов секции *Tacamahacae*. В целом содержание всех исследованных продуктов перекисного окисления липидов в листьях тополей, произрастающих на промплощадке, достоверно превышает их содержание в условиях ботанического сада. Это свидетельствует о том, что у видов тополей, растущих на территории обогатительной фабрики, наблюдается значительная активация процессов перекисного окисления липидов мембран растительных клеток. Причем максимальное увеличение количества всех исследованных продуктов ПОЛ обнаружено в листьях растений *P. candicans*.

1. Коршиков И. И., Котов В. С., Михеенко И. П. и др. // Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой. Киев, 1995.
2. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
3. Стальная И. Д. Современные методы в биохимии. М., 1970.
4. Корабейникова Э. Н. // Лабораторное дело. 1989. № 7. С. 8—9.
5. Коршиков И. И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды. Киев, 1996.

С. Дапкунене, С. Жилинскяйте, Р. Рилишкене, И. Жемите, Л. Шимонене,
Кафедра физиологии растений и микробиологии;
Ботанический сад Вильнюсского университета

МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВ МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *CHAENOMELES JAPONICA* (THUNB.) LINDL. EX SPACH

В Литве хеномелец японский как многолетний фруктовый кустарник выращивается только с XIX в. [1—2]. В Ботаническом саду Вильнюсского университета проходит оценку коллекция местной популяции (4764 кустов). Среди них выделено 115 кустов без шипов, 524 куста — с мелкими шипами, 280 урожайных кустов с крупными плодами. В 2000 г. отобрано 50 кустов и начато вегетативное размножение. При размножении *in vitro* для каждого типа экспланта характерен определенный регенерационный потенциал, зависящий от видовой принадлежности растения и степени физиологического состояния экспланта [3]. С другой стороны, важно подобрать такой способ микроразмножения, который исключал бы соматоклональные и генетические изменения. Этого можно достичь активацией меристем растения, индукцией формирования придаточных почек и получением регенерантов от прямого соматического эмбриогенеза [4—6].

Работа проведена с 5 клонами. Подбор стерилизационных агентов, продолжительности экспозиции и питательной среды произведен экспериментальным путем. Индукцию формирования придаточных почек *in vitro* изучали на питательной среде МС [7], и ее модифицировали. Среда S₁ (МС+2 мг/л БАП), S₂ (МС+3 мг/л БАП). Рост регенерантов наблюдали в средах S₃ (МС+0,75 мг/л БАП и мезоинозита), S₄ (МС+50 мг/л БАП и мезоинозита) и S₅ (МС без мезоинозита).

По нашим данным, оптимальная стерилизация первичного материала — обработка 70-процентным этиловым спиртом (2 мин) и 0,1-процентной сулемой (5 мин) (табл. 1).

Таблица 1

Влияние сулемы на выживаемость эксплантов

Раствор сулемы		Число эксплантов, шт.	Число погибших эксплантов, шт.	Число зараженных эксплантов, шт.
Концентрация, %	Время экспозиции, мин			
0,2	10	62	100	0
0,2	5	73	71	0
0,1	10	37	59	0
0,1	5	21	0	0

Установлена разная способность клонов к формированию придаточных почек в культуре *in vitro* (табл. 2). Оптимальная среда — S₁ (за исключением регенерантов клонов 16-4 и 22-1). Для первого лучше подходила среда S₂, а второй не формировал придаточные почки ни на одной среде.

Таблица 2

Индукция формирования придаточных почек на средах S₁ и S₂

Номер клона	Число образовавшихся в среде почек, шт.	
	S ₁	S ₂
3-2	2,8±0,52	2,5±0,24
10-1	4,3±0,75	2,3±0,35
12-10	3,5±5,80	3,8±0,70
16-4	2,7±0,45	3,3±0,31
22-1	1,6±0,41	—

Рост регенерантов в длину был слабым (табл. 3). Длина стебля после 8 недель достигла лишь 8,9—14,1 мм. Влияние разных использованных сред на удлинение стебля было незначительной.

Таблица 3

Длина стеблей регенерантов на разных средах

Номер клона	Длина стебля (см) при выращивании на среде		
	S ₃	S ₄	S ₅
3-2	1,10±0,08	1,05±0,09	1,11±0,14
10-1	1,40±0,11	1,37±0,21	1,34±0,08
12-10	1,14±0,09	1,34±0,25	1,27±0,16
16-4	1,15±0,14	1,16±0,14	0,89±0,19
22-1	1,14±0,10	1,34±0,16	1,25±0,07

Таким образом, первичный материал хеномелеца японского после 2-часового промывания в проточной воде можно обрабатывать 70-процентным этиловым спиртом (2 мин) и 0,1-процентной сулемой (5 мин). Для индукции формирования придаточных почек рекомендуется использовать питательную среду МС с добавкой 2 мг/л БАП.

1. Panavas T. Optimization of the growth medium for the micropropagation of Japanese quince (*Chaenomeles japonica* Thunb.) // Biology. — Vilnius, 1994. N. 3, p. 44-49.
2. Ratomskytė G. Investigation on Japanese quince, *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lidl. Ex Spach. In Lithuania during 1968—1982 // Report 1992—1994, Swedish university of Agricultural Sciences. Balsgrad, 1996. P. 200—204.
3. Кутас Е. Н. Регенерационная способность различных видов рододендров (*Rhododendron* L.) // Состояние

- и перспективы исследований в ботанических садах / Докл. Междунар. науч. конф., 18—19 сент. 2001 г. Вильнюс, 2001. С. 141—143.
4. Шевелуха В. С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М., 1998.
 5. Gamborg O. L., Philips G. E. (ed.). Plant cell, Tissue and Organ Culture. Fundamental Methods. Berlin, 1995. P. 55—65.
 6. Stanys V. Sodo augalų mikrovegetatyvinio dauginimo metodiniai nurodymai. Baltai, 1998.
 7. Murashige T., Scoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol Plant*. 1962. Vol. 15. P. 473—497.

А. С. Демидов, Р. А. Карпионова,

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

РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ОБОГАЩЕНИИ ГЕНОФОНДА РЕГИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ

Одним из основных направлений деятельности ботанических садов является сохранение и обогащение региональных культурных флор декоративных растений путем привлечения и испытания новых видов и сортов.

При создании коллекции отдела декоративных растений ГБС РАН в основном использовался метод родových комплексов. С его помощью собраны одни из крупнейших в Европе коллекции роз, пионов, тюльпанов, нарциссов, ирисов, гладиолусов, колокольчиков. Они полностью отражают сортовое и видовое разнообразие культур, историю их создания, направленность селекционных работ. В коллекции представлены все садовые группы каждой культуры, исходные сорта, лучшие сорта отечественных и зарубежных селекционеров. Многолетняя сортооценка позволила описать устойчивость сортов в условиях московского региона, выделить и рекомендовать для широкого использования лучшие из них.

Значительную часть коллекции составляют декоративные виды природной флоры умеренной зоны. Цель создания этой коллекции — испытание в культуре растений с разными эколого-морфологическими возможностями. Глубокое изучение коллекций позволяет дать рекомендации по созданию разнообразного, эффектного, экологически эффективного растительного покрова урбанизированных территорий.

Систематический состав растений очень разнообразен. Представлены 164 семейства и 371 род, 1079 видов, 4728 сортов, т. е. всего 5807 наименование растений (табл. 1). Сравнение данных по флоре Московской области и культурной флоре ГБС показало, что трудами ГБС РАН биоразнообразие московской флоры увеличилось на 16 семейств и 114 родов. Новыми для Московской области стали такие древнейшие семейства, как *Osmundaceae*, *Chloranthaceae*, *Dioscoreaceae* и др. Обогатили флору новыми красками представители родов *Trillium*, *Hosta*, *Pachysandra*, *Menispermum*, *Jeffersonia* и др.

Таблица 1

Таксономическая и географическая характеристика коллекции отдела декоративных растений

Таксономический состав, шт.				Географическое происхождение, % участия						
Семейств	Родов	Видов	Сортов	Европа	Восточная Азия	Кавказ	Северная Америка	Средиземно-море	Средняя Азия	Остальные регионы
164	371	1079	4728	28	20	17	15	13	6	1

Различные по систематическому составу и географическому происхождению виды отличаются и большим экологическим разнообразием. Оно нашло отражение в составе жизненных форм культивируемых растений (табл. 2).

Состав жизненных форм растений коллекции отдела декоративных растений

Одно- и двулетники	Стержнекорневые	Кистекоорневые, короткокорневищные	Плотнокустовые	Рыхлокустовые	Длиннокорневищные	Получие и столонные	Клубневые	Луковичные	Корнеотпрысковые	Кустарники
241	60	341	5	6	161	87	31	126	19	2
23,7	6,3	33,2	0,03	0,05	14,2	7,5	2,8	12,1	0,1	0,02

Примечание. В первой строке приведено количество, во второй — процент.

Таким образом, наши коллекционные фонды являются базой для научных исследований, позволяющих определить адаптационные возможности видов и сортов при сохранении их декоративности, полиморфизм видов, характер онтогенеза и сезонной ритмики, отобрать лучшие из них для широкого внедрения в культуру, а также для проведения просветительской деятельности.

М. В. Демина,
Главный ботанический сад РАН, г. Москва

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO СОРТОВ И ВИДОВ ИЗ РОДА КЛЕМАТИС (CLEMATIS L.)

Декоративные лианы занимают особое место среди цветочных культур. Многие мелко и крупноцветковые клематисы можно с полным правом отнести к “королям вьющихся растений”.

Эта культура, отличающаяся устойчивостью к низким температурам, засухе, нетребовательностью к почве и продолжительностью цветения, способна произрастать практически повсеместно. Все это является перспективным для вертикального озеленения.

Несмотря на то, что первые клематисы стали выращивать в Европе в XVI—XVII вв., они еще сравнительно мало распространены в нашей стране.

В коллекции Главного ботанического сада в настоящее время находится около 50 сортов клематисов. Часть из них представлена в единичных экземплярах.

Традиционные методы размножения — семенами (мелкоцветковые виды), черенками, отводками, делением куста — не позволяют получить значительное количество однородного посадочного материала.

Чтобы сохранить имеющиеся сорта клематисов, перед нами были поставлены задачи — получить оздоровленный материал методом клонального размножения in vitro, добиться размножения трудноукореняемых (при черенковании) сортов и создать банк стерильной культуры клематиса.

Была проведена работа по созданию технологии размножения клематисов в условиях in vitro. Подобраны оптимальные питательные среды для мультипликации и ризогенеза.

Добавление повышенного количества глицина и аскорбиновой кислоты в качестве антиоксидантов позволило ослабить влияние полифенолов, выделяющихся у микропобегов в процессе размножения. При этом коэффициент размножения варьировал от 2 до 7 (в зависимости от генотипа и модификации питательной среды).

Было выявлено, что на увеличение процента укореняемости влияет размер микрочеренка. Он должен быть не менее 10—15 мм.

Для увеличения высоты микропобегов применяли безгормональную среду. Укоренение проводили на среде со сниженным содержанием макро- и микросолей и с добавлением ИУК.

Проведенные опыты по адаптации растений показали, что большинство сортов клематиса успешно укореняются и адаптируются во мхе сфагнуме, особенно в период активного роста (февраль — октябрь).

Сейчас в стерильной культуре in vitro находится 12 сортов клематиса из групп Жакмана, Ланугиноза, Патенс, Интегрифолия, Витицелла и один вид — клематис витицелла.

Н. А. Денисьевская, А. И. Жила,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ИНТРОДУКЦИЯ ПАЛЬМ В ОРАНЖЕРЕЯХ НБС НАН УКРАИНЫ

Интродукция тропических и субтропических пальм (Arecaceae S. H. Schultz) в климатическую зону умеренных широт является одним из направлений научно-исследовательской работы, проводимой в отделе тропических и субтропических растений НБС НАН Украины на протяжении последних 30 лет. Коллекция пальм насчитывает 40 видов и 1 сорт из 24 родов.

Пальмы являются характерным компонентом многих тропических и субтропических экосистем. В коллекции есть представители пустынных оазисов — *Washingtonia* Y. Wendl. (2 вида), *Phoenix* L. (3 вида); *Sabal Adans* (5 видов), *Serenoa* L. (1 вид) (типично саванновые пальмы, произрастающие в кампосах); *Trachycarpus* H. Wendl. (2 вида) (представители туманных горных субтропических лесов); *Chamaedorea* Willd. (5 видов), *Caryota* L. (4 вида) (распространены в настоящих влажнотропических лесах). Посетителям необходимо дать возможность познакомиться как с наиболее распространенными в культуре видами — *Chamaedorea elegans* Mart., *Phoenix roebelinii* O'Brien, *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br., *Trachycarpus fortunei* Hook et Wende, так и с малораспространенными — *Chrysalidocarpus* H. Wendl. и *Neodypsis* Baill. (эндемиками острова Мадагаскар).

Определенный интерес представляют холодостойкие пальмы, которые можно с успехом выращивать и в довольно прохладных помещениях (до 12 °С) — *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl, *Chamaerops humilis* L., *Brahea armata* S. Wats., *Washingtonia filifera* (Linden ex Andre) H. Wendl., *W. robusta* H. Wendl, *Sabal Adans*. (5 видов).

На примере пальм можно демонстрировать особенности морфологического строения листьев, соцветий, а также разнообразие жизненных форм в пределах одного семейства, поскольку представители его, в основном, ассоциируются с древовидными растениями, имеющими высокий стройный колонновидный ствол. К таким, например, принадлежит кубинская королевская пальма, национальное дерево Кубы — *Roystonea regia* O. F. Cook, а также 2 вида *Washingtonia*; к кустовидным — *Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl., к лазящим лианам — ротанговая пальма *Calamus* L. и *Seneroa repens* (Bart.) Small.

В коллекции также представлены экономически ценные виды: *Butia capitata* (Mart.) Becc., *Chamaerops humilis* L., *Livistona australis* (R. Br.) Mart., *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl., *Sabal palmetto* (Walt.) Lodd. ex Schult., *Jubaea chilensis* (Mol.) Baill.

Одним из основных показателей степени адаптации растений к новым условиям произрастания является наличие в цикле их развития генеративной фазы — 18 % пальм нашей коллекции ежегодно цветут, а 10 % завязывают семена, но самосев в оранжереях не отмечен.

Н. И. Джуренко, Е. П. Паламарчук, Е. А. Васюк,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОХА МНОГОЦВЕТКОВОГО

Продолжая комплексные исследования различных видов и форм семейства лоховых с целью их рационального использования, мы изучали содержание биологически активных веществ (БАВ) в плодах, листьях и побегах лоха многоцветкового в течение вегетационного периода.

Лох многоцветковый (*Eleaagnus multiflora* Thunb.) относится к самому крупному в семействе *Eleaagnaceae* роду *Eleaagnus*, насчитывающему около 40 видов. В коллекции отдела акклиматизации плодовых растений Национального ботанического сада представлено свыше 50 плодоносящих форм и около 500 сеянцев местной репродукции растений лоха многоцветкового, ценного пищевого, лекарственного, декоративного и медоносного растения.

Многолетние наблюдения за вегетационным циклом лоха показали, что он начинает вегетацию в первой декаде апреля. Через 1—2 недели появляются листья, а в конце апреля наступает фаза цветения. Плоды, как правило, созревают в конце июня — начале июля.

Для биохимических исследований образцы отбирали с мая по сентябрь (во второй декаде каждого месяца) с учетом фаз развития растения: начала вегетации, цветение, начала плодоношения (плоды зеленые), полного созревания плодов, вегетации после созревания плодов.

Плоды лоха многоцветкового имеют оригинальный сладкий или кисло-сладкий, иногда слегка терпкий вкус. Благодаря наличию в них комплекса биологически активных веществ плоды имеют профилактические и лечебные свойства.

В плодах лоха многоцветкового нами обнаружено 15,8—27,0 мг % аскорбиновой кислоты, 4,3—8,2 мг/г фенольных веществ, 0,24—0,44 % дубильных веществ, 1,4—2,3 % органических кислот, 11,8—18,8 % сахаров, 0,15—0,65 % пектиновых веществ, 14,3—22,4 мг/100 г каротина.

Для расширения ассортимента растительного сырья, перспективного для создания лечебно-профилактических средств, одним из источников его практического значения может быть надземная часть лоха.

Проведенные исследования показали, что листья лоха многоцветкового накапливают значительное количество БАВ, которое варьирует в процессе вегетации.

По некоторым показателям листья, по сравнению с плодами, содержат больше БАВ. Так, на протяжении всего вегетационного периода они накапливают значительное количество аскорбиновой кислоты. Уже в начале вегетации этот показатель составляет 183,4 мг %, но максимальное значение отмечено в фазу цветения — 245,0 мг %. В фазу созревания плодов уровень аскорбиновой кислоты в листьях уменьшается до 126,0 мг %, а в конце плодоношения содержание витамина С снова несколько увеличивается и составляет 160,2 мг %, затем опять постепенно уменьшается до 96,9 мг % в конце вегетации.

Влияние витамина С на организм человека усиливается в присутствии полифенольных соединений, которые имеют Р-витаминную активность, т. к. эти витамины являются синергистами. Наличие такого комплекса определяет наибольшую ценность данного растительного сырья.

Так, Р-витаминная активность присуща флавонолам. Накопление флавонолов в листьях лоха многоцветкового имеет свою специфику. Минимальное количество флавонолов листья накапливают в начале вегетации — 0,62—0,93 мг/г сырой массы. В фазу плодоношения их уровень увеличивается до 2,54 мг/г. Максимальное накопление флавонолов отмечено в августе — 3,69 мг/г. С сентября их количество уменьшается.

Такая же тенденция установлена и для накопления дубильных веществ. Их содержание на протяжении вегетации изменяется от 0,48 % до 3,46 %. Минимальное количество дубильных веществ характерно для начала вегетации, в июне (фаза плодоношения) оно достигает максимума, затем постепенно снижается (3,46 % — 3,07 % — 2,91 %).

Побеги, по сравнению с листьями, содержат БАВ значительно меньше, но характер их накопления соответствует тенденции в листьях. На протяжении вегетации количество их также изменяется и составляет: аскорбиновой кислоты 23,6 мг % — 25,1 мг % — 20,4 мг % — 21,0 мг % — 19,1 мг %; флавонолов — 0,35 мг/г — 0,66 мг/г — 0,84 мг/г — 1,08 мг/г — 0,59 мг/г; дубильных веществ — 0,22 % — 0,99 % — 2,29 % — 2,09 % — 1,46 %.

Плоды и листья лоха многоцветкового накапливают значительное количество макро— и микроэлементов: калий, кальций, железо, цинк, медь и др. Особое значение имеет способность лоха к накоплению калия (в плодах его 1,5 мг/г, в листьях — 2,6 мг/г сухой массы), который принимает участие в синтезе белков, обмене углеводов, входит в состав ферментов и влияет на их активность, усиливает вывод жидкости и натрия из организма. В плодах лоха цинка содержится 0,1 мг/г, а в листьях — 0,02 мг/г. Содержание кальция в плодах лоха многоцветкового достигает всего 0,1 мг/г, зато в листьях превышает 3,6 мг/г. Плоды лоха накапливают меди до 0,08 мг/г, а листья — до 0,003 мг/г. Содержание калия, кальция, марганца, железа в листьях лоха значительно выше, чем в плодах. Кроме того, в листьях обнаружены микроэлементы, которые отсутствуют или находятся в очень малых количествах в плодах (золото, кадмий, цирконий). В то же время рентгенофлуоресцентный анализ показал, что плоды накапливают 1,8 мкг/г селена. В листьях селен не обнаружен.

Таким образом, лох многоцветковый — перспективная плодовая культура — представляет значительный интерес для дальнейших исследований. Его плоды, листья и побеги, содержащие комплекс биологически активных веществ, являются источником ценного растительного сырья и могут использоваться для создания лечебно-профилактических средств и витаминных добавок.

С. Я. Диденко,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ВИДОВ РОДА GALANTHUS L. (AMARYLLIDACEAE)

Исследования проводились в местах природных произрастаний видов рода *Galanthus* L. (для подснежников флоры Украины) и на базе Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины в период 1996 по 2001 гг.

При изучении онтогенеза видов рода *Galanthus* для всех видов было выделено 3 периода и 6 возрастных групп.

I. Латентный период. Sm — семена овальные, продолговатые, 2—5 мм в длину и 1—2 мм в ширину, желтовато-белые, созревая, приобретают коричневый оттенок, при прорастании у некоторых видов (*G. plicatus*, *G. elwesii*) оболочка становится темно-коричневой. Хорошо развитый эндосперм содержит много крахмала. Семя имеет сочный беловатый присеменник, который привлекает муравьев. Они, в свою очередь, расселяют семена на значительные расстояния от материнского растения.

II. Предгенеративный период. P — проростки. Семена у всех видов прорастают под конец сентября. Начинает расти первый корень, первый лист пробивает влагище семядоли. После этого рост приостанавливается. Весной следующего года листок выходит на поверхность почвы. Питание проростков происходит за счет эндосперма семени, поэтому первый лист желтого цвета. Проростки, как правило, еще сохраняют треснувшую оболочку семени. Под конец вегетации влагище семядольного листа разрастается и образует первую запасающую чешую луковицы, в пазухе которой закладывается почка возобновления. Внешне такая луковичка покрыта тонкой прозрачной чешуей, образованной из влагища семядоли. Первичный корень замещается втягивающим, развиваются придаточные корни.

На этих стадиях развития растения всех видов практически не отличаются между собой. Различия в прохождении стадий онтогенеза наблюдаются начиная со второго года (ювенильная стадия). *G. nivalis* и *G. angustifolius* характеризуются общими чертами прохождения жизненного цикла. *G. elwesii*, *G. caucasicus*, *G. woronowii*, *G. platyphyllus* также подобны между собой в прохождении жизненного цикла. Развитие *G. plicatus* отличается от всех изученных нами видов.

Таким образом, выделяются 3 группы видов, отличающихся прохождением отдельных фаз жизненного цикла (онтогенетические группы).

I группа — виды с луковицами, содержащими запасающие чешуи последних двух лет вегетации — *G. nivalis*, *G. angustifolius*.

II группа — *G. plicatus*, луковица которого содержит также чешуи двух последних лет, однако это число может варьировать.

III группа — виды с луковицами, которые содержат запасающие чешуи трех и более лет — *G. elwesii*, *G. caucasicus*, *G. woronowii*, *G. platyphyllus*.

J — ювенильные растения. На второй год жизни у всех подснежников увеличивается количество придаточных корней. Появляется один зеленый лист, у которого отсутствует центральная жилка. Растение переходит к автотрофному питанию. У видов II и III онтогенетических групп наблюдается один влагищный лист. Осенью луковица видов этих групп состоит из 2 запасающих чешуй, образованных влагищами листьев, луковица видов I группы — из 1 такой чешуи, т. к. влагищный лист отсутствует. Все чешуи на этой стадии онтогенеза замкнутые. Луковички покрыты прозрачной пленчатой чешуей.

На третий год виды III группы остаются на ювенильной стадии развития. Такие особи характеризуются большими размерами надземной части. Луковица, как правило, состоит из 4 запасающих чешуй. Осальные виды переходят на имматурную стадию развития.

Im — имматурные растения. На третий год жизни у видов I группы сформированы по одному зеленому и одному влагищному листу. Листовая пластинка с центральной жилкой. У *G. plicatus* в этом возрастном состоянии появляются 2 зеленых листа. Листовые пластинки не одинаковые по размеру и строению. Большая имеет центральную жилку, меньшая — жилку ювенильного типа (центральная жилка отсутствует). Луковица состоит из 4 запасающих чешуй. Подснежники III онтогенетической группы переходят на эту стадию на четвертом году жизни. Их надземная часть подобна надземной части II группы, луковица состоит из 7—8 чешуй.

Виды I группы переходят к виргинильному состоянию уже на четвертый год. Виды других групп находятся в имматурном состоянии 2, иногда 3 года.

V — виргинильные растения. На этой стадии все виды характеризуются наличием 2 ассимилирующих листьев, которые имеют центральные жилки, и 1 влагалищного. В корневой системе 2 вида корней: всасывающие — тонкие, с горизонтальным направлением роста, и контрактильные — тонкие, вертикальные. Осенью количество чешуй в луковицах растений I и II онтогенетических групп достигает 6. Все чешуи замкнутые. Подснежники III группы переходят ко взрослому состоянию, как правило, в 5-летнем возрасте. Количество запасающих чешуй в их луковицах достигает 9. Все чешуи также замкнуты. Луковицы покрыты отмершими сухими чешуями, количество которых зависит от внешних факторов (влажности, структуры почвы и т. д.).

III. Генеративный период. G — генеративные растения. Растения I онтогенетической группы зацветают на пятый год, растения II группы — на шестой год, III-й группы — на седьмой год. Vegetативные органы на этой стадии развития не отличаются от растений виргинильного возрастного состояния (за исключением морфометрических показателей). Из пазухи внутреннего зеленого листа появляется цветонос, который после цветения сохраняется в луковице в виде пластинки между двумя чешуями листьев. Чешуя, образованная влагалищем листа, в пазухе которого находится цветонос, незамкнутая. Таким образом, диагностическими признаками луковиц генеративных растений являются наличие цветоноса, пленчатой пластинки (остатка цветоноса) и незамкнутых чешуй.

На верхушке побега (донца) на трех последних стадиях развития находятся 2 почки возобновления — одна сформирована, другая в стадии дифференциации клеток.

Наши исследования показали, что независимо от состояния популяции (инвазионная, нормальная, регрессивная) сенильные особи в их возрастном спектре отсутствуют. В некоторых популяциях (чаще с правосторонним возрастным спектром) встречаются квазисенильные особи, способные при благоприятных условиях вернуться в генеративное состояние. Они имеют сухую луковицу, желтые неразвитые листья без цветоноса или с неразвитым цветоносом. Однако такая луковица имеет почку возобновления и хорошо развитую корневую систему. Причина отсутствия сенильных особей лежит в особой жизненной форме видов рода *Galanthus* — луковичные растения. Луковица представляет собой укороченный стебель, на котором расположены сочные видоизмененные листья (чешуи). Луковицы подснежников, как указывалось выше, содержат сочные чешуи двух и более вегетационных периодов. Чешуи предыдущих вегетационных периодов истощаются, отмирают и выполняют защитную функцию. Такой цикл развития луковицы позволяет ей обновляться каждые 2 (или больше) года, что обеспечивает ей возможность существовать неограниченно долгое время.

Таким образом, в ходе онтоморфогенеза все виды рода *Galanthus* проходят все фазы развития — от семени до генеративной стадии. В онтогенезе подснежников мы не можем говорить о жизненном цикле растения, т. к. отсутствие сенильной стадии нарушает цикличность развития. По длительности и особенностям прохождения стадий онтогенеза, отличиям в строении луковицы и надземных органов мы выделили 3 онтогенетические группы подснежников. Длительность онтогенеза от семени до генеративной особи для видов I группы — 5 лет, II группы — 6 лет, III группы — 7 лет.

Н. Г. Дишук,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

БОЛЕЗНИ ВЕТВЕЙ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

В результате изучения микрофлоры лиственных древесных и кустарниковых растений ботанического сада и городских зеленых насаждений установлено, что ощутимый ущерб как взрослым, так и молодым растениям причиняют болезни, вызывающие усыхание и увядание ветвей. Особенно сильно поражены инфекцией растения, недавно перенесшие пересадку и имеющие механические повреждения в результате транспортировки, а также после обрезки и формовки кроны. В некоторых случаях заражение растений патогенами происходит еще в древесном питомнике, а после перенесенной пересадки болезнь усиливается, что приводит к постепенной гибели сначала ветвей, а затем и всего растения.

Монилиоз — возбудители рода *Monilia*. Болезнь проявляется в виде засыхания молодых побегов. Гриб *Monilia cinerea* Bonord. вызывает усыхание ветвей вишни войлочной, миндаля трехлопастного, алычи. Яблоня, груша, айва японская поражаются грибом *M. laxa* Sacc.

Цитоспороз также вызывает усыхание ветвей (возбудителями являются грибы рода *Cytospora*). Городские молодые посадки липы мелколистной и крупнолистной поражены *C. capitata* Sacc. et Shultz. сильно, а рябина обыкновенная — незначительно. В ботаническом саду это заболевание на липе не отмечено. Гриб *C. ambiens* Sacc. выделен из больных ветвей облепихи крушиновой, шефердии серебристой, алычи и вишни, гриб *C. intermedia* Sacc. — калины обыкновенной, гриб *C. rosarum* Grew. — розы собачьей, морщинистой, гриб *C. chrysosperma* Grew. — тополя канадского, душистого.

Усыхание ветвей облепихи крушиновой вызывает также гриб *Fusarium laterinum* Ness.

Грибы рода *Nectria* в основном поражают отмершие и сильно ослабленные побеги, мы же отмечали нектриоз на живых растениях клена остролистного, явора, каштана конского, вяза обыкновенного, ясеня пенсильванского, вишни, алычи, шелковицы белой, черной (возбудителем является *N. cinnabarina* (Tode.) Fr.).

Гибель ветвей ясеня пенсильванского и обыкновенного вызывает гриб *Hysterographium fraxini* (Pers.) De Not., дуба черешчатого — *Vuilleminia comedens* Maize. В городских посадках липа мелколистная и другие виды, в возрасте более 20 лет и которые перенесли обрезку, в сильной степени поражены грибом *Thyrostroma compactum* Sacc., вызывающим усыхание ветвей. На грабе обыкновенном отмечено поражение ветвей грибом *Dermatea cerasi* (Pers.) Reh.

Н. Ф. Довбыш,

Донецкий ботанический сад НАН Украины

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ДОНБАСС

Интродуцированные древесные растения коллекционного фонда Донецкого ботанического сада НАН Украины составляют дендрологический потенциал для фитооптимизации экологической среды промышленного Донбасса. Отсутствие посадочного материала этих растений обусловлено недостаточно изученными особенностями их размножения.

Методы искусственного размножения растений приобретают все большее распространение. Наиболее эффективным по скорости и качеству выращивания посадочного материала для массового размножения является стеблевое черенкование. Поэтому нашей целью было исследование регенерационной способности ценных интродуцентов и перспективы их массового размножения.

Регенерационную способность стеблевых черенков изучали согласно принятым методикам с собственными модификациями в оранжерее тепличного комплекса с искусственным доувлажнением воздуха. Регенерационную способность стеблевых черенков оценивали по следующим параметрам: укореняемость, продолжительность периода укоренения, степень развития корневой системы и величина прироста вегетативных побегов. Большое значение эти исследования имели для интродуцированных растений, которые не цветут, не дают семян и не могут размножаться традиционным семенным способом (*Amygdalus triloba* (Lindl.) Ricker. f. *rosea plena* Dipp., *Ginkgo biloba* L., *Vidurnum carlesii* Hensl. и другие).

Результаты проведенных исследований позволили все изученные виды, формы и сорта (70 таксонов) условно разделить на группы по шкале Е. В. Бильяк (1993) и И. Е. Окуновой (1996) в нашей модификации.

К первой группе (4 балла) отнесены растения с высокой регенерационной способностью: укореняемость не менее 70 %; продолжительность укоренения относительно короткая (7—35 дней); биометрические показатели адвентивных корней довольно высокие; прирост значительный и достигает у некоторых растений 11,3—17,8 см. Это *Salix matsudana* Koidz. f. *tortuosa* Rehd., *Ginkgo biloba*, *Deutzia scabra* Thunb. f. *plena* (Maxim.) Rehd., *Campsis grandiflora* (Thunb.) K. Schum. и др.

Вторую группу (3 балла) составляют растения с относительно высокой регенерационной способностью: укореняемость не менее 30 %; корнеобразование интенсивное; наблюдается развитие корней I—III порядков ветвления, но прирост имели не все черенки. В эту группу вошли *Sambucus racemosa* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot., *Viburnum carlesii* и др..

В третью группу (2 балла) вошли растения с относительно низкой, или посредственной, регенерационной способностью: укореняемость была до 30 %; корнеобразование происходило медленнее; прирост вегетативных органов — только при действии стимуляторов. Это *Catalpa bignonioides* Walt., *Mahonia aquifolium* (Purch) Nutt. и др..

К четвертой группе (1 балл) отнесены растения с низкой регенерационной способностью: адвентивные корни и вегетативные побеги формировались лишь в отдельных вариантах под действием физиологически активных веществ (ФАВ), специфических для каждого вида. Некоторые формировали только каллус, в результате чего черенки оставались долгое время живыми. У других не образовывался даже каллус (после посадки они вскоре погибали). Иногда на черенках формировались 1—2 слабых и ломких корешка первой степени ветвления. Выживаемость таких растений после пересадки затруднено. К этой группе относятся *Amygdalus triloba* f. *roseo plena*, *Cornus mas*, *Corylus avellana* L. f. *atropurpurea* Petz. et Kirchn., *C. avellana* f. *laciniata* Petz. et Kirchn., *Liriodendron tulipifera*, *Mespilus germanica* L. и др.

Кроме того виды четвертой группы по-разному реагировали на обработку физиологически активными веществами, что дает возможность разделить их на подгруппы:

- а) растения, которые после обработки ФАВ проявили высокую регенерационную способность, укореняемость их увеличивалась на 30—50 %, у некоторых видов она приближалась или была равна 100 % (*Amygdalus triloba* f. *roseo plena*, *Cornus mas*, *Calycanthus floridus* и др.);
- б) растения, которые в контрольном варианте не укоренились, но при обработке ФАВ проявили относительно низкую регенерационную способность — укореняемость не превышала 30 %. (*Chionanthus virginicus* L., *Liriodendron tulipifera*, *Mespilus germanica* и др.);
- в) растения, которые даже после обработки различными ФАВ ни в одном варианте не формировали придаточных корней (*Paeonia arborea* Donn, *Crataegus monogina* f. *roseo-plena* hort.).

Таким образом, исследованные интродуцированные древесные растения можно предложить для вегетативного размножения стеблевыми черенками и использовать в основном или дополнительном ассортименте. В основном ассортименте можно использовать растения, которые проявили высокую и относительно высокую регенерационную способность (природную или с использованием приемов интенсификации ризогенеза). Укорененные черенки их хорошо приживались после пересадки и зимовки. Такие растения отнесены к перспективным растениям и могут быть использованы в основном ассортименте (54 таксона): *Actinidia kolomikta*, *Aesculus parviflora*, *Amygdalus triloba* f. *roseo plena*, *Aronia melanocarpa*, *Buddleia alternifolia*, *Campsis grandiflora*, *C. radicans*, *Catalpa bignonioides*, *Cornus alba*, *C. alba* f. *argenteo-marginata*, *C. mas*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster dammeri*, *C. horizontalis*, *Deutzia scabra* f. *plena*, *Elaeagnus multiflora*, *Exochorda macrantha*, *Forsythia viridissima*, *Ginkgo biloba*, *Hippophae rhamnoides* “*Vitaminaya*”, *Hydrangea arborescens*, *Kerria japonica* f. *pleniflora*, *Lonicera caprifolium*, *L. edulis*, *L. etruska*, *L. heckrottii*, *L. iliensis*, *L. japonica*, *L. tellmanniana*, *Mahonia aquifolium*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Philadelphus coronarius*, *Ph. c. f. nana*, *Ph. c. f. plena*, *Platanus acerifolia*, *Prunus divaricata* f. *atropurpurea*, *Rubus laciniatus*, *R. l. “Ever-green”*, *Salix matsudana* f. *tortuosa*, *Sambucus racemosa*, *Schizandra chinensis*, *Spiraea × bumalda*, *S. japonica* “*Little Princess*”, *S. vanhouttei*, *Stephanandra tanakae*, *Syringa josikaea*, *S. vulgaris* × *hybrida*: “*Madame Casimir Perier*”, “*Ogni Donbassa*”, “*Taras Bulba*”, *Viburnum carlesii*, *V. opulus*, *V. o. f. nanum*, *V. o. f. roseum*, *V. rhytidophyllum*.

В дополнительном ассортименте можно использовать растения, в которых укореняемость стеблевых черенков даже после обработки их стимуляторами не превышает 30—40 %. Выживание укорененных черенков после пересадки и зимовки усложнено. Такие растения отнесены к группе потенциально перспективных растений (14 таксонов): *Acer platanoides* “*Krimson King*”, *Calycanthus floridus*, *Carpinus betulus*, *Chionanthus virginicus*, *Corylus avellana*, *C. a. f. atropurpurea*, *C. a. f. laciniata*, *Liriodendron tulipifera*, *Mespilus germanica*, *Quercus robur* f. *fastigiata*, *Q. r. f. pectinata*, *S. vulgaris* × *hybrida*: “*Bogdan Khmelnickij*”, *Zizyhus jujuba*.

Н. М. Дойко,
Дендрологический парк “Александрия”

ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН

Наряду с низкими температурами зимой высокая температура воздуха в период вегетации является одним из отрицательных факторов, ограничивающих возможности интродукции растений в умеренную зону.

Способность сохранять необходимую для нормальной жизнедеятельности организма физиологическую активность в условиях высокой температуры и ограниченной влажности так же важна для интродуцентов, как и хорошая зимостойкость.

Согласно климатическому районированию Украины (И. Е. Бучинский, 1963), г. Белая Церковь находится в центральной зоне нестойкого увлажнения. Среднее многолетнее количество осадков в летний период составляет 207 мм и в последние годы колеблется от 107 до 250 мм (среднее значение — 182 мм).

Стойкость растений к засушливым условиям определяли путем учета повреждений листьев и побегов непосредственно на растениях и оценивали по 5-балльной шкале С. С. Пятницкого (1961). Объектами исследования были 20 видов древесных лиан: *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Clematis vitalba* L., *Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim., *Celastrus angulata* Maxim., *Celastrus orbiculata* Thunb., *Celastrus paniculata* Willd., *Ampelopsis aconitifolia* Bge., *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv., *Parthenocissus tricuspidata* f. *Veitchii* Planch., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Vitis amurensis* Rupr., *Vitis Berlandieri* Planch., *Lonicera caprifolium* L., *Lonicera periclymenum* L., *Lycium shinense* Mill.) *Solanum dulcamara* L., *Campsis grandiflora* (Thunb.) K. Schum., *Campsis radicans* (L.) Seem.

За время наблюдений (1998—2001 гг.) у лиан видимые повреждения (изменение окраски листовых пластинок, усыхание) обнаружены не были. У 6 видов (*Aristolochia manshuriensis*, *Actinidia kolomikta*, *Lycium shinense*, *Celastrus angulata*, *C. orbiculata*, *C. paniculata*) наблюдали снижение тургора (края листьев опущены вниз, черешки листьев и молодые побеги вялые, с опущенными вниз верхушками). Балл засухоустойчивости — 4.

Для подтверждения визуальных наблюдений были проведены лабораторные исследования по изучению водоудерживающей способности срезанных листьев, которая характеризуется потерей воды за определенный промежуток времени и выражается в процентах от ее начального содержания (Г. Н. Еремеев, 65, 76).

Анализируя полученные данные и исходя из положения, что наименьший процент утраты воды при увядании отвечает более высокой засухоустойчивости, был составлен ряд засухоустойчивости древесных лиан, которые произрастают в дендрологическом парке “Александрия”. Наибольшей водоудерживающей способностью обладают *Parthenocissus tricuspidata*, *P. quinquefolia*, *Vitis amurensis*, наименьшей — *Aristolochia manshuriensis*, *Actinidia kolomikta*, *Lycium shinense*. Водоудерживающая способность листьев у всех наблюдаемых растений снижается к концу вегетационного периода. Лабораторные исследования не противоречат визуальным наблюдениям.

Таким образом, все исследуемые нами древесные лианы обладают достаточной стойкостью к высоким летним температурам и недостаточной влажностью. Для предупреждения повреждений листьев и молодых побегов засухой следует не допускать снижения влажности почвы. В этот период рекомендуется регулярно проводить агромероприятия, улучшающие водно-воздушный и пищевой режим почв (рыхление, подкормку, полив).

Г. У. Доронина,
Ботанический сад Марийского государственного
технического университета, г. Йошкар-Ола

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ РОДОДЕНДРОНОВ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МарГТУ

Выращивание рододендронов в интродукционной культуре требует создания определенных почвенных и световых условий, оптимального сочетания температуры и влажности.

В Ботаническом саду МарГТУ посадочный материал рододендронов выращивали в основном из семян местной репродукции. Семена сеяли в первой половине февраля в условиях лаборатории, ящики с посевами накрывали стеклом. Испытаны различные варианты почвенных смесей, компонентами которых являлись песок, верховой и низинный торф, сосновые опилки, полуразложившаяся сосновая и еловая хвоя и др. Экспериментальные исследования показали, что оптимальной для выращивания саженцев большинства видов является торфянистая лесная подстилка. Физико-химические свойства этой почвы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства используемого субстрата

Гигроскопическая вода, %	Плотность ненарушенного сложения почвы, г/см ³	Потери при прокаливании, %	pH солевой	Азот гидролизуемый	Фосфор подвижный	Калий обменный
				мг/100 г		
7,9	0,16	85,1	3,25	1,8	5,4	11,9

Характерными особенностями субстрата являются достаточно высокая адсорбирующая способность, низкая плотность, высокое содержание органического вещества, кислая реакция среды и низкая обеспеченность основными элементами питания.

Пикировку сеянцев проводили в мае, в неотопливаемые парники в такой же субстрат с размещением 10×10 см. Посадки закрывали укрывным материалом, который создает благоприятный микроклимат для растений. В летнее время поливали дважды в день — утром и вечером. Укрывной материал постепенно снимали в августе, выбирая для этого дождливый период. В дальнейшем, при выращивании саженцев укрытие использовали только при угрозе поздних весенних заморозков. В возрасте 16 месяцев растения еще раз пересаживали для увеличения площади питания растений до 0,5 м². Выращенные таким образом растения хорошо развиты, у части из них закладываются цветочные почки в трехлетнем возрасте (табл. 2).

Таблица 2

Средняя высота саженцев рододендронов в возрасте 8, 20 и 32 месяца

Возраст саженцев, мес.	Высота саженцев рододендронов, см			
	Р. канадский	Р. Ледебура	Р. Смирнова	Р. японский
8	6,2 ± 0,50	4,2 ± 0,34	1,4 ± 0,04	4,8 ± 0,23
20	32,9 ± 1,11	34,0 ± 5,26	6,7 ± 0,58	19,2 ± 1,49
32	48,6 ± 1,30	51,8 ± 5,30	15,5 ± 0,76	34,8 ± 2,09

Данная технология позволяет без больших трудовых и материальных затрат выращивать в массовых количествах посадочный материал рододендронов для открытого грунта и начинать его реализацию в трехлетнем возрасте.

**Н. И. Дубовец, Г. В. Дымкова, Л. А. Соловей,
Е. А. Сычева, Т. И. Штык, В. Е. Бормотов,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск**

МЕЖГЕНОМНЫЕ ЗАМЕЩЕНИЯ ХРОМОСОМ КАК МЕТОД ИНТРОДУКЦИИ ЧУЖЕРОДНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Процесс окультуривания растений обычно сопровождается длительной селекцией, направленной на улучшение интересующего человека признака. Такой узконаправленный отбор неизбежно приводит к сужению генофонда вида, что в свою очередь снижает адаптационные способности растений. Возникает проблема расширения генетического разнообразия культивируемого вида, для решения которой используются различные подходы. Основной из них — гибридизация, позволяющая рекомбинировать ценные признаки, имеющиеся у скрещиваемых родительских форм. При этом наиболее широкий размах изменчивости обеспечивает отдаленная гибридизация. Общеизвестен тот факт, что дикорастущие сородичи культурных видов растений являются неисчерпаемым источником генов устойчивости к болезням и стрессовым факторам среды. Перенос этих генов в культурные виды способен существенным образом повысить их устойчивость к биотическим и абиотическим факторам внешней среды.

Одним из способов такого переноса является межгеномное замещение хромосом. Этот метод широко используется в селекции зерновых культур, в частности пшеницы. Однако если сравнить объем проделанных гибридизационных работ с количеством полученных в итоге сортов пшеницы, несущих чужеродные гены, улучшающие тот или иной признак, то коэффициент полезного действия оказывается очень низким. Объясняется это слабой проработкой теоретических основ метода, особенно, отсутствием системных знаний о механизмах, обеспечивающих успешную интродукцию чужеродного генетического материала в генотип растения-реципиента. В связи с этим мы поставили перед собой следующие задачи: изучить особенности формирования кариотипа при межгеномном замещении хромосом, выявить возможные закономерности этого процесса, установить факторы, оказывающие влияние на процесс фиксации межгеномных замещений.

В качестве модельного объекта для исследований использовались гексаплоидные формы пшенично-ржаных амфидиплоидов (тритикале) с D(A)- и D(B)-замещениями хромосом, полученные в результате гибридизации октоплоидных типов с тетраплоидными.

При скрещивании октоплоидных тритикале с тетраплоидными гибридная зигота получает от первого родительского компонента гаплоидные наборы хромосом A-, B-, D— и R-геномов, а от второго — гаплоидный набор хромосом R-генома и 7 хромосом пшеницы, принадлежность которых к A— или B-геному определяется хромосомным составом исходной тетраформы. В итоге гибриды F1 имеют в своем кариотипе 2 диплоидных и 2 гаплоидных набора хромосом. В последующих поколениях гибридов из 2 гаплоидных наборов хромосом формируется комбинированный диплоидный геном, в котором хромосомы D-генома замещают соответствующие гомеологи A- и B-геномов пшеницы. При этом использованный нами метод интрогрессии хромосом D-генома в гексаплоидные тритикале дает возможность получить замещения по всем 7 гомеологичным группам, однако тип этих замещений в пределах каждой группы (по A- или по B-геному) находится в прямой зависимости от хромосомного состава исходных тетраформ. Хромосомы D-генома могут замещать лишь те хромосомы A- или B-генома, которые отсутствуют в мужских гаметах тетраплоидных тритикале. Таким образом, зная хромосомный состав исходных тетраформ, можно прогнозировать появление в гибридном материале тех или иных типов замещений. Исходя из этого, мы использовали в скрещиваниях предварительно кариотипированные формы тетраплоидных тритикале.

В ходе анализа хромосомного состава полученного гибридного материала было выявлено 12 из 14 возможных типов D(A)- и D(B)-замещений хромосом. При этом частота встречаемости различных типов замещений была различной. Сравнение полученных результатов с теоретически ожидаемыми позволило нам установить тот факт, что процесс фиксации различных типов замещений имеет неслучайный характер. Это свидетельствует о том, что существуют определенные факторы, оказывающие влияние на процесс интрогрессии хромосом в кариотип.

По мнению ряда авторов, основным таким фактором являются компенсаторные способности хромосом — чем они выше, тем выше вероятность замещения данной хромосомой соответствующего гомеолога, и наоборот. Вместе с тем, полученные нами данные дают нам основание утверждать, что компенсаторные способности являются далеко не единственным фактором, оказывающим влияние на процесс интродукции генетического материала. По нашему мнению, более существенное влияние оказывает генотипи-

ческая среда гибридных растений, т. е. характер генных взаимодействий, складывающийся в новом организме.

В то же время генотипическую среду нельзя рассматривать в отрыве от внешних условий. Ранее нами было показано, что при формировании кариотипа тетраплоидных тритикале в различных экологических условиях отбираются разные сочетания хромосом А- и В-геномов пшеницы. Из этого следует, что в различной генотипической среде и в разных экологических условиях отбор будет благоприятствовать закреплению в кариотипе разных межгеномных замещений хромосом. Это дает возможность, подбирая определенным образом компоненты гибридизации, осуществлять направленный синтез замещенных форм.

Д. В. Дубовик,
Институт экспериментальной ботаники им В. Ф. Купревича
НАН Беларуси, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ НАТУРАЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

При полевых исследованиях автохтонной флоры Беларуси нередко приходится встречаться с фактами дичания и натурализации некоторых видов интродуцированных растений. Обычно многие из них игнорируются рядом ботаников или им уделяется мало внимания. Однако в последнее время наметилась явная тенденция включать в различные флористические сводки все виды данной территории за исключением коллекций ботанических садов и специальных питомников, поскольку интродуцированные виды наряду с адвентивными с каждым годом играют все большую роль в структуре растительного покрова, а в густонаселенных и малолесных местностях их процентное соотношение значительно повышается. Поэтому пренебрегать интродуцированными видами не стоит, к тому же ряд из них имеет тенденцию дичать из культуры и распространяться в естественные или нарушенные фитоценозы. Иногда они разносятся довольно далеко от мест их прежней культивации.

В данной публикации обозначены некоторые наиболее интересные дичающие виды интродуцентов, отмеченные нами за период 12-летних флористических исследований, дичание ряда видов упоминается впервые для флоры республики. Гербарные материалы отмеченных ниже видов хранятся в Гербарии ИЭБ НАН Беларуси (MSK).

Aizopsis aizoon (L.) Grulich. Гомельская обл., Речицкий р-н, окр. д. Копань, 0,7 км к Ю, у шоссе между деревней и дачными участками. В кювете шоссе на опушке сосняка мшистого, единично. 12.06.2001, № 223а.

Calystegia inflata Sweet. Витебская обл., г. Полоцк, бровка коренного берега р. Полоты со стороны ул. Фрунзе. По закустаренной пустоши, нередко. 25.07.2001, № 1019.

Coleopsis grandiflora Hoog ex Sweet. Могилевская обл., Глусский р-н, д. Поблин. По пустошному суходолу у магазина на опушке молодой лесокультуры сосны, очень часто на пл. 15×12 м, особи различных возрастов. 12.07.2000, № 726.

Digitalis lanata Ehrh. Гомельская обл., Хойникский р-н, д. Бабчин, на центральной усадьбе ПГРЭЗ. Вблизи коллекционного участка, успешно размножается самосевом и встречается в значительном количестве при сильном задернении, причем в виде разновозрастных особей. 15.09.99, № 1065.

Gaillardia aristata Pursh. Могилевская обл., Глусский р-н, д. Поблин. По пустошному суходолу у магазина на опушке молодой лесокультуры сосны, очень часто на площади 15×12 м, особи различных возрастов. 12.07.2000, № 725.

Nemerocallis fulva (L.) L. Могилевская обл., Чериковский р-н, окр. д. Лимень, 1,6 км к ССВ, кв. 4 Лименского л-ва. У лесной дороги в сосняке мшистом по старой свалке бытовых отходов на площади 2×2 м. 10.07.89. Также нам приходилось его наблюдать в 1990 и 1991 гг. по откосу насыпи шоссе Славгород—Чериков, через пойму р. Проня, в Славгородском р-не, в 2 км к ВСВ от г. Славгород, небольшая куртина; в Хойникском р-не, на месте бывшей д. Оревичи. 18.06.99. В отселенных деревьях после аварии на Чернобыльской АЭС он удерживается не менее десятилетия (д. Малиновка, Чудяны, Ушаки Чериковского р-на, д. Старинка, Клины Славгородского р-на и др.).

Lilium lancifolium Thunb. Могилевская обл., Кировский р-н, окр. д. Думановщина, 1 км к С, у дороги Думановщина—Морховичи. В субори чернично-мшистой по небольшой свалке бытовых отходов, несколько экземпляров. 26.06.96, № 288. Гомельская обл., Октябрьский р-н, окр. д. Грабье, 0,7 км к В, у дороги Грабье—Озаричи, кв. 8 Ломовичского л-ва. В кювете шоссе на опушке сосняка, единично. 16.08.2000, № 1441.

Phlox subulata L. Гродненская обл. и р-н, п. Поречье. По заброшенной и заросшей злаками и разнотравьем клумбе в затенении уксусного дерева, изредка. 19.08.99. Растения существуют не выпадая около 5 лет.

Phedimus spurius (Bieb.)'t Hart. Брестская обл., Ивацевичский р-н, окр. х. Грудополь, 0,1 км к В, на месте заброшенного парка. У границы парка и поля на площади 2×5 м кв. 21.06.97, № 262. На месте самого парка также отмечены и другие многолетники — *Papaver pseudoorientale* (Fedde) Medw., *Aquilegia vulgaris* L. (с розовыми цветками), *Iris* sp., *Viola odorata* L.

Phlox divaricata L. Гомельская обл., Речицкий р-н, д. Береговая Слобода, вершина коренного берега р. Днепр, у кладбища. В сосняке мшистом по мусорному месту на площади 0,3×0,3 м. 08.05.01, № 66. Недалеко от кладбища были отмечены и другие одичавшие виды — *Dianthus barbatus* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Iris germanica* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. var. *picta* (L.) Tzvel., *Solidago canadensis* L., *Vinca minor* L., *Asparagus officinalis* L.

Sedum album L. Гомельская обл., Мозырский р-н, окр. д. Боков, на территории аэропорта. Под пологом высоковозрастного сосняка злакового у дорожек, очень часто, выходя на газоны и дорожки. 21.06.98, № 281.

Sedum reflexum L. Гродненская обл., Мостовский р-н, д. Дубно, правобережье р. Неман. По склону коренного берега реки у кладбища, небольшая группа. 18.07.96, № 341.

Sisyrinchium septentrionale Bicknell. Могилевская обл., Бобруйский р-н, окр. д. Дубовка км к ЮЮВ, правобережная долина р. Вирь у СЗ окраины котловины оз. Плавун, территория военного полигона. По сыроватому разнотравному лугу у дороги, небольшая группа. 02.06.96, № 122а.

Н. Г. Дьяченко,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ХРИЗАНТЕМЫ КОРЕЙСКОЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ

В последнее время в Беларуси как среди профессионалов, так и цветоводов-любителей значительно возрос интерес к хризантеме корейской — одной из лучших многолетних культур осеннего периода цветения. В настоящее время в коллекции ЦБС выращивается около 100 сортов хризантемы корейской. Главной целью создания коллекции было по возможности более полное отражение существующего сортового разнообразия для изучения, оценки и отбора лучших сортов, пригодных для выращивания в нашей климатической зоне. По результатам интродукционных испытаний последних лет в ассортимент перспективных сортов включено 20 наименований, принадлежавших к шести классам по форме соцветия и представляющих семь основных окрасок. Наблюдения за особенностями сезонного развития показали, что весеннее отрастание начинается во второй половине апреля — начале мая, когда дневная температура достигает 14—15 °С. Вегетативный рост возможен в достаточно широком температурном диапазоне, однако оптимальная температура в период формирования генеративных органов составляет 15—17 °С. Первыми вступают в фазу цветения сорта Окишор, Жемчужная, Розовая Маргаритка (август). Средний срок начала цветения (сентябрь) характерен для 15 сортов, поздний — для 2-х (Витчизна, Хрустальная). Общая продолжительность цветения рекомендуемых сортов более трех месяцев. Все отобранные в результате сравнительного изучения сорта развивают компактные, устойчивые к полеганию кусты. Особую ценность представляют бордюрные сорта, имеющие плотные кусты высотой до 50 см (Ви Вили, Хеллия, Айса, Лемуния). Рекомендуемые сорта характеризуются также повышенной устойчивостью к патогенным факторам и неблагоприятным условиям внешней среды. Одним из отличительных качеств корейских хризантем является высокая продуктивность цветения. Этот показатель находится в прямой зависимости от года вы-

ращивания, темп его нарастания в большой степени обусловлен сортовыми особенностями растений. В условиях Беларуси возможно успешное выращивание корейских хризантем без пересадки в течение 4—5 лет с ежегодным увеличением декоративного эффекта. Средняя продуктивности цветения рекомендуемых сортов составляет 400—500 соцветий, лидерами являются сорта Мишаль — более 600, Айса и Лемунья — более 1100 соцветий на куст. Один из важнейших биологических показателей, репродуктивная способность, зависит как от сортовых особенностей, так и от технологии выращивания маточных растений. Коэффициент размножения представленных сортов составляет 34,3—61,2 ед. Выход посадочного материала может быть удвоен при применении метода обрезки в период подращивания саженцев. Одним из основных критериев отбора сортов является их зимостойкость. Наблюдается прямая зависимость зимостойкости от фенологической стадии развития растений. Сорта ранних и средних сроков цветения, заканчивающие вегетационный период до наступления постоянного похолодания, характеризуются относительно высокой зимостойкостью. Поэтому интродукционная работа направлена на привлечение в коллекцию прежде всего именно таких сортов, способных в дальнейшем обогатить ассортимент многолетних цветочно-декоративных растений, используемых для озеленения нашей республики.

*Л. П. Ефремова, Т. Г. Ефремова, О. П. Коршунова,
Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола*

ИНТРОДУКЦИЯ ЛИЛЕЙНИКА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МАРГТУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Лилейник, или красоднев (*Nemerocallis* L.) — многолетнее травянистое растение с подземным корневищем и мясисто утолщенными корнями. Лилейники известны садоводам издавна. Еще в 70-е годы до нашей эры они упоминаются римским натуралистом Плинием в “Естественной истории”. К настоящему времени селекционерами получены многочисленные сорта, отличающиеся разнообразной окраской, формой и размерами цветков, сроками цветения, высотой цветоноса. Помимо декоративности, лилейники обладают высокой адаптационной способностью, устойчивостью к болезням и вредителям, долголетием, хорошо размножаются. Несмотря на вышеуказанные достоинства, в озеленении эта культура используется редко и применяется преимущественно вид *Nemerocallis fulva* L. с буро-желтой окраской.

Целью данной работы было проведение первичной сортооценки лилейника, культивируемого в Ботаническом саду МарГТУ, и выявление наиболее перспективных его сортов для озеленения республики Марий Эл.

Объектами исследования были 4 вида: *Nemerocallis fulva* L., *Nemerocallis citrina* Baroni, *Nemerocallis thunbergii* Baker, *Nemerocallis lilio-asphodelus* L. и 32 сорта *Nemerocallis hybrida* hort. немецкой (16) и американской (16) селекции из коллекции Ботанического сада МарГТУ. Растения поступили в коллекцию из ботанических садов городов Москва, Киев и Чебоксары в 1980—1995 гг. В течение нескольких вегетационных сезонов учитывались следующие декоративные и хозяйственно-биологические признаки: окраска цветка, его форма и размеры, аромат, высота цветоноса, количество цветков на цветоносе, длительность цветения сорта, зимостойкость, способность к размножению. При оценке зимостойкости подсчитывали количество видов после зимовки. Способность к разрастанию оценивалась при выкапывании кустов лилейника и делении их по числу точек роста.

В коллекции преобладали сорта с цветками желтой (12 сортов), оранжевой (11), розовой (7) и красной (6) окраски. В группу “желтые” были объединены сорта с лимонно— и густо-желтой окраской. “Оранжевые” — с окраской кирпичного, абрикосового и буро-желтого цвета. В группу “розовые” включены сорта с чисто розовой и имеющие в небольшом количестве примесь желтого. “Красные” — сорта с ярко-красной, малиновой и вишневой окраской. Окраску цветка оценивали по яркости, чистоте, насыщенности. Высшую оценку по этому признаку из группы “желтых” получили сорта ‘Голден Даст’, ‘Доктор Регель’; из “оранжевых” — ‘Радиант’, ‘Ройял Соверейн’; из “розовых” — ‘Трэйси Хол’, ‘Анна Варнер’; “красных” — ‘Сэмми Рассел’ и ‘Дерби Баунд’. Встречались сорта с гофрированными краями долей околоцветника: ‘Бурбон Кингз’, ‘Карнивал Флэ’, ‘Мастер Тач’. У лилейника различали ночной и дневной типы цветения. Сорта ночного цветения ‘Охролейка’, ‘Голден Даст’ распускались до захода солнца, а днем находились в полураспуске. Остальные сорта — дневного цветения. Большинство сортов не обладало запа-

хом. Сорта ‘Ройял Соверейн’, ‘Радиант’, ‘Охролеука’ издавали приятный аромат. Для лилейника характерно последовательное раскрытие цветков на каждой оси соцветия. Чаще всего цветок держался 1 день. У таких сортов, как ‘Дерби Баунд’, ‘Охролеука’ распускалось по 2 цветка. Цветение лилейников продолжалось со 2-й декады июня до октября. Большинство сортов и видов (24) цвели в июне — первой половине июля, 9 — во второй половине июля, 3 — в августе. У 7 сортов отмечалось повторное цветение в сентябре. Длительность цветения зависела от особенностей сорта и погодных условий и варьировала от 15 до 70 дней. Наиболее продолжительное цветение наблюдалось у сортов ‘Георг Вельд’, ‘Виконтесса Бинг’, ‘Радиант’, ‘Фербессерте’. По размерам цветка все сорта можно было разделить на миниатюрные (диаметр <7,5 см) — 7; мелкие (7—11,5 см) — 22 сорта, крупные (>11,5 см) — 7 сортов.

Количество цветков на цветоносе изменялось у разных сортов от 5 до 20. Наибольшее число отмечалось у видового лилейника *Nemeroscallis fulva* L (20) и у сортов: ‘Голден Даст’ (18), ‘Фербессерте’ (18). По высоте цветоноса лилейники подразделялись на низкие (до 30 см) — 8 сортов, средние (30—60 см) — 23 сорта, полувысокие (60—90 см) — 5 сортов. Сорта с цветоносами, возвышающимися над листьями, производили большой декоративный эффект: ‘Фолькор’, ‘Априко’, ‘Голден Даст’.

Способность к разрастанию определяет быстроту размножения. Большой способностью к разрастанию обладали сорта ‘Доктор Регель’ — 20 точек роста, ‘Партенопа’ — 19, ‘Сэмми Рассел’ — 18, ‘Маргарита Перри’ — 17. Лилейники хорошо зимовали в условиях Марий Эл. Выпады отмечались, в основном, в первый год после пересадки. Наиболее значительные были у сортов ‘Георг Вельд’, ‘Куин оф Мей’ — по 5 выпадов. В последующие годы наблюдались единичные выпады у отдельных сортов. Наиболее зимостойкими были: ‘Кристин Кэрл’, ‘Охролеука’ и ‘Фолькор’. Повреждения болезнями не наблюдалось. По нашим наблюдениям лишь в жаркое сухое лето происходило поражение паутинным клещем. В конце июля на зеленых листьях обнаруживалось появление светлых пятнышек. Но не смотря на это декоративные качества растений не снижались.

В результате первичной сортооценки были выделены 19 перспективных сортов, сочетающих высокую декоративность и хорошие хозяйственно-биологические показатели: ‘Охролеука’, ‘Фолькор’, ‘Кристин Кэрл’, ‘Анна Варнер’, ‘Дерби Баунд’, ‘Радиант’, ‘Априко’, ‘Сэмми Рассел’, ‘Лайвли Сет’, ‘Степ Форвард’, ‘Доктор Регель’, ‘Виконтесса Бинг’, ‘Ройял Соверейн’, ‘Голден Даст’, ‘Маргарита Перри’, ‘Георг Вельд’, ‘Голден Белль’, ‘Фербессерте’, ‘Трейси Хол’. Все выше указанные сорта можно рекомендовать для широкого использования в различных видах цветочного оформления республики Марий Эл.

Л. В. Завадская,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ БУЛЬБ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛУКОВИЦ ЛИЛИЙ

Лилии относятся к числу культур универсальных по возможности использования. Они популярны в озеленении, дают качественный срезочный материал, ценятся как идеальные выгоночные растения. Потребности в луковицах неограничены, поэтому изыскание способов ускоренного получения высококачественного посадочного материала — актуально.

Нами изучалось влияние разных способов выращивания почкoluковичек (бульб) на формирование из них луковиц. Модельными объектами служили сорта бульбоносных Азиатских лилий “Жизель” и “Полымя” с различными хозяйственно-биологическими признаками. Бульбы собирались с вегетирующих растений в конце цветения. Высевались в открытый грунт с выравненным агрофоном в трех вариантах:

I — сразу на постоянное место по схеме 3×5 см;

II — в бороздки на год без учета расстояния между ними с последующей пикировкой по схеме 3×5 см;

III — в бороздки на три года без учета расстояния между ними.

Биометрическая оценка образовавшихся луковиц проводилась в конце третьего вегетационного сезона и представлена в таблице.

Таблица

Зависимость формирования луковиц от способов посева бульб

Вариант опыта	Размер луковиц по окружности, см	Вес луковиц, г
“Жизель”		
I	12,5±0,12	18,0±0,10
II	10,5±0,16	14,0±0,14
III	5,5±0,20	4,0±0,25
“Польмя”		
I	12,5±0,12	29,0±0,14
II	9,9±0,15	20,0±0,17
III	7,0±0,24	6,0±0,26

Как свидетельствуют полученные результаты, посадка почкoluковичек сразу на постоянное место наиболее благоприятно влияет на формирование из них луковиц. Визуальная характеристика посадочного материала установила связь генотипа сорта со структурой образовавшихся луковиц. У среднецветущего сорта “Жизель” луковицы были более рыхлыми и, как следствие, более легкими по сравнению с позднецвету-

щим сортом “Польмя”.

Пересадка лилий после годичного выращивания бульбочек не способствует их ускоренному развитию. Они уступают луковицам, выросшим без пикировки как в размере, так и в весе. При этом четко прослеживаются сортовые различия оцениваемых параметров.

Выращивание почкoluковичек без пикировки замедляет формирование и луковички за трехлетний период не превышают в размере по окружности 5,5—7,0 см, а в весе 4—6 г.

Таким образом, чтобы вырастить из бульб полноценный посадочный материал, необходимо высаживать их сразу на постоянное место.

Л. В. Завадская,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

О СЕЛЕКЦИИ НАРЦИССОВ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

В ЦБС НАН Беларуси собрана самая обширная в республике коллекция нарцисса гибридного, насчитывающая свыше 400 сортов 12-и садовых групп. Сортоизучение показало необычайное разнообразие интродуцентов по морфологическим и биологическим признакам, определило исходный материал для дальнейшего использования в гибридизационных проектах.

Селекционная работа начата в 1980 году. Создание отечественных нарциссов, приспособленных к местным климатическим условиям и по декоративности не уступающих лучшим современным сортам, — основная ее цель. В селекционной программе использовался метод межсортовой гибридизации трубчатых, крупнокорончатых и мелкокорончатых нарциссов, наиболее перспективных в условиях республики, а также отбор интересных сеянцев, полученных при свободном опылении сортов коллекции.

В процессе работы выделено 160 гибридов, оригинальных по своим декоративным качествам. Анализ гибридного потомства показал, что чаще при скрещивании сортов и свободном их переопылении появляются крупнокорончатые нарциссы (71 % от числа изученных), 22 % гибридов имеют трубчатый привенчик и лишь 7 % сеянцев можно отнести к группе мелкокорончатых. Форма привенчиков гибридов зависит от их групповой принадлежности. Наиболее разнообразна она у крупнокорончатых нарциссов. Встречаются сеянцы с колокольчатой, воронковидной, широковоронковидной, чашевидной и цилиндрической коронками. Края коронок чаще отогнуты в большей или меньшей степени и рассечены на гофрированные лопасти, реже бывают прямыми и гладкими. У сеянцев с трубчатыми цветками форма привенчика менее разнообразна. Выделены гибриды с узкотрубчатыми, широковоронковидными и почти цилиндрическими трубками. Края их, как правило, рассечены на сегменты разной глубины, чаше отогнутые. Коронки сеянцев из группы мелкокорончатых нарциссов ограничены колокольчатой, блюдцевидной и плоской формами. Они гофрированы в большей или меньшей степени, с прямым, гладким или мелкозубчатым краем.

В окраске цветков преобладают желтые тона, чаще привенчики окрашены более интенсивно, чем доли околоцветников. У трети сеянцев отгиб белый, а коронки ярко окрашенные, однотонные или двух-трехцветные. У 7 % гибридов в окраске коронок преобладает розовый цвет.

Три гибрида (Загадка, Светлячок, Евдокия), прошедшие многолетние испытания в Саду, переданы на ГСИ.

К. С. Зайнуллина,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВИДОВ РОДА *BROMOPSIS* FOURR. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СЕВЕРЕ

Ограниченный ассортимент видов кормовых растений, культивируемых в Республике Коми, определяет научный и практический интерес к привлечению и всестороннему изучению дикорастущих популяций злаков, поскольку многолетние травы являются основой производства кормов в республике. К числу перспективных многолетних кормовых растений можно отнести виды рода костреца *Bromopsis* Fourr. Задача наших исследований — выявление потенциальных возможностей семенного возобновления у видов костреца различного географического происхождения из коллекции ВНИИР: костреца ангрэнского *Bromopsis angrenica* (Drob.) Holub, костреца безостого *B. inermis* (Leys.) Holub, костреца Биберштейна *B. biebersteinii* (Roem. et Schult.) Holub, костреца вогульского *B. vogulica* (Socz.) Holub, костреца берегового *B. riparia* (Rehm.) Holub, костреца мелкочешуйного *B. tytholepis* (Nevski) Holub, костреца Пампэлла *B. pumpelliana* (Scribn.) Holub, выращенных в условиях среднетаежной подзоны в Республике Коми.

Экспериментальные исследования проводили в 1989—1999 гг. на стационаре Института биологии Коми научного центра УрО РАН, расположенного в 10 км к югу от Сыктывкара. Определяли потенциальную (ПСП) и реальную (РСП) семенную продуктивность, процент семинификации (ПС) — отношение РСП к ПСП, подсчитывали число генеративных побегов на 1 м², урожай семян с 1 м², массу 1000 семян.

Сроки вступления растений в генеративный период сильно зависят от метеоусловий вегетационного периода. Так, в годы, наиболее благоприятные для развития растений (1991, 1995, 1998, 1999), у всех изучаемых видов начало цветения и созревания семян отмечены на 2—4 недели раньше, чем в другие годы. Существенных различий у изучаемых видов по срокам прохождения отдельных фаз в течение вегетационного сезона не выявлено.

Семенная продуктивность видов костреца изучалась у растений разного возраста. Полученные данные свидетельствуют о том, что ее уровень определяется видовыми особенностями и корректируется условиями внешней среды. Анализ элементов продуктивности показал, что уровень ПСП самый низкий у костреца берегового, а самый высокий у костреца Биберштейна. Возрастные особенности растений влияют на величину данного показателя: у костреца безостого, Биберштейна, берегового, вогульского, ангрэнского, мелкочешуйного число цветков в соцветии с возрастом уменьшается, а у костреца Пампэлла — увеличивается. Реальная семенная продуктивность видов составляет 28—76 % потенциальной: 34 % у *B. riparia*, 45—48 % у *B. pumpelliana*, *B. tytholepis* и *B. inermis*, 59 % у *B. angrenica*, 62 % у *B. vogulica* и 74 % у *B. biebersteinii*. Судя по значениям ПС, адаптивный потенциал вида в условиях Республики Коми реализуется полнее кострецом Биберштейна, кострецом ангрэнским и кострецом вогульским: у первого процент семинификации 71—76, у второго — 45—74, у третьего — 48—68. Самые низкие значения этого показателя отмечены у костреца берегового (28—43 %). Промежуточное положение занимают кострец безостый, кострец Пампэлла и кострец мелкочешуйный, ПС которых соответственно равен 30—63, 39—50, 38—52. В наших исследованиях показано, что максимальные величины массы 1000 шт. семян у всех видов костреца отмечены в годы с более благоприятными погодными условиями. Виды костреца различаются по массе 1000 шт. семян. Максимальная масса семян отмечена у костреца мелкочешуйного (5,1—5,4 г), минимальная — у костреца безостого (3,2—3,7 г). Урожайность семян у изучаемых видов различна. Наиболее продуктивны *B. pumpelliana*, *B. vogulica* и *B. inermis* (108—114 г/м²), минимальная урожайность семян характерна для *B. riparia* (15 г/м²). Урожайность семян зависит от возраста растений. У *B. riparia*, *B. inermis* и *B. angrenica* она максимальная на втором году жизни растений, у *B. tytholepis* — на третьем, у *B. biebersteinii*, *B. vogulica* и *B. pumpelliana* — на четвертом. Межпопуляционная изменчивость по всем элементам семенной продуктивности у всех видов высокая. Наиболее вариabельными элементами семенной продуктивности являются число генеративных побегов, урожайность семян, семенная продуктивность соцветия, наименее — масса 1000 шт. семян.

В. Б. Звягинцев, А. А. Ленец *,
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск;
* Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ *ARMILLARIA* ПРИ ПОМОЩИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА СПЕКТРОВ ИЗОФОРМ ПЕРОКСИДАЗ И ФЕНОЛОКСИДАЗ

Проблема определения и диагностики вида относится к сложнейшим в современной микологии. Для фитопатогенных грибов, к которым принадлежат возбудители корневой гнили древесных растений *Armillaria* (комплекс опенка осеннего), решение этой проблемы имеет не только теоретическое, но и прикладное значение. Комплекс *Armillaria* лишь недавно был разделен на виды. Широкое морфологическое разнообразие плодовых тел каждого из них в зависимости от региона и субстрата произрастания затрудняет составление четких определителей. К тому же плодовые тела у грибов этого рода появляются один-два раза в году на довольно короткий промежуток времени (1—2 недели в пределах одного субстрата), что не позволяет определять вид патогенна в течение всего периода вегетации. До недавнего времени для определения вида исследователи использовали методы, основанные на соматической несовместимости выращиваемых совместно колоний дикого гаплоидного изолята и гаплоидного тестера с последующей визуальной оценкой результатов скрещивания [1; 2]. Однако традиционный метод, применяемый для идентификации изолятов *Armillaria* проблематичен, поскольку предполагает наличие карпофоров, занимает много времени (около 10 недель с момента получения образца) и требует значительного опыта. Эти проблемы привели к поиску и интенсивному развитию других методов диагностики *Armillaria*, в т. ч. и молекулярных [3; 4].

Быстрым и легко воспроизводимым молекулярным методом идентификации видов является анализ изозимов. Для исследований видов *Armillaria* анализ изозимов с различным успехом использовался с конца 80-х годов [5; 6]. Однако до настоящего времени не создана полноценная база данных, облегчающая идентификацию видов комплекса опенка осеннего.

В наших исследованиях предпринята попытка дифференциации четырех белорусских видов *Armillaria* (*A. cepistipes*, *A. ostoyae*, *A. borealis* и *A. gallica*) по наличию изоформ пероксидазы и фенолоксидазы.

Мицелий выращивали в чашках Петри на агаризованном пивном сусле (плотность по сахару 6°) в течение 21 дня. Экстракцию пероксидаз проводили трис-глициновым буфером с pH 8.3. Электрофоретическое разделение осуществляли в нативной щелочной ПААГ-системе [7]. Для выявления в геле пероксидаз в качестве хромогенного реагента использовали бензидин, субстратом выступала перекись водорода. При обнаружении фенолоксидаз грибов, бензидин выступал в роли и хромогенного реагента, и субстрата данных ферментов [8].

Полученные результаты указывают, что электрофоретические спектры пероксидаз разных видов *Armillaria* не отличались большим количеством изоформ. В то же время каждый вид грибов имеет собственный специфический набор пероксидаз (таблица). *A. cepistipes* и *A. gallica* наследуют пероксидазу с Rf 0.17, в чем проявляется их родство, и в то же время *A. gallica* выделяется присутствием характерной

только для него изоформы пероксидаз с Rf 0.21. При использовании данного буфера и системы электрофоретического разделения не выявлено ни одной изоформы пероксидаз у *A. ostoyae*, что так же может являться диагностическим признаком. Следует отметить, что экспрессия всех изоформ пероксидаз у изучаемых объектов низкая.

Таблица

Изоформы пероксидаз и фенолоксидаз видов *Armillaria*

Вид <i>Armillaria</i>	Rf изоформ	
	пероксидаз	фенолоксидаз
<i>A. borealis</i>	0.09	0.66; 0.72
<i>A. ostoyae</i>	—	0.74; 0.80
<i>A. cepistipes</i>	0.17	0.63; 0.72
<i>A. gallica</i>	0.17; 0.21	0.63; 0.66; 0.72; 0.73

В отличие от изоформных спектров пероксидаз мицелия грибов рода *Armillaria*, спектры фенолоксидаз отличаются большей гетерогенностью. Геном *A. cepistipes*, *A. ostoyae* и *A. borealis* характеризуется наличием генов, кодирующих две фенолоксидазы. В геноме *A. gallica* экспрессируются гены четырех фенолокси-

даз. Хотя спектры *A. cepistipes*, *A. ostoyae* и *A. borealis* имеют одинаковое число изоформ, но эти изоферменты отличаются друг от друга по своей молекулярной массе. Так *A. borealis* демонстрирует присутствие фенолоксидаз с Rf 0.66 и 0.72; *A. cepistipes* — Rf 0.63 и 0.72. *A. ostoyae* обладает уникальным геномом, показывая специфические, нехарактерные ни для одного другого вида фенолоксидазы (Rf 0.74 и 0.80). В спектре *A. gallica* выявлены изоформы фенолоксидаз с Rf 0.63; 0.66; 0.72; 0.73.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о пригодности данных методик для быстрой идентификации (2—3 дня) видовой принадлежности изолятов *Armillaria* в отсутствие плодовых тел. Это ускоряет работу по определению ареала каждого вида в пределах республики и выявлению их вредоносности.

1. Shaw G. III, Kile A. *Armillaria* root disease. Agriculture Handbook No. 691. Washington, U. S. A.: USDA Forest Servis, 1991.
2. Fox R. T. F. *Armillaria* root rot: Biology and control of honey fungus. Andover: Intercept, 2000.
3. Schulze S. et al. Identification techniques for *Armillaria* spp. and *Heterobasidion annosum* root and butt rot diseases // *Journal of Plant Diseases and Protection*. 1997. Vol. 104. P. 433—451.
4. Schulze S end Bahnweg G. Critical review of identification techniques for *Armillaria* spp. and *Heterobasidion annosum* root and butt rot diseases // *Journal of Phytopathology*. 1998. Vol. 146. P. 61—72.
5. Lin D., Dumas M. T., Hubbes M. Isozyme and general protein patterns of *Armillaria* spp. collected from the boreal mixedwood forest of Ontario // *Canadian Journal of Botany*. 1989. Vol. 67. P. 1143—1147.
6. Mwenje E., Ride J. P. The use of pectic enzymes in the characterization of *Armillaria* isolates from Africa // *Plant Pathology*. 1997. Vol. 46. P. 341—354.
7. Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Nature*. 1970. V. 227. P. 680—685.
8. Чаянова С. С., Хавкин Э. Е. Использование нейтрального полиакриламидного геля для изоферментного анализа пероксидаз и эстераз // *Физиология растений*. 1990. Т. 37. Вып. 5. С. 1037—1039.

А. К. Злотников, Н. В. Войничло,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВИРУСНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ РОДОДЕНДРОНА (*RHODODENDRON* L.)

Род рододендрон (*Rhododendron* L.) является крупнейшим в семействе вересковых *Ericaceae* Juss. Эти вечнозеленые, полувечнозеленые или листопадные кустарники являются одной из самых красивых декоративных интродуцированных культур, пользующихся большой популярностью во всем мире. В ЦБС огромное разнообразие видов рододендронов представлено 4 подродами, 5 секциями и 15 подсекциями. Коллекционные посадки насчитывают 63 таксона: 44 вида, 5 форм, 1 гибрид и 13 сортов, из которых 34 вечнозеленых, 4 полувечнозеленых и 21 листопадный кустарник.

Известно, что данную культуру поражают более 11 патогенных грибов. Иногда на ней проявляется хлороз, который относится к неинфекционным заболеваниям и вызывается недостатком железа и марганца.

Объектом исследования служили 4 вечнозеленых вида: *Rh. brachycarpum* D. Don, *Rh. catawbiense* Michx., *Rh. maximum* L., *Rh. ponticum* L., на листьях которых были обнаружены хлоротичные участки, деформация листовой пластинки, в дальнейшем листья желтели, пятна некротизировались. Для установления вирусной этиологии заболевания применяли метод растений-индикаторов, особенностью которого является четкая специфическая реакция тест-растений на внедрение патогена. По типу реакции растения-индикаторы подразделяются на растения, реагирующие на инокуляцию локальными симптомами или системной реакцией. Для более успешной диагностики заболевания в отобранных образцах растений проведена концентрация возбудителей по методу Т. Хеберта (1963). При инокуляции на растениях-индикаторах *Nicotiana glutinosa* L. на 4-й день наблюдали проявление локальной реакции в виде небольших светлых пятнышек, на *N. tabacum* L. — локальной реакции как некротических концентрических кругов. На остальных тест-растениях симптомы заболевания проявились в виде системной реакции: на *Datura stramonium* L. — светлых пятен диаметром 2 мм., на *Vicia faba* L. (*Aushra*) — некротической пятнистости,

на *Pisum sativum* L. — мозаичной штриховатости, на *Phaseolus vulgaris* L. — мелколепестности и незначительной крапчатости. Таким образом было установлено наличие вирусной инфекции. Температура инактивации выделенного штамма 55 °С, предельное разведение — 10^{-3} , сохранность в соке трое суток при комнатной температуре.

Вирусные заболевания рододендронов мало изучены. Ю. В. Синадским (1990) установлено, что вирузы рододендрона вызывает такой специфический возбудитель как вирус мозаики рододендрона (*Rhododendron mosaic virus*), по другим источникам — вирус бронзовой пятнистости томата (*Tomato spotted wilt tospovirus*), который имеет более широкий круг растений-хозяев и относится к политрофным патогенам. В дальнейшем идентификация возбудителя будет продолжена.

А. К. Злотников,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск.

РАЗМНОЖЕНИЕ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ СОРТОВ РОДОДЕНДРОНА СТЕБЛЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

Основой вегетативного размножения растений является их естественная способность образовывать в процессе укоренения ткани и органы, которые в дальнейшем обуславливают рост и развитие отделенной части растения. Когда процессы корнеобразования затруднены, важным становится нахождение оптимальных факторов при которых происходит ризогенез. Существуют как внутренние факторы — физиологическое состояние и возраст маточного растения, возраст и фаза развития черенкуемых побегов, так и внешние — температура, свет, влажность воздуха, обработка стимуляторами роста, субстрат в котором находится черенок. Внутренние факторы определяют способность растения к регенерации, а внешние — дают импульс процессу корнеобразования, заставляют меристематические клетки активно делиться и размножаться.

Рододендрон — трудноукореняемая культура, и для успешного укоренения необходимо соблюдение ряда условий. Род *Rhododendron* L. имеет различные формы растений: вечнозеленую, листопадную, полувечнозеленую. Поэтому для каждой группы существует свой подход к размножению.

Объектом исследования служили вечнозеленые, крупнолистные и крупноцветковые рододендроны: Rh., Nova Zembla', гибрид Rh. Smirnowii Trautv. × catawbiense Michx. и Rh.,Cunningham's White'. Черенки нарезались 25 октября 2000 г. с 5—10 летних растений произрастающих в посадках ЦБС. Выборка черенков осуществлялась 21 февраля 2001 г. Черенок представляет собой стеблевой отрезок длиной 6—10 см с апикальной вегетативной почкой. Важным приемом при черенковании является удаление 2,0—3,5 см участка коры на нижней части черенка до камбиального слоя. Корни образуются в камбиальном слое, ограниченном ксилемой и флоэмой, поэтому при удалении наружного слоя коры площадь камбиальной поверхности увеличивается и корневая система развивается на большей площади и с большей скоростью. Для уменьшения транспирации на черенке оставляют 3—5 листьев с укороченной на 1/3 листовыми пластинками.

Активность заложения корневых зачатков зависит от условий среды, в которых укореняется черенок. Для рододендронов это должен быть кислый, хорошо аэрируемый субстрат, состоящий из смеси торфа и перепревшей хвои. Для предотвращения грибковых заболеваний его обрабатывают суспензией фундазола SP. Температура субстрата должна быть на 3—5 °С выше температуры окружающей среды, для этого применяется искусственный подогрев. Влажность воздуха поддерживается близкой к 100 %. Одним из самых важных факторов при укоренении рододендронов является применение стимуляторов роста. Для определения оптимальной концентрации стимулятора роста черенки обрабатывались 1 %-й, 2 %-й тальковой пудрой ИМК и промышленным укоренителем “Корневин” (на основе ИМК). Результаты эксперимента показывают, что использование 1 % ИМК является оптимальным для укоренения сорта 'Cunningham's White' и гибрида Sm.×Cat., применение 2 % ИМК является наилучшим для корнеобразования у черенков сорта 'Nova Zembla' (рис. 1). Обработка черенков “Корневином” также существенно улучшает процент укоренения у всех рододендронов, по сравнению с контрольным вариантом.

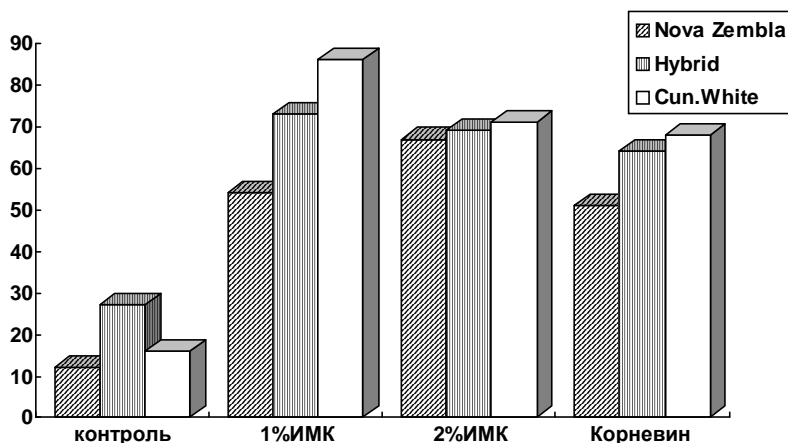


Рис. 1. Укоренение рододендронов, обработанных различными концентрациями стимулятора

Таким образом, используя полученные экспериментальные данные, можно с успехом размножить трудноукореняемые сорта крупнолистных рододендронов, способных уже на 2—3-й год вступать в фазу цветения.

С. П. Зыков, М. М. Котов,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ РАСТЕНИЙ ПО ОПТИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ЛИСТЬЕВ

Климатические условия на значительной части территории России и за рубежом характеризуются летними засухами и зимними понижениями температуры, к которым древесные растения адаптированы не одинаково. При семенном размножении и интродукционных испытаниях древесных растений необходимо обеспечить раннюю диагностику их засухоустойчивости и морозостойкости с последующим отбором наиболее перспективных по этим признакам растений. В настоящей работе рассматривается разработанный авторами метод, обеспечивающий эффективность диагностики засухоустойчивости древесных растений, основанный на применении инфракрасного излучения.

В работах М. Д. Корсунского и А. К. Векслер (1987), Ю. П. Секанова (1985), Л. П. Брусиловского и А. Я. Вайнберг (1990) и других авторов показана зависимость коэффициентов проходящего, отраженного и поглощенного инфракрасного излучения от влажности различных материалов. Описаны методы измерения влажности материала, основанные на измерении коэффициента отраженного образцом инфракрасного излучения при его толщине, исключающей прохождение излучения насквозь. В настоящее время эти методы нашли широкое применение в пищевой промышленности, производстве стройматериалов и сельском хозяйстве для определения количества влаги в материале. Однако эти методы не применимы для работы с тонким материалом, каким является ткань листьев растений.

При облучении листьев направленным потоком инфракрасного света, в зависимости от их свойств (химического состава, морфологического и анатомического строения, объемной массы и т. д.), изменяются коэффициенты проходящего, поглощенного и отраженного излучения. Наши исследования показали, что коэффициент отраженного инфракрасного излучения при облучении тонкого образца практически одинаков для различных материалов, коэффициент же поглощенного и проходящего инфракрасного излучения варьирует в широком диапазоне. т. к. зависимость между ними прямая для диагностики свойств материалов достаточно измерить один из них. Непосредственное измерение коэффициента поглощенного излучения затруднительно, поэтому на практике производят замеры коэффициента проходящего излучения.

Коэффициент поглощения инфракрасного излучения (ПИКИ) листьями растений определяется двумя составляющими: плотностью тканей листа и количеством воды в них. Чем больше плотность тканей листьев растения, тем больше коэффициент ПИКИ. С другой стороны, чем большее количество воды содержат ткани листа, тем меньше коэффициент ПИКИ.

В предыдущих работах нами установлена прямая корреляция между коэффициентом ПИКИ и количеством воды в тканях листьев растений. Показана возможность применения метода ПИКИ для диагностики засухоустойчивости растений [3]. В качестве диагностического признака использовался коэффициент ПИКИ сухого образца. Измерения проводят на листьях, сорванных с растений, очищенных от пыли и высушенных в естественных условиях. Листья растений считались условно сухими при прекращении потери влаги во время сушки. При этом, чем меньше коэффициент прошедшего излучения, тем более устойчивым является растение.

Биологический механизм связи между коэффициентом ПИКИ сухого образца и засухоустойчивостью пока не ясен во всех деталях, но в общих чертах ему может быть дано следующее теоретическое объяснение. Растения, приспособившиеся к засушливым условиям, отличаются особой анатомо-морфологической структурой, которую называют “ксероморфной”. Признаками, характерными для растений с ксероморфной структурой, являются: мелкие листья или их метаморфизация, сильно развитая механическая ткань, слабо развитые межклетники, многослойная палисадная паренхима, изолатеральное строение листьев, без губчатой паренхимы, с толстой кутикулой, густым опушением, глубоким расположением устьиц, группой клеток с крупным внутренним пространством вокруг проводящих пучков листьев и т. д. [2].

Таким образом, чем больше плотность тканей листьев растения, тем оно более засухоустойчиво и больше коэффициент ПИКИ сухого образца.

Прямая зависимость между засухоустойчивостью и коэффициентом ПИКИ сухого образца листьев растения установлена для следующих видов древесных растений: березы повислой, дуба черешчатого, черемухи обыкновенной, клена остролистного, а также для комнатных растений — колокольчика, роециссуса, колеуса, сенполии, розана, циперуса, бересклета японского, бегонии, плюща воскового, пиперолии.

Однако последние исследования показывают, что для некоторых видов растений более точные показатели дает значение коэффициента ПИКИ, измеренное в процессе потери воды тканями листьев растений при сушке в естественных условиях. Так, при исследовании засухоустойчивости деревьев дуба наиболее высокая корреляционная связь коэффициента ПИКИ с засухоустойчивостью растений получается при его замере через 5—6 часов после начала сушки полностью оводненных тканей листьев. Пять—шесть часов соответствуют среднему времени критического обезвоживания листьев деревьев дуба.

Экспериментально установлено следующее оптимальное время (в часах воздушной сушки) замера коэффициента ПИКИ по вегетирующим листьям для древесных растений:

Дуб черешчатый	5—6 ч	Черемуха обыкновенная	сух
Береза повислая	сух*	Вяз гладкий	4 ч
Сирень обыкновенная	10—15 ч	Бархат амурский	4—6 ч
Тополь дрожащий	Сух	Клен остролистный	6 ч или сух
Ольха серая	4 ч	Яблоня	6 ч
Вяз шершавый	2 ч. или сух	Рябина обыкновенная	2 ч или сух
Ива серая	сух	Клен американский	сух

* сух — оптимален замер после высыхания в естественных условиях.

Данные показывают, что для одних растений оптимальным для определения засухоустойчивости остается замер коэффициента ПИКИ сухого образца, для других это время соответствует среднему времени критического обезвоживания листьев растений.

Поиск путей совершенствования метода продолжается.

1. Брусиловский Л. П., Вайнберг А. Я. Приборы технологического контроля в молочной промышленности М., 1990.
2. Вальтер Г. Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. М., 1968. Т. 1.
3. Зыков С. П. Разработка метода диагностики интенсивности роста и устойчивости растений на ранних этапах онтогенеза // Леса Евразии в третьем тысячелетии. М., 2001. С. 71—72.
4. Корсунский М. Д., Векслер А. К. Влагомеры для древесной стружки. М., 1987.
5. Секанов Ю. П. Влагометрия сельскохозяйственных материалов. М., 1985.

В. К. Зыкова,

Никитский ботанический сад, Национальный научный центр, г. Ялта

О КОЛЛЕКЦИИ СИРЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Сирень (*Syringa* L.) принадлежит к красиво цветущим древесным кустарникам, обладающим высокими декоративными качествами и экологической пластичностью, что позволяет культивировать ее по всей Украине.

Относится сирень к семейству маслинные (*Oleaceae* Lindl.). Впервые этот род был описан Карлом Линнеем. Естественно сирени произрастают только на Евразийском континенте. Существуют три основных очага естественного произрастания сирени: Восточно-Азиатский, включающий и острова Японии, Гималайский и Балкано-Карпатский. Род имеет около 30 видов. Большинство из них не уступают по своим декоративным качествам культурным сортам, которых насчитывается уже более 1300. Сорта различаются между собой формой и размером цветка и соцветий, а также окраской и сроками цветения. Есть сорта с густо махровыми, махровыми и полумахровыми, а также простыми (немахровыми) цветками, диаметром от 1 до 3,5, а иногда и до 4 см, различных окрасок: от чисто белых и кремово-желтых до розовых и красных оттенков, от чисто голубых до почти синих и от фиолетово-пурпурных до вишнево-фиолетовых. По окраске и махровости цветков сорта сирени подразделяются на 7 групп. Цветки собраны в различные по длине метельчатые соцветия, иногда в очень крупные, длиной до 30 см.

Считается, что сирень была завезена в Европу из Турции, когда в 1562 г. Ангериус Бузберг, посол императора Фердинанда I, привез ее в Вену из Константинополя.

На Южном берегу Крыма интродукция сирени была начата при Х. Х. Стевене, в первые же годы основания Императорского Никитского сада. Уже в 1813 г здесь имелась *Syringa vulgaris* L., а затем коллекцию дополнили следующие виды и формы сирени: в 1816 году — *S. x chinensis* Willd., в 1819 — *S. rothomagensis* Mord. de Laun., и в 1821 — *S. x persica* L. В XIX веке были также интродуцированы *S. emodi* G. Don. и *S. Josikaea* Jacq. В период с 1926 по 1955 гг. в Никитском саду появились еще 16 видов и форм сирени. Среди них *S. amurensis* Rupr., *S. japonica* Dcne., *S. tomentella* Bur. et Franch., *S. Wolfi* Schneid. по результатам интродукционного испытания признаны непригодными для использования в озеленении Крыма, *S. x henryi* Schneid., *S. Komarowii* Schneid., *S. Komarowii* var. *Sargentiana* Schneid., *S. pinetorum* W. W. Smith, *S. Sweginzowii* Koehne et Lingelsh., *S. yunnanensis* Franch. могут выращиваться в Крыму при хорошем уходе и поливе, а *S. Josikaea* Jacq., *S. Josikaea* var. *pallida* Jacq., *S. reflexa* Schneid., *S. velutina* Komar., *S. villosa* Vahl. и *S. villosa* Vahl. var. *rosea* Schneid. за декоративность, позднее, продолжительное цветение и приспособленность к почвенно-климатическим условиям Крыма рекомендованы А. И. Анисимовой для применения в Крыму и на юге Украины.

Наиболее распространенным в Крыму видом сирени является *S. vulgaris* L. Она неприхотлива к почвам, хорошо переносит и пониженные, и повышенные температуры, а также летние засушливые условия Крыма. Сорта *S. vulgaris* L. могут выращиваться в Крыму при условии дополнительного полива в засушливый период года. В связи с этим, в Никитском саду в 1941 году была начата работа по созданию отечественных сортов сирени.

Состав коллекции сиреней Никитского сада довольно ощутимо менялся по годам. До Великой Отечественной войны в коллекции преобладали сорта французских селекционеров фирмы Лемуан и немецкого селекционера Шпета. После войны в 50-х годах, в коллекции появились сорта московского селекционера Л. А. Колесникова. Интродукция, а также селекция *S. vulgaris* L. в Никитском саду в 40—50-е гг. нашего столетия велась Н. Д. Костецким. Им был получен селекционный фонд, из которого после изучения и оценки в 1954 г. были выделены для производственного размножения 4 сорта ('*Никитская*', '*Николай Костецкий*', '*Юбилейная*', '*Ялта*'), выведенные в результате межсортовой гибридизации сортов '*Людвиг Шпет*', '*Жанна д'Арк*' и '*Мадам Анабель Шатене*'. В 1955 г. В. Н. Клименко начала успешную селекционную работу по созданию отечественных сортов сирени, позволившую получить 20 сортов, пополнивших коллекцию и вошедших в Международный реестр наименований культиваров рода сирень, составленный в Канаде в 1976 году. Это сорта '*Весенняя Краса*', '*Девичье Счастье*', '*Книппер-Чехова*', '*Крымская Красавица*', '*Крымская Лазурь*', '*Леся Украинка*', '*Лиловая Пурга*', '*Лиловая Ракета*', '*Марсианка*', '*Мечта Матери*', '*Память о Чехове*', '*Радость Победы*', '*Сапун-Гора*', '*Севастопольский Вальс*', '*Сиреневый Каскад*', '*Союз-Аполлон*', '*Фиолетовый Султан*', '*Южанка*', '*Южная Ночь*', '*Ялтинская Пре-*

лесть'. В качестве родительских форм при создании всех вышеперечисленных сортов использовались сорта 'Жанна д'Арк', 'Людвиг Шпет', 'Мадам Казимир Перье', 'Мадам Лемуан' и их сеянцы. По результатам инвентаризации 1978 г. коллекция включала 60 сортов, видов и форм. Кроме В. Н. Клименко в обновлении и обогащении состава коллекции путем интродукции, участвовали ученые Сада Г. В. Куликов, Н. Ф. Андреева, О. Н. Калущкая, В. М. Кузнецова. В последние годы коллекция сирени Никитского сада пополнилась 16 сортами и тремя видами: 'Берье', 'Богдан Хмельницкий', 'Бюффон', 'Город Труа', 'Туго Костер', 'Индия', 'Катерина Хавемейер', 'Мадам Антуан Бюхнер', 'Маршал Фош', 'Мон Блан', 'Президент Гриви', 'Принцесса Климента', 'Реомюр', 'Тарас Бульба', 'Топаз', 'Фюрст Бьюллов', *S. potanini* Schneid., *S. x diversifolia* Rehd. *S. chinensis duplex* Rehd.

Н. А. Иванова, Л. Н. Зибарева,
Сибирский ботанический сад

Томского государственного университета

ИНТРОДУКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭКДИСТЕРОИДОВ *SILENE FRIVALDSZKYANA* HAMPE В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Известно, что растения являются предпочтительными источниками экдистероидов по сравнению с наземными по содержанию и разнообразию химических структур. Это обуславливает активный поиск продуцентов этих ценных в фармакологическом плане соединений среди объектов растительного мира.

Интродукционное и химическое изучение *S. frivaldszkyana* (Caryophyllaceae) проводится с 1994 г. Наличие экдистероидов в растениях этого вида впервые установлено авторами [1]. Главным компонентом суммы экдистероидов *S. frivaldszkyana* является 20-гидроксизекдизон (20E).

S. frivaldszkyana является эндемиком Балканского полуострова. Эти многолетние растения имеют розетку листьев и генеративные облиственные побеги. В условиях Томской области растения заканчивают первый год вегетации в виргинильном состоянии, в генеративный период вступают на второй год. У молодых растений первого года жизни розеточные побеги остаются зимнезелеными, а у растений генеративного возраста замерзают и отмирают.

Активный рост розеточных побегов начинается в середине мая. В июне у части розеточных побегов помимо апикального роста идет рост междоузлий, в этот период побеги растут довольно медленно — 4—6 мм в день. Во время формирования соцветий (середина июля) верхняя часть побега с бутонами растет со скоростью 25—28 мм в день, а рост нижней части прекращается. Число цветоносных побегов на растениях второго года жизни невелико — от 1 до 5, на зрелых генеративных растениях (четвертого года жизни) оно может достигать 20, в среднем — 12 побегов. Генеративные побеги *S. frivaldszkyana* мощные, 70—100 см высотой. Нижняя часть стебля несет 6—8 пар листьев, верхняя — 10—14 пар бутонов, расположенных в пазухах листьев. Вместо 1—2 нижних пар бутонов могут развиваться боковые генеративные побеги. К моменту цветения рост генеративных побегов заканчивается.

Период цветения *S. frivaldszkyana* продолжается с конца июля до конца августа. Цветы раскрываются сначала на центральных побегах, затем на боковых. Массовое цветение приходится на первую половину августа. В это время начинается рост вегетативных розеточных побегов. Массовое созревание плодов и обсеменение происходит в среднем через месяц после цветения, в первой половине сентября. Затем генеративные побеги отмирают, а рост вегетативных розеточных побегов продолжается до наступления холодов, т. е. до первой-второй декады октября. Реальная семенная продуктивность *S. frivaldszkyana* составляет 4700 семян с растения, коэффициент продуктивности 70 %, всхожесть семян после одного года хранения 96 %. Эти показатели свидетельствуют об успешности интродукции данного вида.

Содержание 20E в растениях *S. frivaldszkyana* варьирует в течение вегетационного периода. В наземной части содержание 20E максимально во время отрастания розетки в начале вегетации — 1.59 %, в процессе дальнейшего развития оно постепенно снижается, достигая минимального значения — 0.59 % — в конце вегетации. В корнях, наоборот, содержание 20E увеличивается от 1.35 % в начале вегетации до 1.70 % в конце вегетации.

В начале вегетации наибольший вклад в общее количество 20Е вносят корни. В генеративные фазы, когда масса надземной части значительно превышает массу корней, органы надземной части вносят больший вклад в общее количество 20Е.

Вследствие того, что наибольшей биомассы растения достигают уже в фазу бутонизации, сохраняя при этом высокий уровень экистероидов, максимальный выход 20Е (634 мг) достигается в эту фазу. Большая его часть (68 %) локализована в надземной части. Несмотря на различные массовые доли в целом растении, репродуктивные органы, листья и стебли вносят приблизительно равный вклад в количество 20Е — 20 %, 22 % и 26 % соответственно. Самая высокая концентрация 20Е в фазу бутонизации наблюдается в бутоне (6.94 %), самая низкая — в стеблях (0.56 %), т. е. все части растения содержат большое количество 20Е.

Таким образом, установлено, что растения *S. frivaldszkyana* успешно развиваются на юге Западной Сибири, дают полноценные семена, имеют большую биомассу и высокий уровень 20Е. В качестве лекарственного сырья рекомендуется использовать все части растения в фазу бутонизации. Введение *S. frivaldszkyana* в культуру позволяет расширить сырьевую базу продуцентов фитоэкистероидов.

-
1. Зибарева Л. Н., Еремина В. И., Иванова Н. А. Новые экистероидоносные виды р. *Silene L.* и динамика содержания в них экистерона // Растительные ресурсы. 1997. Т. 3. Вып. 3. С. 73—75.

В. С. Ивкович, В. М. Натаров, М. В. Кудин,
Березинский биосферный заповедник, п. Домжеричи

О СОТРУДНИЧЕСТВЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА С БОТАНИЧЕСКИМИ САДАМИ В ДЕЛЕ СОХРАНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ

Одной из важнейших задач, возложенных на систему биосферных заповедников, является сохранение типичных и уникальных природных комплексов в естественном состоянии с присущим им биологическим разнообразием животного и растительного мира. Проведение научно-исследовательских работ на особо охраняемых природных территориях, как правило, ограничивается условиями невмешательства в естественный ход развития биогеоценозов, или в редких случаях допускается научно-обоснованное восстановление резко измененных природных комплексов до их естественного состояния.

Однако, в практической деятельности, для решения ряда задач по сохранению и изучению биологического разнообразия растений, необходимо проведение целого комплекса экспериментальных и опытных исследований. Многолетний опыт природоохранной деятельности заповедников показал, что в режиме строгой заповедности не всегда удается сохранить некоторые редкие и исчезающие виды растений. Снижение численности и даже исчезновение таких растений может быть вызвано естественной сменой растительных формаций, стихийными природными факторами, снижением естественного возобновления популяций из-за малочисленности составляющих их особей, изменением степени хозяйственного воздействия и рядом других причин. Особенно часто подобные явления возникают в европейских лесных заповедниках, где растительный покров на протяжении длительного времени подвергался существенному антропогенному влиянию. При введении заповедного режима здесь довольно быстро происходит смена растительности, которая в ряде случаев может привести к исчезновению некоторых редких видов.

Решение этой довольно сложной проблемы видится в сочетании двух взаимодополняющих направлений природоохранной деятельности: сохранение естественных природных местообитаний редких видов в заповеднике и создание их искусственных насаждений в специализированных учреждениях, каковыми являются ботанические сады. При интродукции редких и исчезающих видов аборигенной флоры в ботанические сады, для сохранения уникальных генотипов растений заповедника, необходимо использовать самые современные методы размножения: от ограниченного изъятия и специальной подготовки семян к посеву до вегетативного размножения прививками черенков и почек.

К настоящему времени наиболее успешные результаты по интродукции редких видов местной флоры получены в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Принципиально важным при последующих работах считаем проведение параллельных исследований в заповеднике и ботанических садах. Только при таком условии можно будет получить полную комплексную оценку фитоценологических, эдафических, микроклиматических и биологических особенностей развития редких видов. Это в конечном итоге позволит провести успешные мероприятия по возвращению редких видов в природу и выращиванию их в культуре. Реализация такой совместной программы при участии широкого круга специалистов позволит создать в ботанических садах устойчивый резервный фонд редких и исчезающих видов местной флоры, гарантировать их сохранение и реинтродукцию в случае необходимости на заповедные территории.

Н. И. Иевлев,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ОНТОГЕНЕЗ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) — многолетнее травянистое высокобелковое стержнекорневое растение из семейства бобовых. Эндем Кавказа.

Для исследования были привлечены образцы семян козлятника восточного различного географического происхождения: репродукции из Мордовии, Эстонии, Московской области, дикорастущие из Чечено-Ингушетии, сорт Гале, а также образцы местных репродукций, полученных в результате репродукций, естественного и искусственного отбора. Посев в рядках с междурядьями 60—70 см из расчета семян 1 г/м².

Периодизация онтогенеза проведена по Т. А. Работнову (1950) с дополнениями по А. А. Уранову (1967, 1976). Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики (Зайцев, 1983).

В условиях интродукции нами выделены четыре возрастных периода: латентный, прегенеративный, генеративный и восемь возрастных состояний: проростков, ювенильных, имматурных, виргильных — молодых и взрослых, генеративных — молодых и средневозрастных.

В первый год в прегенеративный период проходят три возрастных состояния: проросток (р), ювенильные (j), имматурные (im).

Проросток. При прорастании семени из зародыша формируется проросток, который имеет главный корень, развившийся из зародышевого корешка, гипокотиль — из зародышевого стебелька с двумя продолговато-эллиптическими семядолями.

Семядоли (всходы) появляются через 12—17 суток после посева. Они продолговато-яйцевидные, ярко-зеленые — 1.3 ± 0.09 см длины и 0.4 ± 0.02 ширины, на черешке 1.1 ± 0.08 см. Гипокотиль светлый, длина — 1.03 ± 0.03 см.

Первый зародышевый лист округлый, разворачивается на 3—7 дней после появления всходов. Длина листка 4.2 ± 0.21 , ширина — 1.5 ± 0.05 см. Второй лист появляется через 5 дней после первого, состоит из двух листочков. Длина листочка — 4.4 ± 0.16 , ширина 1.42 ± 0.04 см. Третий лист тройчатый, длина — 5.9 ± 0.06 , ширина — 1.9 ± 0.1 см. Жилкование листовых пластинок сетчатое, края их опушены мелкими волосками. Через неделю гипокотиль достигает 1.3 см длины. В фазе второго-третьего листа высота побега — 13.0—14.0 см, длина корня — 4.9 ± 0.5 см.

От главного корня отходят 7.2 ± 0.3 шт. мелких боковых корней длиной — 2.0 ± 0.15 см и диаметром 0.9 ± 0.05 мм. Возрастное состояние проросток у галеги восточной от прорастания семян, разворачивания семядолей, до появления первого-третьего ассимиляционных листьев составляет — 24—29 дней.

Ювенильное возрастное состояние. О начале ювенильного состояния свидетельствует отмирание семядолей, что происходит у козлятника восточного при разворачивании четвертого листа. Отмечены осложнения структуры побега и корня. Длина гипокотилия достигает 1.7 ± 0.16 , толщина — 0.9 ± 0.006 мм. Высота побега увеличивается и составляет 20.0 ± 0.06 см. Идет формирование тройчатых, а затем непа-

роперистых листьев. Такой лист имеет 2—3 пары листочков и отличается от взрослых. Длина четвертого листа — 3.8 ± 0.08 , ширина — 1.3 ± 0.14 см. Главный корень углубляется до 13.0 ± 0.17 см, число боковых корней составляет 17.0 ± 0.8 шт. Продолжительность ювенильного состояния около двух недель.

Имматурное состояние. Оно наступает с началом роста пазушных побегов (ветвление) с появлением 5—6 листьев. Почки, расположенные в пазухах листьев, разворачиваются в самостоятельные побеги. Первый побег формируется в пазухах первого настоящего листа. Развитие боковых побегов происходит одновременно с ростом зародышевого побега. На растении формируется 6—8 боковых побегов. Средняя длина их — 7.8 см. Идет развитие листьев, корневой системы переходного полувзрослого типа. Длина пятого листа — 11.2 ± 0.45 см, в т. ч. черешка — 2.1 ± 0.07 . Первый-второй непарноперистые листья с 1—2 парами листочков, 3—7 листья с 3 парами листочков. В имматурном состоянии галега восточная в первый год заканчивает вегетацию.

Виргинильное состояние (v) наступает на следующий год после перезимовки. Побеги развиваются с весны из корневых отпрысков и почек возобновления. Число виргинильных особей на крутину козлятника восточного четвертого года жизни составило 2.0 ± 0.4 шт. Виргинильные особи имеют взрослые листья, корневую систему. Высота побега зрелого виргинильного растения — 123.0 ± 17 см, листьев на побеге — 9 ± 0.8 . Длина листа — 21.5 ± 2.1 , ширина 11.5 ± 0.7 см, диаметр главного корня — 0.27 ± 0.02 см.

Молодые генеративные растения (g_1). Высота главного побега — 100.0 ± 8.8 , число побегов в особи четвертого года жизни 0.6 ± 0.2 , число листьев — 8.5 ± 0.6 , длина листа — 20.3 ± 0.5 , ширина — 11.4 ± 0.8 , диаметр главного корня — 0.30 ± 0.05 см.

Средневозрастное генеративное состояние (g_2). Высота побега — 129.0 ± 3.3 , число побегов в особи — 3.6 ± 0.6 , число листьев — 8.0 ± 0.2 , длина листа — 21.0 ± 0.6 , ширина — 11.7 ± 0.4 см, диаметр главного корня — 0.64 ± 0.04 . Генеративных побегов в 1.8 раза больше, чем виргинильных.

Отмечена поливариантность онтогенеза, которая проявлялась в скорости развития отдельных органов растений на первом году жизни и зависела от сроков высева семян.

Г. Индришонайте,

Ботанический сад Вильнюсского университета

ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛАДИОЛУСОВ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВИЛЬНЮССКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Коллекционные фонды цветочно-декоративных растений открытого грунта Ботанического сада Вильнюсского университета насчитывают в настоящее время около 3200 таксонов. Они служат экспериментальной базой научных исследований в области интродукции и акклиматизации растений, являются источником обогащения культурной флоры Литвы, имеют просветительное и учебное назначение. Основная цель коллекции и ее изучения — сохранение и обогащение генофонда культурной флоры цветочно-декоративных растений.

С 1992 года в отделе Цветоводства Ботанического сада Вильнюсского университета начали собирать, изучать, оценивать и охранять сорта цветов, которые создали Литовские селекционеры. В Литве тридцать цветоводов занимаются селекцией гладиолуса. Каждый год на специализированных выставках селекционеры и коллекционеры демонстрируют новинки, завораживающие формой цветка, фактурой лепестков, необычными оттенками, величиной соцветия. Литовские селекционеры постоянно работают над выведением новых и улучшением уже имеющихся сортов, приспособленных к местным климатическим условиям. Работа по получению новых гибридов гладиолусов в Литве ведется селекционерами-любителями, многолетний практический опыт которых дает возможность создавать прекрасные сорта на мировом уровне.

В Ботаническом саду Вильнюсского университета в коллекции гладиолусов отдела Цветоводства растут 176 сортов и гибриды зарубежной и литовской селекций. До сегодняшнего дня в литературе мало данных о литовских сортах гладиолусов. Цель нашей работы — сортоизучение литовских сортов гла-

диолусов. Для работы использованы 100 перспективных сортов гладиолусов. Исследования проводились в 1998—2002 гг.

В настоящее время гладиолус входит в пятерку наиболее распространенных срезочных цветочных культур в мире. Его яркие крупные цветки являются хорошим украшением сада, а по способности их сохранять декоративность в срезанном виде в течение 7—12 дней гладиолус превосходит почти все другие летние цветы. Они считаются главными цветами второй половины лета. Насчитываются тысячи сортов гладиолусов и ежегодно появляются сотни новых. Весь ассортимент гладиолуса — свыше десяти тысяч сортов — относится к гибридному виду *Gladiolus x hybridus hort.*

Большая селекционная работа ведется в США, Канаде, Чехии, России, Нидерландах, Словакии, Латвии, Литве. Гладиолус — один из самых популярных цветов в Литве, многолетнее, не зимующее в грунте растение. Они издавна пользуются заслуженной популярностью у населения благодаря очень большому разнообразию красок — от белой до черно-красной, разнообразию форм, длительному периоду цветения, высокому коэффициенту размножения (клубнелуковицами и клубнепочками) и ряду других ценных качеств.

Имеется большое разнообразие сортов по высоте, величине, форме соцветия, цветка. Изучались сроки цветения, декоративные и биологические качества, устойчивость к неблагоприятным условиям, устойчивость к болезням и вредителям. Продолжительность вегетационного периода изучаемых гладиолусов колеблется от 150 до 155 дней.

Форма соцветия и цветка, а также величина и окраска являются наиболее важными декоративными признаками гладиолусов. Количество цветков варьируется от 20—28 у современных сортов. По размеру цветка в коллекции гладиолусов крупноцветковых — 38 %, среднецветковых — 23 %, гигантских — 20 % и мелкоцветковых — 19 %. В коллекции доминируют гладиолусы с розовыми (16 %) и желтыми цветками (15 %). Проведенные нами исследования показали, что время цветения литовских сортов гладиолуса очень разное. Больше распространены (47 %) были поздно цветущие сорта. Средних — 19 %, среднепоздних — 17 %, среднеранних — 7 %, очень поздних — 5 %, очень ранних — 3 %, ранних — 2 %.

Сорта литовской селекции 1984—2001-х годов происхождения имели сравнительно высокие декоративные качества и оценивались за декоративность до 100 баллов. Сорта, выведенные в более поздние годы, по декоративным признакам имели более высокий балл. Сортооценка по 100-балльной шкале показала, что из них 38 % сортов были оценены очень высокими баллами. Сорта: 'Onute — 3' (100 балл); 'Laimute' и 'Solveiga' (по 99 балл); 'Merkurijus' (98); 'Kovo 11 — oji', 'Malinovyj Zvon', 'Norma', 'Nu, Gromov, Pogodi!', 'Paparčio Ziedas', 'Raudonasis Korolas' и 'Rudens Akvarele' (по 97); 'Fiji', 'Pupu Dede' и 'Saules Takas' (по 96); 'Rugsejo Pasaka', 'Spalvingas Sapnas' и 'Zydruoelis' (по 95); 'Citrinukas', 'Lione', 'Rausvas Saulelydis', 'Regina' (по 94); 'Feja' и 'Ogny Kasandry' (по 93); 'Jotvingis' и 'Stereo Piano' (по 92); 'Birutes Daina' и 'Pro Memoria' (по 91 баллу).

Высокий коэффициент вегетативного размножения (70—72 шт. клубнепочек на одну клубнелуковицу) отмечен у сортов 'Darius ir Girenas' и 'Laiko Iliuzija'. У 44 % исследованных сортов коэффициент вегетативного размножения от 10 до 19 клубнепочек. Среднемноголетние данные показали, что устойчивые к болезням (грибным, бактериальным и вирусным) такие сорта: 'Laukagaliukas', 'Liones Sesuo', 'Solveiga', 'Super Egzotika' и 'Saules Takas'. Наши наблюдения показали, что исследуемые растения неприхотливы к климатическим условиям. Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что гладиолусы перспективная культура.

Проведенные нами исследования позволили рекомендовать сорта для срезки ('Akademikas', 'Fiji', 'Jaunyste', 'Laimute', 'Pauksciu Takas', 'Pupu Dede', 'Rugsejo Pasaka', 'Saulės Takas', 'Solveiga', 'Norma', 'Nu, Gromov, Pogodi!', 'Zarija', 'Zydruoelis'. 'Nu, Gromov, Pogodi!' и 'Malinovyj Zvon'), озеленения ('Mazupe', 'Musa', 'Voveraite', 'Zeniukas', 'Dangiskoji Vizija', 'Eugenija', 'Juosta', 'Snieguole', 'Stereo Piano', 'Sermutas', '75 — meciui', 'Daugyvene', 'Liones Sesuo' 'Deimantinis Ziedas', 'Chestnut Beauty' и 'Sedoje Serdce).

Создание высококачественных, декоративных литовских сортов, приспособленных к местным условиям, является одной из актуальных задач, стоящих перед селекционерами Литвы. Исследования гладиолусов в Ботаническом саду Вильнюсского университета дает возможность сравнивать изучаемые сорта растений и их оценить.

Н. А. Исаева, Г. И. Комарова, Г. В. Серезкина,
Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ С НИМИ ОБЛИГАТНЫХ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ГРИБОВ *PUCCINIA GRAMINIS И PERONOSPORA DESTRUCTOR*

Разработка теоретических основ и методов защиты растений от инфекционных болезней включает в себя необходимость получения новой информации о взаимодействиях организмов, вызывающих болезнь, и растений-хозяев. Использование каллусных культур, устойчивых и восприимчивых к возбудителю, генотипов растений позволит проследить особенности взаимодействия паразитических грибов и растений-хозяев на тканевом и клеточном уровнях в контролируемых условиях, даст возможность сравнить характер проявления устойчивости и восприимчивости к возбудителю *in vitro* с закономерностями, наблюдаемыми в природных условиях на целых растениях.

Каллусные ткани устойчивых и восприимчивых к *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* линий пшеницы заражались уредоспорами возбудителя стеблевой ржавчины. Изучали особенности развития эктофитной стадии взаимоотношений растения-хозяина и облигатного паразитического гриба в двойной культуре. Уредоспоры ржавчины прорастали длинными, ветвящимися, беспорядочно ориентированными ростковыми трубками. После стимуляции тепловым шоком ростковые трубки прекращали свой рост, формируя аппрессории. Формирование подустьичных вздутий и инфекционных гиф происходило только на питательной среде, на поверхности каллусов отмечено не было. Наряду с формированием аппрессориев, наблюдалось прямое взаимодействие ростковых трубок с клетками каллусной ткани пшеницы. В отдельных случаях ростковые трубки вступали в контакт с клетками каллусной ткани и проникали в межклеточное пространство. При контакте клеток каллусной ткани пшеницы с ростковыми трубками и аппрессориями возбудителя стеблевой ржавчины отмечалась агрегация цитоплазмы клеток каллуса, что свидетельствовало об активной реакции клеток каллуса на инокуляцию патогеном.

При получении каллусных тканей из зараженных пероноспорой семян лука образование первичного каллуса подавляло развитие гриба. Вероятно, получить развитие пероноспоры в каллусной культуре лука возможно только при изменении состава питательной среды, стимулирующей развитие клеток растения-хозяина и ингибирующей развитие гриба.

А. П. Исаякина, В. Н. Деревянко *, Л. А. Глуценко **,
Опытная станция лекарственных растений УААН, с. Березаточа, Полтавская обл.;
 * *Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев;*
 ** *Опытное хозяйство "Новокаховское" Никитского ботанического сада УААН,*
с. Новая Каховка, Херсонская обл.

ИНТРОДУКЦИЯ АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО НА ЮГ УКРАИНЫ

Алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.) семейства *Malvaceae* — травянистое многолетнее растение с утолщенным корневищем и крепким стержневым корнем. Очень ценная лекарственная культура. Алтей лекарственный используется во многих странах Западной Европы, Северной и Южной Америки, Японии; включен в Фармакопеи всех стран бывшего СССР.

В научной медицине порошок, настой, сироп из корней *Althaea officinalis* используется как отхаркивающее средство при заболеваниях дыхательных путей, входит в состав грудных сборов. В последние годы из надземной части этого растения получили препарат "мукалтин".

Алтей лекарственный на Украине встречается, в основном, в бассейне Днепра, Северского Донца, Южного Буга. Произрастает на влажных лугах, в т. ч. и на засоленных, по берегам рек, озер, стариц, прудов, в прибрежных зарослях и кустарниках, по заболоченным низинам. Встречается это растение и в дру-

гих экологических условиях, предпочтительнее в местообитаниях с мелкими или средними по механическому составу почвами и неглубоким (1—2 м) залеганием грунтовых вод. Иногда образует изреженные заросли, как правило, встречается группами или одиночно.

Ранее основные заготовки алтея лекарственного велись и на Украине, но, вследствие длительного использования этого вида и хозяйственного освоения земель (распашка, осушение, выпас), его запасы сократились. Для более полного и бесперебойного удовлетворения потребности в сырье алтея, его необходимо выращивать.

Нами проведено изучение биологических особенностей *Althaea officinalis* с целью введения его в культуру в южных районах Украины.

Научные исследования проведены в окрестностях г. Новая Каховка Херсонской области на территории опытного хозяйства Никитского ботанического сада УААН. Фенологические наблюдения, уход за посевами, биометрические замеры были проведены по общепринятым методикам. Использовали семена Опытной станции лекарственных растений УААН (с. Березоточа Полтавской обл., Украина). Семена алтея лекарственного труднопрорастаемые и имеют продолжительный период покоя (всхожесть теряют после 13 лет хранения). Семена трехлетнего хранения высевали в начале апреля после предварительной скарификации. Глубина заделки их в почву 1—2 см при ширине междурядий 45 см с нормой посева — 0,8—1 г/м². Всходы *Althaea officinalis* появились на 7—10 день после посева; начало цветения в первый год его жизни было отмечено в конце июля; созревание плодов — в конце сентября — начале октября. Средняя продолжительность вегетационного периода — 200—250 дней.

Мы провели биометрические измерения генеративных растений *Althaea officinalis* второго года жизни. Выборка сделана из 20 растений. Результаты показали, что это прекрасно развитые растения со средней высотой побегов 188±5,1 см, диаметр генеративных побегов у их основания 12,0±1,0 мм, с числом листьев на генеративном побеге 13,9±2,3 и числом почек возобновления у основания корневой шейки 19,0±2,3.

Средняя длина корней составила 24,4±1,1 см, а их диаметр в более толстой части — 37,0±3,0 мм, число боковых корней — 12,8±0,1.

Средняя биомасса сырых подземных побегов алтея лекарственного — 42,26±29,48 г.

Довольно неплохая семенная продуктивность: число плодов на одном генеративном побеге составило в среднем 26,3±4,1, а число выполненных семян в каждом плоде — 4,7±0,3. Масса 1000 семян — 2,8—3,0 г.

Проведенные нами исследования показали, что в условиях юга Украины (в Херсонской области) *Althaea officinalis* проходит все фазы развития. Растения, выращенные на поливных землях, имеют достаточно высокую биомассу и семенную продуктивность.

Таким образом, сырьевая база такого ценного растения, как алтей лекарственный, может быть увеличена за счет культивирования его на поливных землях юга Украины.

Р. Йодкайте, О. Мотеюнайте *

Ботанический сад Вильнюсского университета,

** Кафедра ботаники Вильнюсского педагогического университета*

ЭДУКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

В течение последних десятилетий в мире происходят активные процессы в сфере охраны окружающей среды. Воспитывается общество, которое может рационально использовать природные ресурсы, охраняющее природное и культурное наследие, создавая здоровое окружение для будущих поколений. Значение этих процессов акцентируется в документах “Декларация об окружающей среде и развитии”, “Повестка на 21-й век”, конференции в Рио-де-Жанейро (еще называемой Заседанием Земли, 1992). При осуществлении задач сбалансированного развития очень важно активное участие каждого члена общества. Для этой цели большое значение уделяется воспитанию ценностных установок личности, мышления, направленного на естествознание. Внутренней целью каждого гражданина должен стать выбор такого образа жизни, который был бы благоприятен для окружающей среды. Одно из важнейших средств воспитания общества в направлении охраны окружающей среды — предоставление знаний об окружающей среде,

формирование экологической культуры. Для этого самой лучшей, богатой лабораторией является сама природа. Благоприятные условия для решения задач по обучению естествознанию есть и в ботанических садах. В Европе находятся более 350 ботанических садов. В них собраны богатые коллекции растений, осуществляется научная и учебная деятельность, создается красивая, уютная и безопасная для человека окружающая среда. После анализа опыта ботанических садов Германии и Польши (Берлина, Майнау, Мюнхенского, Вроцлавского и др.) по осуществлению эдукологической работы, похожие программы начали разрабатывать и в Литве. Традиционное ознакомление посетителей ботанического сада с разнообразием растений — это экскурсия. Чаще всего ее проводит гид, а сам посетитель лишь наблюдает за обсуждаемыми предметами. Такие экскурсии многие называют “посмотрите налево, посмотрите направо”. В разрабатываемых нами программах стремимся к тому, чтобы посетитель стал самостоятельным исследователем и открывателем тайн природы.

Цель программы — предоставить обществу знания об окружающей среде, воспитывать любовь и уважение к природе, формировать установки поведения, благоприятного для окружающей среды.

Задачи:

- 1) углублять знания о разнообразии растений, пробуждать желание познать окружающую среду;
- 2) воспитывать чувствительность к красоте, учить передавать красоту природы в творческой деятельности;
- 3) заинтересовать членов общества работой в сфере естествознания, состоянием окружающей среды;
- 4) формировать навыки природоисследовательской работы и стимулировать самостоятельность при изучении окружающей среды;
- 5) помочь осознать единство человека и природы, разностороннюю связь; раскрыть значение состояния окружающей среды для здоровья человека;
- 6) воспитывать непотребительское отношение к природе, нравственные установки, ознакомиться с обычаями и традициями, связанными с заботой о природе;
- 7) создать условия для членов общества с разным образованием, разного возраста, чтобы в ботанических садах они чувствовали себя уютно и безопасно.

Для осуществления этих задач очень важна правильно оборудованная **база**, предоставление информации, подбор различных заданий для самостоятельной работы. В ботаническом саду роль гида могут сыграть правильно оборудованные *дорожки и информационные стенды*. При тщательной планировке дорожек посетитель сможет самостоятельно обойти весь предлагаемый маршрут. Прекрасным примером является Вроцлавский ботанический сад, в котором дорожки различных отделов имеют своеобразные бортики (различны цвет, размер плитки и т. п.). Их бортик “суфлирует” посетителю о том, в какой части сада он находится, а имеющийся указатель показывает, куда следует идти. Важно и покрытие дорожек сада: оно не должно быть пригодно для бега, спешки. После дождя это покрытие должно хорошо впитывать воду. В самых красивых и пригодных для отдыха местах оборудуются скамейки, скульптуры и т. п. Для процесса познания очень важно, чтобы у объектов были информационные *этикетки*. Они указывают на название объекта, страну происхождения, особенности и свойства. Для воспитания в сфере охраны окружающей среды важно то, что цвет этикетки информирует и о распространенности растения: редкие и охраняемые растения в регионе обозначаются одним цветом (например, оранжевым), а охраняемые на международном уровне — другим (например, красным). Также примером, которому можно следовать, является и оборудование Зеленого класса. Это особенно необходимо для процесса обучения школьников и студентов. Познание природы тесно связано с нашими *ощущениями*. Поэтому при разработке заданий очень важно действие всех органов чувств (зрения, слуха, обоняния и др.). Очень важно, чтобы исследователь осознал наблюдаемый объект разумом и почувствовал его сердцем. Для понятий “твердый, нежный, колючий, теплый, мягкий, пахучий, кислый и т. п.” находятся соответствующие объекты. Во время самостоятельной работы важно воспитать положительные, приятные, красивые эмоции. При сравнении одних растений с другими находятся их различия и сходства, выясняются особенности.

Во время наблюдений находится немало идей для творчества. Некоторые родившиеся идеи можно сразу выразить в рисунках или стихах, создать проект выдуманного палисадника, сада, описать особенно понравившиеся объекты и т. п.

Разнообразие тем и заданий предоставляет возможность посетителю выбрать желаемое направление для наблюдения и исследования. Задания распределяются на основании имеющихся знаний, опыта посетителей, но мало внимания уделяется возрасту. И члены общества преклонного возраста могут начать заниматься в начальной группе. Каждый посетитель работает самостоятельно. Если есть желающие,

можно создать группы из 3—5 человек. *Темы* распределяются на пять групп посетителей:

1. Начальная. Для этой группы подобраны особенно легкие задания: ознакомление с основными древесными, некоторыми декоративными, лекарственными растениями, особенностями их строения и биологии. Посетители знакомятся с планом ботанического сада, его историей. Этим посетителям консультируют работники сада.
2. Для любопытных. Посетителям этой группы предоставляется возможность найти растения, названия которых зашифрованы в загадках, шарадах, исследовать растения с помощью чувств и т. п. Они чувствуют разные ощущения “для глаза и уха”, узнают, что одни растения нежные, а другие — жгучие, колючие. Это — маленькие первооткрыватели, “шелушащие” тайны природы.
3. Для продвинутых. Посетителям этой группы предлагаются различные темы: лекарственные растения, хвойные деревья, разнообразие цветков (или плодов) растений, строение и разнообразие тюльпанов, лилий (все другие растения подбираются в зависимости от сезона), декоративные растения и др.
4. Исследователей природы. Обычно эту группу выбирают школьники и студенты, которые уже не раз побывали в саду. Они продолжают совершенствовать способности и навыки в сферах систематики, эволюции, биологии растений. Задача — пробуждать все новый интерес к объектам окружающей среды.
5. Специалистов (цветоводов, садоводов и т. п.)

Составление заданий основано на установке важности активного обучения, создаются возможности для развития психических возможностей (фантазии, мышления, творчества, ощущений, восприятия), воспитания умственных способностей. При выполнении заданий поощряется общение и сотрудничество между различными группами, общее обсуждение результатов. Эта эдукологическая программа гарантирует продолжительность, побуждает прийти еще раз, учит ценить и любить окружающую среду, формирует активную позицию по отношению к природе. При ее разработке акцентируется то, что при обучении важно основываться на деятельности каждого воспитанника. В этом случае мы придерживаемся установки, что знания — это не цель, а средство воспитания личности, что необходимо искать эффективные, интересные способы взаимодействия человека и природы.

И. Н. Кабушева,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ HELIANTHEAE CASS. В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Среди представителей трибы Heliantheae широко распространены в культурной флоре такие роды, как Echinacea Moench и Rudbeckia L., причем виды рода Echinacea Moench популярны не только как декоративные, но и лекарственные растения. В последнее время в литературе появились сведения о том, что и некоторые виды рода Rudbeckia L. содержат биологически активные вещества, ценные в фармакологическом отношении. За всю историю существования Сада представители этих родов неоднократно привлекались: сначала с целью пополнения фонда декоративных растений, а в последнее десятилетие их активная интродукция связана с обогащением коллекции лекарственных растений. Историю интродукции в ЦБС представителей этих двух родов нам удалось проследить с 1947 года. Согласно сведениям Главной интродукционной книги ЦБС НАН Беларуси, за этот период было привлечено из разных географических регионов 16 видов и 43 разновидности и сорта рода Rudbeckia и 3 вида и 5 сортов, принадлежащих к роду Echinacea¹ (табл. 1). Этот труд по обогащению коллекционного генофонда Сада связан с именами таких исследователей, как Е. В. Иванова, А. С. Мерло, И. А. Кауров, Л. А. Серпокрылова, И. А. Коревко, Г. В. Пашина, Н. М. Лунина, И. В. Лознухо, Л. В. Кухарева, О. И. Манкевич и Н. В. Гетко.

¹ Номенклатурные названия и их синонимы сверяли по Jelitto L., Scacht W. Hardy herbaceous perennials. Vol. I, II. — Timber press Portland, Oregon, 1990.

Таблица 1

Список интродуцированных в ЦБС НАН Беларуси представителей родов *Echinacea* Moench и *Rudbeckia* L.

№	Вид	В том числе разновидности и сорта
1	<i>E. angustifolia</i> DC.	—
2	<i>E. pallida</i> (Nutt.) Nutt.	—
3	<i>E. purpurea</i> (L.) Moench	5
4	<i>R. amplexicaulis</i> Vahl.	—
5	<i>R. bicolor</i> Nutt.	3
6	<i>R. californica</i> Gray	—
7	<i>R. flava</i> Greene	—
8	<i>R. fulgida</i> Ait.	8
9	<i>R. gracilis</i> Shrun et Boiss	—
10	<i>R. grandiflora</i> (Sweet) DC.	—
11	<i>R. hirta</i> L.	22
12	<i>R. laciniata</i> L.	9
13	<i>R. maxima</i> Nutt.	—
14	<i>R. mosculata</i> L.	—
15	<i>R. nitida</i> Nutt.	1
16	<i>R. occidentalis</i> Nutt	—
17	<i>R. serotina</i> Nutt.	—
18	<i>R. subtomentosa</i> Pursch	—
19	<i>R. triloba</i> L.	—

Географические районы, из которых интродуцированы в ЦБС эти таксоны, представлены в основном странами Западной Европы, регионами бывшего СССР, а также местами их естественного произрастания (Северная Америка). В таблице 2 рассмотрены лишь 6 представителей, ценных в лекарственном отношении.

Таблица 2

История интродукции в ЦБС НАН Беларуси некоторых видов *Echinacea* Moench и *Rudbeckia* L.

Таксономическое название	Год интродукции и место, откуда привлечен
<i>E. angustifolia</i> DC.	1960 — ФРГ, 1964 — ГДР (Йена, Лейпциг), Ленинград, Москва, ФРГ (Кассель), Венгрия (Дебрецен), 1965 — Каунас, ГДР, Венгрия, 1967, 1985 — Каунас, 1992 — Испания (Мадрид), 1993 — Бельгия (Монс), Германия (Мюнхен), Италия, 1997 — Германия (Байрэйт)
<i>E. pallida</i> (Nutt.) Nutt.	1964 — Польша (Варшава), ГДР (Галле), 1967 — Швеция (Упсала), 1992 — Германия (Гисен), 1993 — Германия (Тюбинген, Гисен), Польша (Краков), Венгрия (Кестхей), 1995 — Венгрия (Будапешт)
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench	1950 — Франция (Париж), 1951 — Чехословакия (Табор), 1952 — Пятигорск, 1954 — Алма-Ата, 1956 — Португалия, Германия (Кёльн), Владивосток, 1957 — Чехословакия (Прага), Бельгия (Брюссель), 1958 — Италия (Таранто), 1960 — Франция (Страсбург), 1961 — Польша (Краков), Львов, Каменец-Подольский, Пятигорск, Венгрия (Дебрецен), 1962 — Франция (Безансон), 1964 — ГДР (Йена, Лейпциг), Англия (Лондон), ФРГ (Кёльн), Бельгия, Ленинград, Чехословакия (Брно), Венгрия (Дебрецен), Югославия (Загреб), 1965 — Франция (Безансон), ГДР, 1966 — Москва, Франция (Страсбург), 1967 — Венгрия (Сегед), Каунас, Тарту, Воронеж, Чехословакия (Братислава), Москва,

Таксономическое название	Год интродукции и место, откуда привлечен
	Кишинев, 1974 — Куйбышев, 1992 — Ставрополь, Венгрия (Сегед), Югославия (Любляна), Германия (Лейпциг, Гисен), Польша (Вроцлав, Краков), Франция (Бордо, Безансон), Бельгия (Монс), Чехословакия (Брно), 1994 — Бельгия (Монс), Румыния, Германия (Берлин), Венгрия (Сегед), 1996 — Москва, Польша (Вроцлав, Лодзь, Познань), Швейцария (Санкт-Галлен), Италия (Турин), Австрия (Линц), Германия (Берлин, Майнц, Гисен), США (Нортгемптон), Австрия (Вена), 1997 — Германия (Байрёйт), Италия (Палермо)
<i>R. laciniata</i> L.	1947 — Рига, 1955 — Черновцы, 1956 — Финляндия (Хельсинки), 1958 — Ереван, 1963 — Лениногорск, 1964 — Франция (Лилль), Чехословакия (Брно), 1967 — Москва, 1970 — Польша (Варшава), 1992 — Венгрия (Сегед), 1995 — Бельгия, Германия (Лейпциг), Польша (Вроцлав), 1996 — Москва, Италия (Тур), Австрия (Женева, Вена), Франция (Страсбург), 1997 — Польша (Познань), Германия (Байрёйт)
<i>R. fulgida</i> Ait.	1950 — Ленинград, 1957 — Тарту, 1961 — Италия (Таранто), 1977 — Франция (Бордо), 1978 — ФРГ (Берлин), 1993 — Италия (Падуа), Германия (Бонн), 1996 — Италия (Турин)
<i>R. fulgida</i> Ait. var. <i>speciosa</i> (Wend.) Perdue (= <i>R. neumannii</i> Loud., <i>R. speciosa</i> Wend.)	1948 — Чехословакия (Братислава), 1960 — Канада (Торонто), 1961 — Болгария (София), Англия (Лондон), 1962 — Рига, 1966 — Ростов-на-Дону, 1967 — Свердловск, Тарту, Чехословакия (Братислава), Италия (Таранто), Бельгия, Ереван, Москва, 1968 — Чехословакия (Оломоуц), 1968 — ГДР (Лейпциг), 1985 — Каунас, ФРГ (Мюнхен), 1991 — США (Фремминген), 1992 — Талин, 1996 — Франция (Страсбург), Австрия (Вена)

Таким образом, как следует из таблицы 2, наиболее активно в ЦБС интродуцировалась *E. purpurea* (L.) Moench — эхинацея пурпурная.

И. Н. Кабушева,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ СУММЫ ПРОИЗВОДНЫХ ОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ HELANTHEAE CASS.¹

Среди представителей трибы *Helianthea* Cass. семейства *Asteraceae* Dumort. встречается много хозяйственно-полезных (наиболее популярны декоративные), в т. ч. роды *Echinacea* Moench, *Rudbeckia* L. и *Heliopsis* Pers. Виды *Echinacea* широко известны как лекарственные растения (это *E. purpurea* (L.) Moench, *E. pallida* (Nutt.) Nutt, *E. angustifolia* DC.). В последнее время в научно-медицинской литературе встречаются данные о том, что некоторые виды рода *рудбекия* содержат ценные в фармакологическом отношении биологически активные вещества и могут быть использованы в иммунотерапии в качестве лекарственных аналогов эхинацеи пурпурной, например, *R. laciniata* L. и *R. speciosa* Wender.

В ЦБС создается интродукционная коллекция представителей подтрибы *Rudbeckiinae* (которая, согласно классификации Н. Robinson (1981), содержит 3 рода) и подтрибы *Ecliptinae* (содержит 67 родов). Близкородственные эхинацее виды, принадлежащие к родам *Rudbeckia* и *Heliopsis*, начиная с 2000 г. привлекаются нами из различных регионов (Литва, Эстония, Франция, Германия, Италия и др.). Созданию этой коллекции предшествовало рассмотрение вопросов систематики и определения филогенетической близости родов трибы *Helianthea*. Особый интерес в этом плане представляют роды *Echinacea* и *Rudbeckia*, которые ранее были объединены в род *Rudbeckia*. Согласно классификации Н. Robinson, основанной на морфологических, генетических и биохимических исследованиях представителей этой трибы, род *Echinacea* не особо близок к роду *Rudbeckia* по существенным морфолого-анатомическим признакам.

¹Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (грант Б00М-063).

В предлагаемой классификации эти роды помещены даже в разные подтрибы. Как оказалось, наиболее близким к роду *Echinacea* по биохимическому составу (по наличию амидов) являются роды *Heliopsis* Pers. и *Acmella* Rich. ex Pers.

Что касается эхинацеи пурпурной, то в медицинской практике используется как надземная часть растения, так и подземная (корневище). Биологически активные вещества, по которым ведется оценка качества сырья для производства препаратов иммунокорректирующего действия (в том числе и отечественный препарат “Эстифан”), — производные фенолкарбоновых кислот. Нами было исследовано количественное содержание суммы производных оксикоричных кислот (СПОК) у 18 представителей трибы *Helianthea*.

Из полученных данных видно (табл. 1, 2), что СПОК изменяется с возрастом растений. Разные органы растений аккумулируют неодинаковое их количество, при этом вид и сорт характеризуются собственной динамикой накопления и распределения СПОК в растительном организме.

Представители рода *Heliopsis* (табл. 1) в первый год вегетации характеризуются низким уровнем содержания СПОК (1,26—1,68 %). Рудбекии (за исключением *R. hirta* ‘Marmalada’), как оказалось, к концу первого года накапливают сравнимое с эхинацеей пурпурной количество СПОК (2,25—3,93 % и 2,53—3,48 % соответственно).

Для всех изученных образцов эхинацеи и рудбекии характерна общая тенденция увеличения количества СПОК ко второму году вегетации в листьях, при этом временной пик накопления этих веществ в основном приходится на июнь и июль. В соцветиях и корнях содержится меньше СПОК, чем в листьях, хотя у разных образцов *E. purpurea* отмечается относительно высокое содержание СПОК в корнях (3,93—5,55 %), а *R. fulgida* var. *sullivantii* ‘Goldsturm’ накапливает их в корнях больше (до 4,06 %), чем в листьях (до 3,97 %) (табл. 2).

Таблица 1

Лекарственная ценность сырья у представителей трибы *Helianthea* (первый год вегетации)

Таксономическое название (в скобках указано, откуда получены семена)	Количественное содержание СПОК в листьях, %
<i>E. pallida</i> (Nutt.) Nutt. (Литва)	1,33
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench (Литва)	2,53
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench (Эстония)	3,10
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench ‘Alba’ (Эстония)	3,48
<i>R. bicolor</i> Nutt. (Литва)	2,77
<i>R. fulgida</i> Ait. (Литва)	2,25
<i>R. fulgida</i> Ait. var. <i>sullivantii</i> (Boynnton et Beadle) Cronq. ‘Goldsturm’ (Литва)	3,79
<i>R. hirta</i> L. (Литва)	3,93
<i>R. hirta</i> L. ‘Marmalada’ (Литва)	1,99
<i>R. laciniata</i> L. (Литва)	3,55
<i>R. laevigata</i> Pursh (Литва)	3,86
<i>R. occidentalis</i> Nutt. (Литва)	2,96
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. (Литва)	1,48
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. var. <i>scabra</i> (Dun.) Fern. (Литва)	1,26
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. var. <i>scabra</i> (Dun.) Fern. ‘Dauer Gold’ (Литва)	1,51
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. var. <i>scabra</i> (Dun.) Fern. ‘Neva hybrida’ (Литва)	1,68
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. var. <i>scabra</i> (Dun.) Fern. ‘Spitzentanzerin’ (Литва)	1,60
<i>H. helianthoides</i> (L.) Sweet. var. <i>scabra</i> (Dun.) Fern. ‘Zinniiflora’ (Литва)	1,31

Таблица 2

Лекарственная ценность сырья представителей трибы *Helianthea* в течение второго года вегетации

Таксономическое название (в скобках указано, откуда получены семена)	Количественное содержание СПОК, %		
	июнь	июль	август

	лист	лист	лист	соцветие	корень
<i>E. pallida</i> (Nutt.) Nutt. (Литва)	2,92	1,99	1,51	1,27	0,90
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench (Литва)	6,91	8,97	4,58	2,19	4,42
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench (Эстония)	5,38	6,01	7,01	1,44	5,55
<i>E. purpurea</i> (L.) Moench 'Alba' (Эстония)	5,92	4,35	4,72	1,79	3,93
<i>R. bicolor</i> Nutt. (Литва)	4,44	3,34	2,16	0,89	0,80
<i>R. fulgida</i> Ait. (Литва)	4,06	2,24	0,88	0,78	2,77
<i>R. fulgida</i> Ait. var. <i>sullivantii</i> (Boynnton et Beadle) Cronq. 'Goldsturm' (Литва)	3,97	3,00	2,08	1,48	4,06
<i>R. hirta</i> L. (Литва)	4,82	1,93	2,43	1,26	2,79
<i>R. laciniata</i> L. (Литва)	5,93	6,18	3,75	0,48	1,72
<i>R. laevigata</i> Pursh (Литва)	5,00	5,5	3,1	1,73	1,29
<i>R. occidentalis</i> Nutt. (Литва)	2,93	2,71	1,15	1,92	2,75

Таким образом, по довольно высокому уровню накопления СПОК, близкому к таковому у *E. purpurea*, среди представителей рода *Rudbeckia* мы выделяем *R. laciniata*, *R. laevigata* и *R. fulgida* var. *sullivantii* 'Goldsturm'.

А. П. Катомина,
Полярно-альпийский ботанический сад-институт,
г. Кировск

ИЗУЧЕНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ-ЭФЕМЕРОИДОВ В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Эфемероидам, по сравнению с большим числом растений присущи ранние или поздние (гистерантные виды) сроки цветения, что вызывает у ботаников интерес при интродукции этих растений на север. Одной из наиболее декоративных групп среди них являются луковичные и клубнелуковичные растения.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСи) расположен в Мурманской области в 120 км к северу от полярного круга. Климат ПАБСи субарктический с продолжительной зимой и коротким прохладным летом. Эфемероиды наряду с другими группами растений, вводились в интродукционное испытание с первых же лет создания ПАБСи в 1931 году. Эколого-географический анализ приживаемости интродуцентов [1; 2] выявил перспективные для Кольского Севера виды растений. В целом же луковичные и клубнелуковичные эфемероиды подчиняются общей закономерности: наиболее перспективными являются виды, имеющие широкий ареал и заходящие в своем распространении в альпийский и субальпийский горные пояса. Эколого-морфологический анализ [5] с учетом гетерогенности данных групп растений выявил относительно низкую приживаемость луковичных и клубнелуковичных геофитов по сравнению с корневищными геофитами и розеточными гемикриптофитами. При этом некоторые виды перестают быть эфемероидами в "чистом" виде и в условиях ПАБСи имеют зеленую массу в течение всего вегетационного сезона, другие же цветут относительно рано и к середине лета надземная масса у них отмирает.

С первых же лет существования ПАБСи проводятся наблюдения за натурализационной способностью интродуцентов, анализ которых в значительной степени приведен в сводке Г. Н. Андреева и Г. А. Зуевой (1990). При этом были учтены не только коллекционные фонды, но и посадки в естественные ценозы. Показано, что не менее 20 видов луковичных и клубнелуковичных интродуцентов проявляют в разной степени тенденцию к натурализации в ПАБСи.

В работах Б. Н. Головкина (1966, 1973) и Л. А. Шаврова (1967) проанализирована анатомическая

и морфологическая изменчивость интродуцентов. Выявлено, что тератологические изменения в строении вегетативных и особенно генеративных органов появляются ежегодно. При этом изменения чаще проявляются в сторону увеличения количественных признаков (срастание цветков у *Scilla rosenii*, пролонгация соцветий у луков, ветвление соцветий у *Ornithogalum schmalhauseni*, многостебельность у *Erythronium sibiricum*).

В 90-е годы автором было начато изучение малого жизненного цикла отдельных видов. У *Scilla rosenii*, эндемика Малого Кавказа, выявлены структура монокарпического побега, различия у молодых и зрелых генеративных растений [7]. Установлена продолжительность малого жизненного цикла, которая составляет 24 месяца на протяжении трех календарных лет. Определены сроки заложения почки возобновления, продолжительность формирования составляющих ее элементов. Отмечено большое количество тератологических изменений цветка, высокая активность семенного размножения и образование гнезд луковиц вегетативным путем. По сходной схеме исследованы *Galanthus nivalis*, *Ornithogalum schmalhauseni* и *Scilla bifolia* [8]. У *Galanthus nivalis* отмечена высокая активность вегетативного размножения. Оно осуществляется путем образования луковиц-деток в основании чешуи, сформированной первым влагалищным листом монокарпического побега. Луковицы-детки образуются только у генеративных растений, когда диаметр их луковиц достигает 1,2—1,5 см. У одной луковицы могут быть разновозрастные детки, таким образом формируются целые гнезда луковиц. Семена у *Galanthus nivalis* в ПАБСи созревают не каждый год. Растения *Ornithogalum schmalhauseni* и *Scilla sibirica* проходят полный цикл развития и дают полноценные семена. Анализ результатов интродукции представителей *Colchicum* В ПАБСи [6] выявил неустойчивость признака гистерантности (осеннее цветение) внутри этого рода. Все гистерантные виды на питомниках Сада проявляют тенденцию к весеннему цветению. В наибольшей степени это проявляется у *Colchicum autumnale*, ежегодно цветущего в июне.

В целом луковичные и клубнелуковичные эфемероиды весьма интересная и перспективная для изучения группа растений как в теоретическом, так и в практическом плане для целей зеленого строительства.

1. Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. М.;Л. 1964.
2. Аврорин Н. А. и др. Переселение растений на Полярный Север. М.; Л. 1964. Ч. 1.
3. Андреев Г. Н., Зуева Г. А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты. 1990.
4. Головкин Б. Н. Морфологическая изменчивость луковичных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду // Ботанический журнал. 1966. Т. 51. Вып. 1. С. 95—100.
5. Головкин Б. Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север: Эколого-морфологический анализ. Л. 1973.
6. Катомина А. П. Безвременники в Полярно-альпийском ботаническом саду // Бюллетень ГБС. 2001. Вып. 182. С. 16—20.
7. Петухова А. П. О малом жизненном цикле *Scilla rosenii* (Liliaceae) // Ботанический журнал. 1991. Т. 76. № 4. С. 583—588.
8. Петухова А. П. Эфемероиды как объект интродукции // Интродукция и защита растений на Кольском Севере. Апатиты. 1993. С. 48—54.
9. Шавров Л. А. Морфологическая изменчивость растений, переселенных в Полярно-альпийский ботанический сад // Переселение растений на Полярный Север. Ч. 2. Л. С. 67—129.

Л. М. Кикоть,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Грешко НАН Украины, г. Киев

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЛИЛИИ НБС НАН УКРАИНЫ

Лилия, являясь одной из ведущих цветочных культур мирового ассортимента, в настоящее время мало

представлена и недостаточно изучена в условиях Украины.

Нами исследуются биологические, декоративные и хозяйственные особенности лилии с целью более широкого использования в открытом грунте. Объектом служит коллекция НБС, насчитывающая 120 сортов и 6 видов лилии.

Азиатские гибриды — наиболее представительная группа, включающая все разнообразие форм, размеров, окраски цветка, высоты растения, способности образовывать стеблевые луковички. За сроками цветения выделены группы ранне-, средне- и позднецветущих сортов. Устойчивость большинства Азиатских гибридов довольно высока.

Трубчатые гибриды — средне- и высокорослые сорта с трубчатыми и звездчатыми ароматными цветками, но, к сожалению, с низким коэффициентом вегетативного размножения.

ЛА гибриды высокодекоративны, но очень восприимчивы к заболеваниям.

В результате первичного сортоиспытания нами выделены 22 сорта, лучших по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам для использования в срезе, озеленении и последующей селекционной работе. К ним принадлежат: Аэлита, Смена, Вероника, Волна, Пелеринка, Жизель, Иволга, Лососевая, Восток-2, Желтая Птица, Кармен, Козетта, Василиса, Волхова, Вишенка, Наина, Награда, Людмила, Фермата, Солистка Балета, Golden Clarion, Pagoda Bells.

*Л. А. Кирильчик, Л. Г. Семкина,
Ботанический сад БелГСХА, г. Горки*

ПОДЗИМНЕЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Перед нами была поставлена задача по разработке эффективных способов размножения наиболее ценных декоративных древесных пород путем черенкования на основе упрощенной технологии.

Многие виды из состава генофонда дендрария (кериа японская, гортензия древовидная, тополь китайский, чубушник мелколистный, форзиция европейская, можжевельник виргинский и др.) в наших условиях вообще не размножаются семенами. Семена у этих растений или не завязываются, или не успевают вызреть.

Черенкование молодых побегов дает возможность при относительно ограниченном количестве исходных маточных экземпляров быстро размножить интересующие нас растения.

Из литературных источников (Е. П. Красий, И. П. Олейник, 1978; В. К. Балабушко 1982 и др.) известно, что сроки черенкования находятся в тесной зависимости от биологических особенностей древесных пород.

По данным Д. А. Комиссарова, 1964; В. Г. Рубаника, 1971; З. П. Паршиной, 1974 весенние сроки черенкования древесных пород (до начала роста побегов) в условиях Нечерноземья являются оптимальными. Но нигде не упоминается о подзимних сроках черенкования.

В качестве исходного материала испытывались 25 пород.

При проведении исследований по размножению декоративных древесных пород при ограниченном финансировании была поставлена задача выявления результатов приживаемости древесных пород (табл.). Работы проводились в подзимний период, когда освобождалась рабочая сила (октябрь—ноябрь месяц), непосредственно в открытый грунт под снег в гряды, заправленные песком слоем 3 см без всякого последующего ухода и зимнего укрытия в местных климатических условиях.

В ходе исследований (работы проводились с 1996 по 2001 гг.) была выявлена почти 100 %-я приживаемость испытываемых лиственных древесных пород и только пострадали хвойные породы ранней весной в период сильных перепадов температуры и солнечных ожогов.

В результате наших исследований выявлена способность к массовому вегетативному размножению испытываемых лиственных древесных пород, в свободный от производственных нагрузок осенний период, являясь по своей технологии наиболее экономически выгодным способом.

Выводы. Установлена возможность черенкования испытанных видов в подзимний период в открытом

грунте одревесневшими черенками лиственных древесных пород.

Выявленная способность к укоренению испытываемых черенков позволяет рекомендовать размножение их в производственных масштабах в подзимний период.

Таблица 1

Процент укореняемости черенков

№ п/п	Название растения	Латинское название растения	% приживаемости
1	Аралия маньчжурская	<i>Aralia mandshurica</i>	72
2	Барбарис обыкновенный пурпуrolистный	<i>Berberis vulgaris atropurpurea</i>	99
3	Бирючина обыкновенная золотистая	<i>Ligustrum vulgare aureum</i>	94
4	Буддлея узкоколосая	<i>Buddleia stenostachya</i>	88
5	Бузина канадская	<i>Sambucus canadensis</i>	99
6	Вейгелла гибридная	<i>Weigela hybrida</i>	81
7	Гинкго двухлопастное	<i>Ginkgo biloba</i>	64
8	Гортензия древовидная	<i>Hydrangea arborescens</i>	98
9	Гортензия метельчатая	<i>Hydrangea paniculata</i>	98
10	Дейция шершавая	<i>Deutzia scabra</i>	99
11	Жимолость голубая	<i>Lonicera coerulea</i>	96
12	Жимолость каприфоль	<i>Lonicera caprifolium</i>	95
13	Керия японская золотисто-пестрая	<i>Kerria japonica aureo variegata</i>	83
14	Кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucidus</i>	95
15	Кизильник горизонтальный	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	78
16	Лох серебристый	<i>Elaeagnus argentea</i>	85
17	Магония падуболистная	<i>Mahonia aquifolium</i>	44
18	Ракитник русский	<i>Cytisus ruthenicus</i>	81
19	Самшит мелколистный	<i>Buxus microphylla</i>	99
20	Снежногодник белый	<i>Symphoricarpos albus</i>	100
21	Спирея Бумальда	<i>Spiraea bumalda</i>	96
22	Спирея Вангутта	<i>Spiraea vanhouttei</i>	90
23	Форзиция европейская	<i>Forsythia europaea</i>	100
24	Чубушник венечный нана	<i>Philadelphus coronaris nana</i>	100
25	Чубушник обыкновенный золотистый	<i>Philadelphus coronaris aurea</i>	100

Т. И. Киселева,

Центральный сибирский ботанический сад, г. Новосибирск

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ РАЗВЕТВЛЕННОГО
ГОДИЧНОГО ПОБЕГА *ALNUS INCANA* F. *LACINIATA***

Зеленое черенкование является одним из способов вегетативного размножения форм и видов рода

Alnus, которые относятся к группе трудночеренкующихся растений (Кундзиньш, Пирага, 1963). При введении в культуру, после предварительного этапа интродукции, этот факт становится проблемой. Технология размножения форм ольхи летними черенками для получения массового посадочного материала в почвенно-климатических условиях Западной Сибири не разработана. Для решения этой задачи важно определить оптимальный срок черенкования, обеспечивающий высокий процент укоренения черенков. Для этого необходимо изучить специфику роста маточных растений.

Известно, что зеленые черенки у трудночеренкующихся растений, заготовленные из порослевых побегов и с возрастными маточных растений, обладают большей корнеобразовательной способностью. Поэтому для наблюдений нами были выбраны однолетние корневые отпрыски двенадцатилетней ольхи серой ф. разрезнолистной из коллекции дендрария Центрального сибирского ботанического сада.

Наблюдения за ростом и развитием разветвленного годичного побега проводились в 2001 году по методике С. Я. Соколова (1964), с нашими дополнениями. Для наблюдения были выбраны 5 одновозрастных растений, у которых изучали рост и развитие главных и боковых побегов в течение сезона. Измерения проводили с периодичностью 7—10 дней. Отмечали все этапы и особенности развития побегов: начало и окончание роста главных, боковых и силлептических побегов, возникающих из пазушных почек растущего побега, время появления чечевичек, начало и динамику изменения окраски побегов, измеряли длину побегов, количество междоузлий.

Наблюдения показали, что весенний рост главного и боковых побегов в год наблюдений начался одновременно в середине мая. Закончился рост через 76 дней у главного и через 90 дней у боковых побегов. За этот период на всех типах побегов на 33-й день от начала роста появились чечевички, вероятно имеющие важное значение для каллюсо- и ризогенеза. Как показали наши опыты, через них, в частности, происходит рост корней. На 24—33-й день из пазушных почек растущего главного побега начался рост силлептических, который продолжался 52 дня и закончился одновременно с окончанием роста главного побега. На 45-й день началось изменение окраски (одревеснение) основания побегов, как главного, так и боковых. Через 101 день от начала роста и через 56 дней от начала изменения окраски побеги полностью одревеснели. Силлептические побеги растут 57 дней, одревесневают на 68-й день от начала роста.

Однолетние боковые побеги развиваются из 10—12-ти почек, заложенных в прошлом году. Первые от базальной части 4—7 побегов, достигая длины в 1—12 см, прекращают рост во время появления силлептических побегов, остаются зелеными и после первых заморозков усыхают. Остальные боковые побеги продолжают рост до третьей декады августа, затем у них формируется верхушечная почка. Общая длина боковых побегов в среднем достигает 159 см во время образования чечевичек и 226 см ко времени окончания роста, когда побеги меняют окраску на 78 % длины.

На главном годичном побеге в течение сезона постепенно развивается до девятнадцати междоузлий. Одновременно с продолжающимся ростом главного побега из 9-й и последующих 3—4-х пазушных почек, подряд или чередуясь со спящими, прорастают силлептические побеги. Нами отмечено, что от начала появления пазушной почки и до ее прорастания проходит около 12 дней. В начале роста силлептического побега выше него уже развито не менее трех междоузлий. В среднем длина главного побега во время образования чечевичек и начала роста силлептических побегов равна 30 см, во время окончания роста побегов — 53 см. К этому времени изменение окраски наблюдается на 58 % длины побега. Силлептические побеги занимают примерно 10 см средней части побега. Верхняя часть в среднем равна 13 см.

У силлептических побегов за время роста развивается до 8 междоузлий. К окончанию роста общая длина побегов равна 98—103 см.

Изучение особенностей роста побегов маточного растения показало, что материалом для черенкования могут служить главный и боковые побеги. В зависимости от состояния побегов, особенностей их роста и развития, сроки черенкования могут быть растянутыми и дифференцированными. Во время образования чечевичек используются главные побеги, затем, в период роста силлептических, — боковые и, в более поздние сроки, — боковые, часть главных и созревшие силлептические.

С. В. Клименко,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

НОВЫЕ СОРТА КИЗИЛА В РЕЕСТРЕ СОРТОВ

ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ УКРАИНЫ

Cornus mas L. — кизил настоящий, мужской относится к семейству кизиловых *Cornaceae* Dumort. Украинское название — дерен.

Род *Cornus* L. имеет разобщенный ареал и на земном шаре представлен всего четырьмя видами. В Евразии произрастают три вида: на западе материка — *Cornus mas* L., на юго-востоке, в центральных районах Китая — *C. chinensis* Wanger., в Японии — *C. officinalis* Siebold et Zucc. Лишь один вид этого рода — *C. sessilis* Torr. распространен в Северной Америке, в Калифорнии.

Cornus mas — один из наиболее ценных плодовых растений в семействе *Cornaceae*. Плоды кизила — красивые сочные костянки с приятным кисло-сладким вкусом и специфическим ароматом используют сырыми, а также для кондитерских и консервных изделий. Все части растения — плоды, листья, кора, корни — являются лекарственным сырьем.

Кизил — очень древнее культурное растение, на Украине он известен со времен Киевской Руси. Культивируется кизил во многих европейских странах, однако специальных плантаций его нет. На Украине основным источником сырья пока еще являются естественные запасы. В природе он произрастает в узкой полосе Приднестровья от западной границы Ивано-Франковской области до северной части Одесской, в восточной части — в отдельных районах Черкасской области южнее — в Кировоградской, на юге — в Крыму. Культурный ареал кизила значительно шире. В искусственных насаждениях за пределами Украины встречается в Брянской и Орловской областях России, заходит в Прибалтику, культивируется в Беларуси. Северная граница успешного плодоношения кизила на Украине проходит через Чернигов — Глухов. Ресурсы кизила в природе очень сократились, поэтому его все больше выращивают на культурных плантациях, где он отличается высокой продуктивностью, не требователен к почвенным условиям.

В плодоношении кизила нет периодичности. Урожай зависит от состояния растений, условий среды и ухода. Наивысшей урожайности кизил достигает на открытых участках с глубокими и среднемощными почвами. Биологическая продуктивность в этих условиях достигает 25—100 кг с дерева в зависимости от возраста. Выращивание кизила нетрудоемкое и очень рентабельное. Продолжительность продуктивного периода составляет 100—150 лет. Лимитирующим фактором плодоношения являются только весенние заморозки в связи с очень ранним цветением. Однако развитие отдельных соцветий и их цветков в пределах растения значительно варьирует по времени, что является характерной особенностью кизила приспосабливаться к неблагоприятным внешним условиям.

За годы наблюдений в условиях Киева не было отмечено серьезных повреждений кизила морозами в наиболее суровые зимы 1962—1963, 1969—1970, 1978—1979, 1986—1987, 1987—1988, 1996—1997, 1997—1998 гг., когда температура снижалась до —32—35 °С. При искусственном промораживании отмечено повреждение сердцевины побегов у растений при —37 °С. Цветочные почки кизила практически не повреждаются в зимний период, несмотря на значительную степень дифференциации органов эмбриональных цветков. Физиологические изменения в цветочных почках кизила на стадии двухъядерной пыльцы проходят очень медленно, этим можно объяснить то, что довольно развитые цветочные почки оказываются зимостойкими.

В процессе окультуривания кизила во многих регионах Украины были получены местные сорта, отличающиеся ценными биологическими и хозяйственными признаками. Однако планомерной селекцией кизила долгое время не занимались.

В Государственном реестре сортов Украины до 1990 года сортов кизила не было. Этот пробел был восполнен работами отдела акклиматизации плодовых растений Национального ботанического сада НАН Украины (НБС НАН Украины). Правда, еще в 1987 году НБС впервые передал два сорта кизила в Государственное сортоиспытание бывшего СССР.

Генофонд кизила НБС отличается богатым разнообразием биологических и хозяйственных особенностей. Именно с создания генофонда в 1960 году были начаты работы по селекции кизила. Были проведены экспедиционные обследования дикорастущих и культурных популяций кизила. Наиболее ценные формы найдены в Крыму и Киевской области, что свидетельствует о древней культуре кизила в этих регионах.

Первым этапом работы была аналитическая селекция, когда мы использовали результаты спонтанной селекции. Селекция предусматривала, прежде всего, форму, величину, окраску плодов, величину косточки, а также основные биологические особенности и селекционные показатели: зимостойкость, продуктив-

ность, самоплодность, сроки созревания, силу роста, биохимический состав плодов.

В результате второго этапа — синтетической селекции (в гибридационный процесс были включены в основном культурные формы кизила разного происхождения) созданы сорта, отличающиеся стабильным ежегодным плодоношением, достаточно зимостойкие в условиях Лесостепи Украины. Средняя масса плода составляет 5,0—8,0 г, масса косточки 7,5—11 % от массы плода. Средняя масса плодов весьма изменчива у разных форм, а также подвержена существенным изменениям по годам. Положение же форм относительно друг друга по массе одного плода по годам сохраняется довольно стабильно, что свидетельствует о генетической константности этого показателя и указывает на перспективность отбора по нему маточных растений. Величина плодов, особенно в годы с меньшим урожаем, находится в обратной зависимости от величины урожая, хотя в отдельные годы (1983, 1985, 1987, 1988, 2001 гг.) высокая урожайность сочеталась и с высокой средней массой плодов. Размеры плода находятся в прямой зависимости от их массы и изменяются с изменением массы плодов в разные годы. Плоды бутылочной, грушевидной, овальной формы темно-красного, вишневого, розового, желтого цвета содержат от 8,0 до 11,0 % сахаров, 101,0—193,0 мг % витамина С, 1,3—1,9 органических кислот, 670,0—850,0 мг % антоцианов в кожуре и 36,0—121,3 мг % в мякоти.

Лучшие из сортов нашей селекции внесены в Реестр сортов плодовых растений Украины. Это сорта “Евгения”, “Семен”, “Коралловый Марка”, “Лукьяновский”, “Выдубецкий”, “Светлячок”, “Владимирский”, “Елена”, “Элегантный”, “Экзотический”, “Радость”, “Николка”, “Вавиловский”, “Тренадер”.

Сорт “Элегантный” спурового типа, растения высотой 1,5—1,8 м, с компактной кроной, очень удобной для уборки урожая. Сорт “Коралловый Марка” с очень крупными красно-оранжевыми плодами, имеет красивую пирамидальную крону небольшой высоты — до 1,8—2,0 м. Сорт “Семен” — один из ценнейших сортов нашей селекции, с оригинальными по форме грушевидными плодами, отличными от всех других форм и сортов, позднего срока созревания. Ведется селекционная работа с желтоплодными формами, каких в природе уже нет. Есть два сорта с бутылочными и овальными плодами. Один из сортов подготовлен к передаче в Госсортоиспытание.

Наши новые сорта являются основой для создания продуктивных рентабельных фермерских и частных кизиловых садов. Разработана технология вегетативного размножения кизила. Основной способ размножения — окулировка — выход посадочного материала составляет 90—98 %, эффективны и другие способы размножения: отводками — 85—90 %, зелеными черенками — 75-78 %. Подвоем для прививки служат сеянцы кизила.

Промышленные плантации кизила способны функционировать в течение многих десятков лет. При расчете комплекса мероприятий по их созданию исходим из таких данных: среднее число саженцев на 1 га — 400—625 штук, средняя урожайность одного плодоносящего растения — 30—80 кг, выход семян — 10 % от массы плодов, количество эндокарпов с одного растения — 7,5—24,0 тыс. штук, урожай с 1 га — 200—250 ц.

В. С. Кобзарова, В. С. Голубева,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

БОЛЕЗНИ СЕМЯН ЖЕНЬШЕНЯ

Общеизвестно, что от качества семенного материала во многом зависит количество и главным образом качество полученного урожая. Успехи в женьшеневодстве в особой мере зависят от фитосанитарного состояния семян, поскольку наибольшие потери женьшеня приходятся на первый год вегетации, когда сеянцы в массе могут поражаться инфекционным полеганием. Гибель сеянцев в условиях Беларуси достигает в отдельные годы 50 % и более из-за низкого качества посевного материала. Исследованиями предыдущих лет было установлено, что гибель всходов на начальных этапах онтогенеза женьшеня происходит по причине инфекции, находящейся на створках семян в период стратификации.

Болезни семян женьшеня изучены мало. Т. А. Латышева в 80-е годы изучала патогенную и сапрофитную микрофлору семян женьшеня в Приморском крае. Ею были выделены и идентифицированы наиболее часто встречающиеся виды патогенных грибов, являющиеся представителями родов *Ascremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*. Реже встречаются — *Mucor*, *Phoma*, *Trichothecium*. Было отмечено, что такие часто встречающиеся микромицеты, как *Alternaria tenuis* Nees. и *Aspergillus niger* Tiegh., обладают

сапрофитными свойствами и развиваются на поверхности семян, плохо очищенных от плодовой мякоти. Однако при условиях высокой температуры и влажности, которые создаются в период стратификации, они могут вызвать поражение семян в массовом количестве. Как наиболее вредоносные указаны различные виды грибов рода *Fusarium*.

Болезни семян женьшеня в Беларуси до сих пор не изучались. Нами в течение ряда лет проводилась фитоэкспертиза семян различных фракций: свежесобранных, очищенных от мякоти, перед закладкой на стратификацию, в различные сроки и периоды стратификации, а также непосредственно перед посевом.

Было установлено, что видовой состав патогенной и сапрофитной микрофлоры семян в разные годы в различные периоды был относительно постоянным. Наиболее часто встречались на начальном этапе стратификации виды родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium*, реже *Phoma* и *Botrytis*.

Многолетними исследованиями установлено, что фитосанитарное состояние семян женьшеня формируется под влиянием комплекса агрометеорологических факторов. Например, в годы эпифитотии бурой пятнистости микрофлора в количественном отношении максимально была представлена грибами рода *Alternaria*. Вспышка фузариоза на культуре в 1998 году повлекла за собой высокую заспоренность патогенами этого рода семенной фракции в период сбора семян и при их хранении.

Фитопатологическая экспертиза семян разновозрастных маточников (4—7-летние растения) показала, что наиболее качественный посевной материал выходит с молодых плодоносящих растений. Заспоренность семян повышается прямо пропорционально с увеличением возраста растений. Так, наиболее подходящими для сбора семенной фракции являются 4—5-летние маточники. При этом следует отметить, что поверхностная микрофлора посевного материала во многом зависит от места и условий произрастания растений. Чем длиннее срок эксплуатации данного участка под культурой, тем выше вероятность высокой заселенности семян патогенными видами.

Таким образом, нами установлена прямая зависимость получения качественного лекарственного сырья и здоровой стандартной рассады от качества посевного материала. Определен оптимальный возраст маточников для сбора семенной фракции. Выявлена связь между заселенностью семян патогенными видами и сроком эксплуатации участка под культурой.

В. С. Кобзарова, В. С. Голубева,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ПАТОГЕННАЯ МИКРОФЛОРА ЖЕНЬШЕНЯ

В мировой практике на женьшене зарегистрировано свыше 50 видов возбудителей грибных, бактериальных и вирусных болезней. Более 20 видов патогенных грибов и бактерий, относящихся к родам *Pectobacterium* и *Pseudomonas*, выявлено в Беларуси. Наибольший ущерб женьшеню причиняют инфекционное полегание сеянцев, корневые гнили и бурая пятнистость листьев. Примерно половину обнаруженных видов патогенов можно отнести к числу широкораспространенных представителей местной микрофлоры. Это грибы родов *Fusarium*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotinia*.

На основании изучения патогенности пяти выделенных из загнивающих корней фузариев наиболее высокой степенью агрессивностью обладает *F. solani* (Mort.) App. et Wr. Данный вид и гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) d By вызывает наиболее вредоносные болезни — бурую и белую гнили корней женьшеня, что существенно снижает выход товарного корня 5—7-летних растений. В количественном отношении чаще всего преобладает, согласно нашим наблюдениям, поражение корней смешанной бактериально-фузариозной гнилью. От всего количества пораженных корней они составляют 47 %.

С начала 90-х годов опасным заболеванием женьшеня является бурая пятнистость. Возбудитель болезни — гриб *Alternaria rapax* Whets. Поражает листья, стебли, соцветия и костянки разновозрастных растений. В условиях влажного лета гибель сеянцев от данного заболевания составляет 50—70 %. У взрослых растений из-за преждевременного отмирания стеблей и листьев значительно снижается ежегодное нарастание массы корня.

Впервые выявлен возбудитель увядания стеблей женьшеня *Centrospora acerina* Newhall., который при повышенной влажности и низкой температуре воздуха приводит к дальнейшему увяданию всего стебля. Этот вид патогенен для большого количества растений и может длительное время сохраняться в почве.

Виды патогенов, вызывающие различные пятнистости листьев, встречаются на женьшене реже и зарегистрированы в единичных случаях. Это такие грибы как *Phyllosticta panax*, *Septoria* sp. и *Ascochyta* sp. Болезни листьев обычно приурочены к влажному периоду лета и спороношение у данных видов отмечается в конце вегетации растений, что существенно снижает их вредоносность.

В. Г. Козлов,
Дендропарк “Софиевка” НАН Украины,
Черкасская обл., г. Умань

ОСОБЕННОСТИ ПРИВИВКИ РАСТЕНИЙ ВЕГЕТИРУЮЩИМ ПРИВОЕМ

В современном садоводстве для размножения плодовых деревьев и декоративных растений традиционно используют различные способы прививок. Успех прививок зависит от мастерства, сметки, ловкости и сноровки исполнителя, породы, размеров привоя и подвоя, их развития в момент прививки и др.

Большинство специалистов и садоводов-любителей прививают растения одревесневшими черенками весной (март — начало мая) до периода наступления сухой жаркой погоды. Нами предлагаются способы прививки вегетирующим привоем с листьями или без них в период интенсивного летнего роста растений. Наши пятилетние наблюдения и опыты определили высокую эффективность таких прививок для плодовых и декоративных пород. В конце мая — начале июня особенно хорошо прививаются черенки черешни, груши, яблони и сакуры с высокой (90—100 %) приживаемостью. У труднопрививаемых пород, например, у бука, приживаемость достигает 70—80 %, время прививки с 1 по 15 июля.

Первый способ — черенки без листьев.

Черенки с маточных деревьев лучше заготавливать рано утром или вечером в конце мая или начале июня, когда отрастают побеги привоя длиной 25—30 см.

Из срезанных побегов удаляют листовые пластинки (черешки листьев оставляют) и травянистую верхушку побегов. Черенки заворачивают в чистую влажную ткань и помещают в полиэтиленовый пакет. При большом объеме прививок пакеты с черенками можно хранить до 2—3 суток в холодильнике или другом прохладном месте при $t=2-4$ °С.

Лучшими подвоями являются 2—5-ти, иногда даже 10—12-летние, не пораженные болезнями (камедетечение косточковых и др.) деревья плодовых и декоративных пород с неповрежденной корой, хорошим ростом и темно-зелеными листьями. В год пересадки растений нежелательно проводить прививку черенками из-за низкой приживаемости черенков, лучше всего прививать пересаженные растения на второй год.

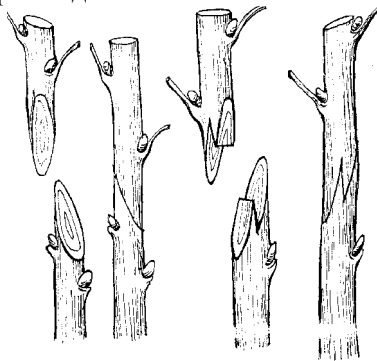


Рис. 1. Заготовка черенков и прививка за кору

На нижней части черенка, напротив почки, с противоположной стороны острым копулировочным ножом одним движением руки делают ровный косой срез (рис. 1) длиной в 3—4 раза больше диаметра привоя. На обратной стороне черенка нижняя почка должна быть на 3—4 мм выше верхнего края косого среза.

Прививку выполняют общеизвестным способом “за кору”. На верхней части подготовленной для перепрививки ветки обычным способом делают продольный разрез, отделяя кору от древесины ветви. Нижним концом косого среза черенок вставляем в разрез коры на ветви. В зависимости от толщины ветви на срезе размещают 2—3 черенка. Их закрепляют полоской полиэтиленовой пленки, срезы и привой замазывают садовым варом, а к ветвям привязывают дуги для защиты прививок от птиц. Можно надеть полиэтиленовый пакет.

Простую или улучшенную копулировку (рис. 2) используют тогда, когда черенки и ветви близки по толщине. Косые срезы на черенках и на подвое должны быть приблизительно одинаковыми, при совмещении совпадать камбиальными слоями. При улучшенной копулировке на срезах делают соответственно “язычки”.

Плотная обвязка прививок полоской полиэтиленовой пленки размером 25×1 см дает возможность обойтись без садового вара, препятствует высыханию и помогает лучшему образованию каллуса.

На своевременно и качественно выполненных прививках почки на черенках распускаются через 10—15 дней. При отрастании побегов до длины 5—10 см ослабляют обвязку, предохраняя образование перетяжек.

У пород, имеющих сильную побеговосстановительную способность, вновь выросшие побеги надо подвязывать к дуге или палке, предохраняя от обламывания ветром и придавая побегам определенное направление.

Для формирования кроны перепривитого дерева таким способом подбирают сильные и удобно размещенные побеги, оставляя по одному побегу на каждой ветви. Другие побеги с черенком удаляют сильным обрезанием, подчиняя выше названным лидерам.

Со временем, когда раны заживут на подвое, лишние черенки вырезают. Формирование новой кроны дерева проводят на протяжении 3—4 лет после прививки.

Второй способ — черенки с листьями.

Иногда возникает необходимость размножения небольшого количества высокоценного материала (сорта) летом в период активного роста деревьев. Для этого мы предлагаем прививку черенками с листьями способом аблактировки, обеспечивая подпитку водой побегов с момента заготовки и черенков после прививки.

Заготовленные 1—3-летние побеги с листьями нижними концами ставим в воду. Их лучше прививать сразу или не позже 2—3 дней от заготовки, подставляя сосуд с водой (пробирку, бутылочку или другой сосуд) к нижней части черенка (рис. 3). Желательно использовать дистиллированную или кипяченую воду, добавляя древесный уголь (он способствует быстрому и прочному срастанию компонентов).

Для прививки на 2—5-летних ветвях выбирают одно или несколько мест, наполовину или на 3/4 обрезают крону подвоя. Черенками служат побеги длиной больше 18—20 см, на верхней части которых оставляют 2—3 листа, а ниже делают продольный боковой срез длиной 3—5 см, удаляя узкую полоску коры с древесиной (рис. 3). Аналогичный срез коры выполняют на подвое. Желательно, чтобы срезы были одинакового размера и при совмещении совпадали камбиальными слоями.

После быстрого выполнения срезов черенок совмещают с подвоем и плотно обвязывают полиэтиленовой полоской (лентой), обмазывая порезы садовым варом. К нижней 10—15 сантиметровой части черенка подставляем пробирку с водой. Воду по мере убывания доливают.

Через 1—2 недели на подвое удаляют все верхние почки и еще через месяц убирают сосуд с водой, разрезая пленку со стороны привоя, и обрезают нижнюю часть привоя. Верхнюю часть подвоя удаляют весной следующего года.

Прививка вегетирующим привоем с листьями обеспечивает хорошее срастание черенков и отличное состояние привоя в дальнейшем. При выполнении прививки в мае — июне приживаемость достигает 90—100 % и привитые черенки до конца вегетации образуют прирост 20—25 см, который успевает хорошо подготовиться к зиме.

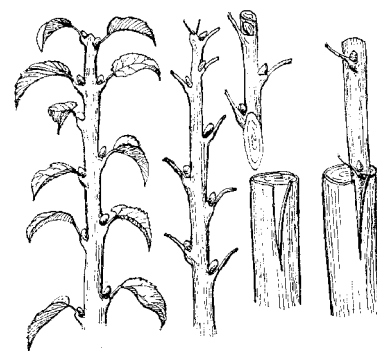


Рис. 2. Слева простая, справа улучшенная копулировка

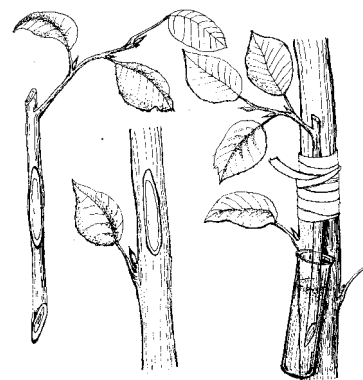


Рис. 3. Прививка черенков с листьями способом аблактировки

Л. А. Колдар,
Дендропарк “Софиевка” НАН Украины,
г. Умань

ДЕЙСТВИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ И КИПЯТКА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *CERCIS* L.

В процессе эволюции в семенах многих видов растений выработалась способность находиться в состоянии органического покоя. Это обусловлено полным отсутствием способности к прорастанию или резким снижением всхожести даже при благоприятных условиях.

К таким растениям принадлежит род *Cercis* L. (семейство Leguminosae), который объединяет виды, имеющие плод боб с 4—8 семенами внутри. Раскрываясь по брюшному шву и вдоль спинки плодолистика, боб освобождает семена от материнского растения. Особенностью этих семян является хорошо развитый зародыш, окруженный эндоспермом, и наличие толстой водонепроницаемой семенной оболочки. Такие семена называют “твердосемянными”. Состояние твердосемянности у видов *Cercis* L., по нашим наблюдениям, развивается постепенно в меру высыхания семян по последним фазам созревания и во время сохранения после разъединения с материнским растением. При этом семена, в которые не поступает влага, не прорастут. В природных условиях “твердосемянность” может теряться постепенно и этот процесс может длиться несколько лет. Поэтому быстрое прорастание твердых семян провоцируют различными физическими и химическими воздействиями.

В условиях дендропарка “Софиевка”, который находится в Правобережной Лесостепи Украины, нами были заложены соответствующие опыты для изучения влияния стратификаторов на нарушение состояния покоя семян. Для работы было использовано по 100 штук семян видов *Cercis siligvastrum* L., *Cercis canadensis* L. и *Cercis Griffithii* Boiss. для каждого варианта, которые обрабатывали кипятком до полного остывания и концентрированной серной кислотой с экспозициями 5, 10, 15 и 20 минут. Повторность опыта шестикратная. После обработки кислотой семена высевали в контейнеры в условиях теплицы. Высеванным семенам создавали оптимальные условия увлажнения, тепла и освещения. Появление всходов отмечено на 65—68 день после посева. В зависимости от экспозиции обработки отмечено, что кипяток и серная кислота имеют специфическое влияние на всхожесть семян (табл.).

Таблица

Всхожесть семян видов рода *Cercis* L., %

Вид	Количество проросших семян, шт.				
	Кипяток до полного остывания	H ₂ SO ₄ , минут			
		5	10	15	20
<i>C. siligvastrum</i> L.	75	81	42	48	46
<i>C. canadensis</i> L.	89	76	42	43	48
<i>C. Griffithii</i> Boiss.	28	32	38	49	50

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что как термическая, так и химическая обработка семян способствует устранению твердосемянности и, в зависимости от экспозиции, способствует размягчению покровов и прорастанию семян. Данные таблицы показывают, что у *C. siligvastrum* и *C. canadensis* L. наблюдается тенденция снижения всхожести семян с увеличением времени обработки серной кислотой и составляет при 5-минутной обработке 81 %, а при 10, 15 и 20 минутах соответственно 42, 48 и 46 %. При обработке кипятком всхожесть по видам составляет соответственно 75, 89 и 28 %.

У *C. Griffithii* Boiss. при обработке кислотой наблюдается обратная тенденция и всхожесть при обработке в течение 5 минут равна 32 %, а при увеличении времени обработки до 20 минут наблюдается некоторое увеличение всхожести, но не более 50 %.

Г. Л. Коломейцева, А. Н. Кузнецов *,

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

* Совместный российско-вьетнамский тропический научно-исследовательский
и технологический центр, г. Ханой

КОЛЛЕКЦИЯ ОРХИДНЫХ ФЛОРЫ ВЬЕТНАМА В ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕЕ ГБС РАН

По количеству видов семейство орхидных занимает первое место среди цветковых растений флоры Вьетнама. В настоящее время в этой стране насчитывается около 750 видов, относящихся к 132 родам (Phan Ke Loc, 2000), однако очевидно, что изучены и учтены еще далеко не все виды. До сих пор остается высокой вероятность нахождения в богатой эндемичными видами флоре Вьетнама (в том числе 123 эндемичных вида орхидных) новых, еще не известных науке видов. Так, за последние 10 лет на территории страны было описано более 55 новых видов орхидных.

Сегодня проблемы изучения редких вьетнамских орхидных, с одной стороны, определяются политическими причинами, поскольку Вьетнам — все еще закрытая страна, куда почти нет доступа западным специалистам. С другой стороны, научное изучение вьетнамских орхидных затруднено из-за внешних международных природоохранных запретов на торговлю и вывоз редких растений из тропиков (Конвенция по биоразнообразию; ограничения, наложенные СИТЕС на вывоз редких животных и растений из их естественных мест обитания и др.).

Несмотря на появление за последние несколько лет ряда таксономических обработок орхидной флоры Вьетнама (Seidenfaden, 1992; Аверьянов, 1994), серьезным пробелом является отсутствие систематических наблюдений за фазами роста и развития, периодами покоя и цветения, а также слабое ботаническое описание видов в лишь частично иллюстрированных справочниках. Работа по сохранению орхидной флоры Вьетнама, наряду с полевыми исследованиями и изучением собранных в природе живых растений и гербарных образцов, должна, на наш взгляд, включать в себя и раздел по сохранению растений *ex situ*.

Изучением вьетнамских орхидных отдел тропических и субтропических растений ГБС РАН занимается с 1982 года, когда в коллекцию поступили первые растения от Совместного российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра, постоянно работающего на территории Вьетнама. Уникальность коллекции вьетнамских орхидных ГБС определяется длительностью накопления материала (почти 20 лет), широким видовым разнообразием подсемейств *Cypripedioideae* (90 %), *Epidendroideae* (от 33,3 до 100 % по подтрибам), *Vandoiideae* (от 40 до 100 % по подтрибам), представленностью орхидной флоры из разных климатических районов Вьетнама, наличием нескольких клонов отдельных видов, что важно для успешного семенного размножения.

В настоящее время коллекция вьетнамских орхидных ГБС включает 304 вида из 72 родов, в т. ч. более 60 видов *Dendrobium Sw.*, 30 видов *Bulbophyllum Thouars*, 21 вид *Coelogyne Lindl.*, 17 видов *Cymbidium Sw.* и 22 вида *Eria Lindl.* Культивируются два редких вида, известных только по голотипу (*Bulbophyllum hierii Aver.*, *Taeniophyllum daroussinii Tixier et Guill.*), 14 эндемичных видов, встречающихся исключительно во флоре Вьетнама (*Bulbophyllum frostii Summer*, *Coelogyne eberhardtii Gagnep.*, *Cymbidium erytostylum Rolfe*, *Cymbidium sanderae (Rolfe) Cribb & Du Puy*, *Dendrobium dentatum Seidenf.*, *Dendrobium pseudotenellum Guill.*, *Eria obscura Aver.*, *Eria simondii Gagnep.*, *Eria spirodela Aver.*, *Eria thao Gagnep.*, *Christensonia vietnamica Haager*, *Liparis dendrochiloides Aver.*, *Liparis petelotii Gagnep.*, *Paphiopedilum helenae Aver.*), а также 12 новых видов, описанных в течение последних 15 лет.

В рамках работы по сохранению орхидных флоры Вьетнама *ex situ* в виде живых растений, содержащихся в оранжерейной культуре, были решены следующие задачи:

1. Собрана и продолжает расширяться коллекция живых растений орхидной флоры Вьетнама, в настоящий момент включающая в себя почти 50 % от общего числа вьетнамских видов орхидных. Все составляющие список растения идентифицированы и внесены в электронную картотеку.
2. На основании изучения природных сборов выявлены 7 видов орхидных, не описанных ранее на территории Вьетнама (*Calanthe masuca Lindl.*, *Pleione hookeriana (Lindl.) B. S. Williams*, *Thelasis longifolium Lindl.*, *Holcoglossum wangii E. A. Christ.*, *Pholidota missionariorum Gagnep.*, *Thecostele secunda Ridl.*, *Liparis bistrata Lindl.*).
3. Для каждого из 304 видов коллекции на основе многолетних фенологических наблюдений в условиях культуры выявлены периоды активного роста, фазы покоя и цветения.

4. На примере родов *Calanthe*, *Dendrobium*, *Malaxis*, *Liparis*, *Ludisia*, *Phalaenopsis*, *Pleione* и других рассмотрены различные аспекты вегетативного размножения в оранжерейных условиях, показаны особенности заложения и развития основных и резервных почек возобновления у наземных и эпифитных видов.
5. Выявлены особенности семенного размножения орхидных Вьетнама в условиях интродукции; отмечены виды, характеризующиеся автоопылением, самоопылением, перекрестным опылением, осуществляемым только между разными клонами, выявлены виды, не завязывающие семян, не регулярно цветущие или совсем не цветущие в оранжерейных условиях.

Анализ полученных данных позволил составить список родов вьетнамских орхидных, перспективных для хранения в криобанке в виде семян: *Calanthe* Ker — Gawl., *Cymbidium* Sw., *Dendrobium* Sw., *Doritis* Lindl., *Epigeneium* Gagnep., *Eulophia* R. Br. ex Lindl., *Holcoglossum* Schlecht., *Kingidium* P. F. Hunt, *Paphiopedilum* Pfitz., *Phaius* Lour., *Phalaenopsis* Blume, *Tainia* Blume, *Thunia* Rchb. f., *Vanda* Jones ex R. Br.

З. В. Комир, Н. Н. Алехина,
Ботанический сад Харьковского национального университета
им. В. Н. Каразина, г. Харьков

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ *EX SITU*

Посевные качества семян рассматриваются как один из критериев оценки степени успешности интродукции растений [1]. Знание биологии прорастания семян — одна из предпосылок успешной интродукции растений. На основе этих знаний разрабатываются агротехнические приемы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Семена интродуцированных растений, полученные в новых условиях, могут либо сохранять особенности своего прорастания, либо усилить или ослабить их [2, 3]. Всхожесть семян растений зависит от погодных условий в период цветения и формирования семян [4—7]. Каждому типу семян присущи внутренние механизмы, управляющие прорастанием и отзывающиеся на те или иные условия внешней среды. Все это требует изучения биологии прорастания семян в каждом конкретном условиях интродукции. Анализ литературных данных по всхожести свежесобранных семян растений природной флоры показал, что семена одних видов дают высокий процент всхожести, других — низкий, или вообще не прорастают в лабораторных условиях. Для прорастания семян одних видов нужна низкая температура, другие — прорастают только при высокой температуре, третьи — требуют для прорастания дополнительных факторов (света, снятия покровов и др.) [8—10].

Исследованные нами 184 вида травянистых растений природной флоры по температурному фактору прорастания семян объединены в две группы: первая группа — определяющим фактором прорастания семян является температура 20 °С — 149 видов (виды рода *Allium* (13), *Alyssoides urticulata* (L.) Medik., *Anthemis ruthenica* Bieb., *Arabis* (3 вида), *Aster alpinus* L., *A. amelus* L., *A. ibericus* Bieb., *Cerastium* (5 видов), *Dianthus* (19 видов), *Digitalis grandiflora* Mll., *Dipsacus laciniatus* L., *Draba bruniifolia* Stev., *Eremogone longifolia* (Bieb.) Fenzl, *Erigeron alpinus* L., *E. venustus* Botsch., *Eriophyllum lanatum* (Pursh) Forbes, *Eryngium planum* L., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Glaucium flavum* Crantz, *Gypsophilla paniculata* L., *G. repens* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Linum austriacum* L., *Melandrium album* (Mill.) Garke, *Melica taurica* C. Koch, *Minuartia circassica* (Albov) Woronow, *M. laricifolia* (L.) Schinz & Thell., *Penstemon alpinus* Torr., *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link, *Plantago media* L., *Polemonium caeruleum* L., *Ruta graveolens* L., *Salvia officinalis* L., *Scabiosa caucasica* Bieb., *S. opaca* Klok., *Scutellaria baicalensis* Georgi, *Silene compacta* Fisch. ex Hornem., *S. dianthoides* Pers., *S. dubia* Herbich, *S. maritima* = *Oberna uniflora* (Roth) Iconn., *Stachys byzantina* C. Koch и др.); вторая группа — определяющим фактором прорастания семян является температура 4 °С — 35 видов (*Achillea ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl, *Adonis amurensis* Regel et Radde, *Aethionema edentulum* N. Busch, *Alchemilla alpina* L., *A. caucasica* Bus., *A. epipsila* Juz., *A. speciosa* Bus., *Anthemis sosnovskyana* Fed., *Asphodeline taurica* (Pall. ex Bieb.) Kunth, *Astrantia major* L., *A. trifida* Hoffm., *Campanula aucheri* A. DC., *C. lanata* Friv., *C. ochroleuca* Kem.-Nath., *C. sarmatica* Ker-Gawl., *C. saxifraga* Bieb., *Centaurea dealbata* Willd., *Dictamnus caucasicus* (Fisch. et Mey.) Grossh., *D. gymnostylis* Stev., *Eremurus spectabilis* Bieb., *Hemerocallis minor* Mill., *Muscari armeniacum* Baker, *M. neglectum* Guss., *M. sosnowskyi* Schechian, *M. szovitsianum* Baker, *Primula macrocalyx* Bunge, *Pyrethrum balsamita* Lam., *Seseli*

petraeum Bieb., *Silene ruprechtii* Schischk., *S. zawadskii* Herbich, *Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *S. macrostachya* (Wend.) Briq., *S. officinalis* (L.) Trevis., *Trollius sibiricus* Schipcz., *Viola somchetica* C. Koch).

По действию света на прорастание семян растения объединены в три группы: первая группа — растения прорастают только на свету (20 видов) (*Achillea ptarmicifolia* (Willd.) Rupr. ex Heimerl, *Alchemilla epipsila* Juz., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *A. sibirica* Lam., *A. transsilvanica* Schur., *A. vulgaris* L., *Campanula circassica* Fomin, *C. hemschinica* C. Koch, *C. lanata* Friv., *C. persicifolia* L., *C. rapunculoides* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Incarvillea olgae* Regel, *Penstemon alpinus* Torr., *Potentilla crantzii* (Crantz) G. Beck ex Fritsch, *P. multifida* L., *P. ruprechtii* Boiss., *Parmica ptarmicifolia* (Willd.) Galushko, *Salvia aethiopis* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevis.); вторая группа — свет стимулирует прорастание семян, т. е. всхожесть семян при проращивании на свету увеличивается (23 вида) (*Anthemis tinctoria* L., *Arabis alpina* L., *A. caucasica* Schlecht., *A. procurrens* Waldst. & Kit., *Aster amellus* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Campanula rotundifolia* L., *Duchesnea indica* (Andr.) Focke, *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Hieracium aurantiacum* L., *Hypericum olympicum* L., *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC., *Pulsatilla violaceae* Rupr., *Scutellaria supina* L., *S. taurica* Juz., *Silene zawadskii* Herbich, *Solidago alpestris* Waldst. & Kit. ex Willd., *Stachys balansae* Boiss. & Kotschy, *S. macrantha* (C. Koch) Stearn, *Teucrium chamaedrys* L., *T. nuchense* C. Koch, *Valeriana cardamines* Bieb., *Veronica gentianoides* Vahl); третья группа — свет не оказывает стимулирующего действия на прорастание семян, т. е. всхожесть семян на свету и в темноте примерно одинакова — 141 вид (*Allium albidum* Fisch. ex Bieb., *Eunomia rotundifolia* C. A. Mey., *Scabiosa caucasica* Bieb., виды рода *Dianthus*, *Scutellaria* и др.).

Определены виды растений, семена которых обладают органическим покоем: 1) семена интродуцентов, покой которых снимается в процессе сухого хранения в течение 5—6 месяцев — 25 видов (*Aethionema armenum* Boiss., *A. edentulum* N. Busch, *A. grandiflorum* Boiss. & Hohen, *Alyssum gmelinii* Jorol., *Anthemis rigescens* Willd., *Astrantia trifida* Hoffm., *Coronaria coriacea* (Moench) Schischk. & Gorschk., *Hylotelephium caucasicum* (Grossh.) H. Ohba, *Hypericum olympicum* L., *Papaver orientale* L., *P. oreophilum* Rupr., *P. paucifoliatum* (Trautv.) Fedde, *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Ruta graveolens* L., *Sedum acre* L., *S. album* L., *S. gracile* C. A. Mey., *S. hybridum* L., *S. kamtschaticum* Fish., *S. oppositifolium* Sims., *S. sexangulare* L., *S. spurium* Bieb., *S. tenellum* Bieb., *Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Valeriana officinalis* L.); 2) семена интродуцентов, покой которых снимается стратификацией при температуре 4 °С в течение 2—3 месяцев (9 видов) (*Anthemis sosnovskyana* Fed., *Anthericum ramosum* L., *Delphinium cuneatum* Stev., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Hypericum olympicum* L., *Linum flavum* L., *L. nervosum* Waldst. & Kit., *Stachys balansae* Boiss. & Kotschy, *S. macrantha* (C. Koch) Stearn.); 3) семена интродуцентов, покой которых снимается удалением покровов (14 видов) (*Aconitum lasiostomum* Reichenb., *Anthericum ramosum* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *A. glycyphyllos* L., *Astrantia major* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Iris hungarica* Waldst. & Kit., *I. imbricata* Lindl., *I. pseudacorus* L., *I. sibirica* L., *Lathyrus pratensis* L., *L. tuberosus* L., *Phytolacca americana* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevis).

1. Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М., 1980.
2. Некрасов В. И. Вопросы семеноведения при интродукции древесных растений // Бюлетень Главного ботанического сада. 1963. Вып. 50. С. 12—18.
3. Попцов А. В. Представление о типе нормального (незатрудненного) прорастания и значение его при изучении биологии прорастания семян интродуцентов // Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск, 1971. С. 96—105.
4. Clements Fr. E., Weaver J. Experimental vegetation. Washington, 1924.
5. Малиновский К. А. Всхожесть семян высокогорных растений Карпат // Бюлетень Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол. 1957. Т. 62. Вып. 1. С. 51—63.
6. Райкова И. А. К биологии прорастания и всхожесть семян некоторых памирских растений // Науч. тр. Ташкентск. гос. ун-та. 1962. Вып. 210. Биология. С. 155—185.
7. Короткова Е. И., Салтыкова А. А. Влияние условий созревания семян на их долговечность // Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск, 1971. С. 137—146.
8. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. М., 1955.
9. Крокер В. Рост растений. М., 1950.
10. Попцов А. В. Значение температурного фактора в прорастании семян // Журн. общей биол. 1961. Т. 22. № 6. С. 425—426.

Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева,
Главный Ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва.

ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПРИРОДНЫХ ОРХИДЕЙ АСИМБИОТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ IN VITRO.

Основная причина интереса к лабораторному выращиванию орхидей умеренной зоны — это уменьшение их численности в природе из-за коллекционирования и сокращения территорий, пригодных для их обитания. Разработка асимбиотического метода посева позволяет не только получить надежный способ сохранения и преумножения орхидей, среди которых много редких видов, но и решить теоретические вопросы биологических механизмов их прорастания. При прорастании семян орхидных в природе им требуется наличие специфических симбиотических почвенных грибов, союз с которыми может продолжаться до нескольких месяцев, а то и лет. Этим объясняется и безуспешность попыток посеять семена многих видов непосредственно в грунт. В мире асимбиотический метод *in vitro* стал активно разрабатываться для наземных орхидей умеренной зоны относительно недавно, хотя выращивание тропических орхидей уже давно поставлено на производственную основу. Дело в том, что для прорастания наземных орхидей необходимы иные среды и условия, чем для тропических эпифитов. Перспективность его уже доказана тем, что выращивание некоторых видов родов *Cypripedium*, *Dactylorhiza*, *Orchis* в питомниках США, Канады и ряда стран Западной Европы стало коммерчески выгодным делом. Но в целом для большинства орхидных методы размножения еще недостаточно хорошо отработаны и многие аспекты прорастания нуждаются в более подробном изучении.

Программа работы, которая была начата зимой 2000 г, включает испытание способов предпосевной обработки семян, апробацию различных посевных сред, способов подращивания сеянцев и пересадки их в грунт. Использовались зрелые семена 14 видов (*Bletilla striata*, *Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. traunsteineri*, *D. sp.* (Башкирия), *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis sp.* (Крым), *Platanthera bifolia*) разных сроков хранения (от 4 месяцев до 6 лет при комнатной температуре). Для предпосевной обработки применяли 1,5 % и 2 %-й растворы серной кислоты в течение 10 мин с последующей стерилизацией от 15 до 90 мин 25 %-м раствором бытового отбеливателя “Белизна”, действующим веществом которого является гипохлорит натрия. После обработки промытые в стерильной дистиллированной воде семена высевали на питательную среду. Использовали среды Harvais с картофелем (56 г сырого картофеля на 1 л среды); 1/3 MS с добавкой кокосовой воды 100 мл/л и 15 г/л сахарозы; Malmgren с заменой вамина на аналогичный препарат аминостерил. (все макросоли по 80 мг, сахароза 15 г, аминостерил 3 мл, витамины по MS 1мл на 1 л среды) с ананасовым соком 15 мл/л; Malmgren с заменой ананасового сока на картофель — 56 г/л. Кроме того те же варианты, но с добавлением кинетина 1,2 мг/л. pH перед автоклавированием 5,8—6,0.

Пробирки с посевами инкубировались в темноте при температуре 20—23 °С для *Bletilla striata* и 4 °С для остальных видов, которые после 4 месяцев тоже переносили в помещение с температурой 20—23 °С. Прорастание начиналось через 5—7 месяцев после посева. Протокормы пересаживали на новую среду при излишнем загущении посевов, при отравлении среды фенольными соединениями (в опытах с *Cypripedium*) и при использовании среды с кинетином. В последнем случае пересадка производилась на аналогичную среду, только без кинетина. Для нормального прохождения органогенеза подростские протокормы помещали на зиму в холодильник с температурой 4 °С на 3 месяца, затем выставляли в теплое помещение на свет. После чего происходило отрастание зеленых листьев. Достаточно развившиеся сеянцы высаживались в открытый грунт.

Оказалось, что допустимые сроки сухого хранения сильно различаются для разных видов. Если семена *Epipactis helleborine* и *Neottia nidus-avis*, посеянные через 5 месяцев после созревания, не взошли, то семена *Cypripedium calceolus* всходили и через год, а *Dactylorhiza sp.* имела хорошую всхожесть через 6 лет хранения.

Не наблюдалось существенного различия в прорастании семян в зависимости от времени стерилизации в пределах 30 мин, при более длительных сроках всхожесть снижалась. В наших опытах не удалось проследить зависимости продолжительности стерилизации, необходимой для прорастания, от вида растения.

Виды *Dactylorhiza*, *Orchis* и *Platanthera bifolia* начинали прорастать через 5—6 месяцев, одинаково хорошо практически на всех средах, однако дальнейшее развитие протокормов успешнее протекало на сре-

дах *Harvais* и *MS*. Прорастание *Cypripedium calceolus* начиналось не ранее, чем через 7 месяцев после посева и только на среде *Harvais* с кинетином. Всхожесть была низкой и сильно растянутой. *Bletilla striata* массово и дружно проросла через 5 месяцев на средах *Harvais* и *MS* без кинетина, на других средах она не была испытана. Не удалось прорастить *Cypripedium macranthon*, *Gymnadenia conopsea*, виды *Epipactis* и *Neottia nidis-avis*.

В открытый грунт были посажены сеянцы видов *Dactylorhiza* и *Orchis* sp. (Крым). Высаженные в начале лета на смесь дерновой земли, торфа, песка и крошеного сфагнового мха, они перенесли пересадку практически без потерь. У сеянцев *Bletilla striata* уже через 2 месяца после прорастания образовались развитые корни и листья длиной до 3—5 см, т. е. они практически готовы к пересадке в грунт.

Полученные данные показывают весьма разнообразную картину прорастания орхидей *in vitro*. Это объясняется различиями в строении и разными типами покоя семян, особенностями онтогенеза разных видов, обусловленных как систематическим положением, так и географическим распространением. (Например, для дифференциации протокорма субтропического вида — *Bletilla striata* не требуется периода охлаждения.) Индивидуальная подборка сроков хранения и режима предпосевной обработки для разных видов, а также питательных сред является необходимым условием успешного проращивания. Изучение температурного режима содержания посевов составляет важную часть экспериментальных работ по проращиванию орхидей.

Остались невыясненными причины невосхожести *Cypripedium macranthon* и *Gymnadenia conopsea*.

О. А. Кораблева,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ВЫРАЩИВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ СЕМЕЙСТВА *LAMIACEAE* В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сегодня пряноароматические растения используются во многих отраслях народного хозяйства и практически во всех кухнях мира. Даже самые экзотические пряности можно без труда купить почти в любом магазине. Но для нас особенно привлекательны те из них, которые можно выращивать в нашей зоне, в средних широтах.

В этой связи заслуживают внимания многочисленные представители семейства яснотковых, которые с успехом могут быть заменителями импортных пряностей — черного перца, корицы, гвоздики и т. п. Среди них — майоран садовый, базилик обыкновенный, священный и эвгенольный, чабор садовый и душистый, шалфей мускатный, котовник лимонный, монарда, змееголовник и некоторые другие.

В коллекции пряноароматических растений Национального ботанического сада НАН Украины насчитывается около 100 видов, подавляющее большинство из которых является интродуцентами из семейства Яснотковых. Разрабатывалась технология возделывания этих растений в Полесье и Лесостепи Украины и новые виды продукции с их использованием.

Среди выше упомянутых интродуцентов есть как однолетние, так и многолетние виды. Среди однолетних видов определенную сложность в возделывании имеет базилик эвгенольный. В Национальном ботаническом саду НАН Украины базилик эвгенольный размножали семенами, рассадным способом. Такие многолетние интродуценты, как Melissa, монарда, лобелия, чабор душистый, также предпочтительно выращивать рассадным способом. Чабор садовый, змееголовник молдавский, майоран садовый хорошо размножаются прямым высевом семян в грунт. Растения проходят все стадии онтогенеза и дают полноценные всхожие семена. Собирают траву базилика эвгенольного в период бутонизации, а остальных растений в период массового цветения. При необходимости сушат на сушильных агрегатах или под навесами на свежем воздухе. Большинство пряных растений прекрасно сохраняют свой аромат в высушенном виде, что делает их использование на протяжении года более удобным. Пряности — отличные консерванты, т. к. обладают сильным бактерицидным свойством. Например, такие растения, как рута или котовник, убивают около тридцати видов грибов плесени. Состав эфирных масел пряноароматических растений зависит от многих факторов. Климатические условия, район произрастания, биологическое состояние растений в период сбора, условия обработки сырья, технологические аспекты процессов производства масел и олеорезинов в значительной степени определяют их состав.

Современные технологии производства консервов, напитков, мясных продуктов предполагают широкое использование пряностей, ароматизаторов и вкусоароматобразующих добавок. Применение ароматизаторов дает возможность расширить ассортимент вырабатываемых продуктов, улучшить их органолептические свойства. В последнее время все чаще используют не сами пряноароматические растения, а ароматобразующие пищевые добавки, получаемые из натуральных и синтетических ингредиентов, основными из которых являются:

- эфирные масла и олеорезины, получаемые из пряноароматических растений;
- экстракты и дистилляты из цветов, фруктов и сухого растительного сырья;
- гидролизаты растительного и животного сырья, моно— и полисахариды, индивидуальные химические соединения;
- синтетические одоранты, биосинтетические смеси веществ.

Но использование их вместо натуральных пряностей в пищевой промышленности привело к значительному оскудению рациона: потребители поплатились потерей богатого набора жизненно необходимых элементов, витаминов, органических кислот и других биологически активных соединений этих растений. Готовые изделия хотя и приобретают приятные ароматы, но не обогащаются полезными ингредиентами, и физиологические, природные пищевые потребности удовлетворяются менее полно, чем при использовании свежих или сухих частей пряноароматических растений. При получении многих ароматизаторов и вкусоароматизирующих добавок используют смеси эфирных масел пряностей и пряноароматических растений. Эфирные масла и олеорезины пряностей позволяют получать готовые премиксы с широкой гаммой вкусоароматических свойств. Они технологичны, эффективны в небольших концентрациях, обеспечивают высокое качество вареным и полукопченым колбасам, сосискам, сарделькам и другим мясным продуктам, широко используются для производства разнообразных пищевых продуктов.

В качестве ароматизаторов могут использоваться и отдельные эфирные масла. Например, бергамотовое, монардовое, лимонное и апельсиновое масла широко используют для ароматизации чая, напитков и кондитерских изделий. С помощью микробиологических методов возможно культивирование клеток и тканей пряноароматических растений, что позволяет иметь источник экологически чистых натуральных эфирных масел, свободных от всех недостатков, связанных с выращиванием растений в естественных условиях. Запах продуктов, подвергающихся термической обработке (например, колбасных изделий), формируется с участием летучих веществ, присутствующих в исходном сырье, а также за счет новых соединений, образующихся в ходе различных реакций между нелетучими компонентами этих продуктов. Разработка способов получения ароматизаторов для таких продуктов требует детального изучения всех реакций, происходящих при термообработке.

Учеными Кубанского государственного технологического университета предложено использовать в изделиях из мяса CO₂-экстракты из выжимок облепихи, содержащие бета-каротин и частично токоферолы, и зверобоя с фенольными и бактерицидными ингредиентами, а в качестве ароматизатора — CO₂-экстракты пряноароматических трав и пряностей. Применение CO₂-экстрактов позволяет улучшить органолептические свойства, повысить биологическую ценность, расширить ассортимент продукции.

Эфирные масла являются одними из наиболее ценных продуктов, используемых в парфюмерии и косметике. С одной стороны, они являются натуральными отдушками, а с другой — комплексом ценных биологически активных веществ. Натуральные, экологически чистые эфирные масла являются незаменимой основой ароматерапии.

Уже традиционными для стран СНГ стали эфирные масла лекарственного и мускатного шалфея, перечной мяты, а также эфирные масла фенхеля, укропа, чабора, тысячелистника обыкновенного, семян петрушки, монарды дудчатой. Масло мускатного шалфея способно фиксировать запах и используется в парфюмерии в гораздо больших количествах, чем масло лекарственного шалфея, кроме того оно благоприятно действует на кожу и рост волос. Из конденсационных вод шалфея мускатного, образующихся в процессе производства эфирного масла, получен лечебный концентрат “салмус”.

Из пряноароматических растений нашей коллекции интерес для парфюмерно-косметической промышленности могут представлять котовник лимонный, гринделия, монарда дудчатая, лобант анисовый, тимьян обыкновенный, чабор горный и душистый. Перечисленные эфирносы дают эфирные масла, которые по запаху можно разделить на следующие группы:

- Котовник лимонный имеет эфирное масло цитрусового направления. В его состав входят цитраль, цитронеллаль, линалоол, гераниол.
- Гринделия — эфирнонос с ароматом цветочно-бальзамического направления. Эфирное масло обладает фиксирующими свойствами. Его вводят в парфюмерные композиции для укрепления запаха.

Особое место занимает фенольная группа эфиросодержащих, среди которых следует обратить внимание на монарду, тимьян, чабор горный и чабор душистый. Эфирные масла этих растений могут быть использованы для отдушки моющих средств, в медицине и парфюмерии, для отдушки ликеров, изготовления ароматизаторов для пищевой промышленности, а также для выделения тимола и карвакрола.

И. А. Коревко,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

СЕЛЕКЦИЯ ГЕОРГИНЫ КУЛЬТУРНОЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Исследования по селекции георгины культурной с использованием экспериментального мутагенеза начаты в 1982 году. Главная цель исследований — создать сорта для зеленого строительства, адаптированные к местным условиям, обильноцветущие, с низким, компактным габитусом и высокой устойчивостью при хранении.

В работе были использованы как физические (^{137}Cs в дозах 1, 3, 5, 10, 20, 60 кР), так и химические мутагены (НЭМ, ДЭС в 0,012, 0,025, 0,05 %-й концентрации) посредством воздействия их на сухие семена.

Реакция растений изучалась путем учета всхожести семян, частоты хлорофильных мутаций, выживаемости сеянцев, изменчивости морфолого-биологических признаков.

Анализ данных показал, что средняя всхожесть семян в контроле составила 40,1 %. В вариантах с обработкой НЭМ — 26,3 — 32,8 %, ДЭС — 26,0 — 58,0 %, а при облучении снизилась до 2,3 — 7,8 %.

Выживаемость сеянцев после воздействия химических мутагенов снизилась незначительно, а при дозе ^{137}Cs выше 5 кР — сильно. Для получения жизнеспособных и ценных мутантов наиболее близкой к оптимальной является доза в 5 кР.

Под воздействием гамма-облучения и химических мутагенов был вызван широкий спектр изменений по окраске и форме соцветий, по габитусу растений и другим признакам, что дало возможность отобрать 12 перспективных сеянцев и передать их на государственное сортоиспытание:

“Данчик” — соцветие помпонное, красное, диаметром 5,5 см. Цветение обильное, с начала августа. Высота растения 130 см. В 1997 году получено авторское свидетельство.

“Диадема” — соцветие декоративное, светло-карминово-оранжевое, диаметром до 10 см. Цветение обильное с конца июля. Кусты устойчивые, высотой до 80 см, не требуют подвязки.

“Ефросинья Полоцкая” — соцветие полукактусовое, лимонное с оранжевыми кончиками, диаметром до 14 см. Цветение среднеобильное с конца июля. Кусты среднеустойчивые, высотой до 110 см. На международной выставке ‘IWA Stuttgart Expo 93’ удостоен серебряной медали. В 1995 году получено авторское свидетельство.

“Зязюля” — соцветие декоративное, светло-оранжевое с белыми кончиками, диаметром до 13 см. Цветение обильное с конца июля. Кусты компактные, высотой до 120 см.

“Купалинка” — соцветие шаровидное, лимонное, с лиловыми кончиками, диаметром до 9 см. Кусты высотой до 120 см.

“Купава” — соцветие декоративное, вишневой окраски, диаметром до 11 см. Цветение обильное со второй половины июля. Кусты высотой до 110 см. В 1998 году получено авторское свидетельство.

“Легенда” — соцветие декоративное, ярко-оранжево-красное, с лимонным основанием, диаметром до 13 см. Цветение среднеобильное с конца июля. Кусты высотой до 70 см не требуют подвязки.

“Огниво” — соцветие полукактусовое, светло-оранжевое, диаметром до 17 см. Цветение обильное с конца июля. Кусты среднеустойчивые, высотой до 110 см. Авторское свидетельство получено в 1991 году.

“Родны Кут” — соцветие декоративное, светло-оранжево-лососевое, диаметром до 15 см. Цветение обильное с конца июля. Кусты среднеустойчивые, высотой до 120 см. Удостоен золотой медали на международной выставке “Daglia — 91” городе Эрфурте (Германия).

“Светур” — соцветие декоративное, сильнорассеченное, светло-оранжевое, с лимонным основанием и лимонными штрихами, диаметром до 14 см. Цветение очень обильное с начала августа. Кусты устойчивые, высотой до 140 см.

“Стефания” — соцветие кактусовое, лимонное со светло-оранжевыми кончиками, диаметром до 13 см. Цветение обильное с середины июля. Кусты среднеустойчивые, высотой до 150 см.

*Л. В. Корень, Л. В. Хотылева, Л. Н. Каминская,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск*

ВЛИЯНИЕ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА VRN-A1 У ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ С D/R ЗАМЕЩЕНИЯМИ НА СРОКИ КОЛОШЕНИЯ И ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ

Широкая адаптация мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) к условиям внешней среды контролируется генными системами, которые влияют на тип развития и сроки цветения (или колошения) растений. Генетические различия по типу развития в основном обуславливаются Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1 генами (отзывчивости на яровизацию). Поскольку Vrn гены оказывают достоверно различное влияние на развитие определенных генотипов пшеницы, а также изменение их адаптивных реакций, то в итоге они оказывают влияние и на формирование конечной продуктивности через скорость развития. Яровой тип развития растений пшеницы определяется доминантными Vrn аллелями, подавляющими потребность растений в яровизации. Основным критерием оценки фенотипической экспрессии данных генов является признак — продолжительность вегетационного периода от всходов до колошения растений. Озимые сорта несут рецессивные локусы vrn.

Наиболее важные гены яровизации Vrn 1—3 расположены на хромосомах 5A, 5B, 5D. Ряд авторов указывают на тесную связь морозоустойчивости с системами Vrn и Ppd генов. Присутствие доминантных аллелей Vrn и Ppd, ингибирующих потребность в яровизации и чувствительность к длине дня, уменьшает способность длиннодневных растений задерживать развитие в осенний период и тем самым снижает их зимостойкость. Методами молекулярной генетики показано, что локусы генов Vrn-A1 (отзывчивости на яровизацию) и Fr 1 (морозостойкости), расположенные в длинном плече хромосомы 5A, тесно сцеплены, а Vrn-D1 и Fr 2 расположены в длинном плече хромосомы 5D.

Целью данного исследования явилось изучение влияния экспрессии гена Vrn-A1 у линий с D/R замещениями пшеницы сорта Thatcher на сроки колошения и зимостойкость растений.

В качестве материала исследования использованы: сорт яровой пшеницы Thatcher бх, несущий доминантный ген Vrn-A1, набор линий с D/R замещениями (1D/1R, 2D/2R, 7D/4R, 7D/7R, 6D/6R), созданных на этом сорте с участием формы яровой ржи Prolific, а также гексаплоидная форма ярового тритикале AABBRR, полученная от скрещивания тетракомпонента (4x) сорта Thatcher с Prolific. Указанные образцы испытывались в полевых экспериментах в течение 1995—2000 гг. при весеннем и подзимнем посевах. В последнем варианте в качестве стандарта зимостойкости включен сорт озимой ржи “Восход”. Посев проводился осенью и весной в оптимальные для озимых и яровых зерновых культур сроки. В качестве критерия определения фенотипической экспрессии гена Vrn-A1 использовали показатель “число дней от всходов до колошения” (ЧДК) растений. При весеннем посеве указанного набора образцов ЧДК определялась в основном геном Vrn-A1, поскольку световой день, составляющий в мае—июне 14—16 часов, достаточен для выключения действия генов системы Ppd (фотопериодической реакции). В этом случае имелась возможность изучать основной эффект гена Vrn-A1 на скорость развития растений. При осеннем посеве на развитие растений оказывали влияние не только ген Vrn-A1, но и система генов фотопериодической реакции, т. е. световой день в октябре—ноябре составляет 11—9 часов.

Дисперсионный анализ показал достоверность различий по ЧДК между линиями с D/R замещениями и исходным сортом ($P < 0,01$) как в среднем, так и в отдельные годы испытания. При весеннем посеве исходный яровой сорт “Thatcher”, несущий ген Vrn-A1, имеет самый короткий период “всходы — колошение” (ЧДК), и по сравнению с линиями этого же сорта, у которых в геноме D одна из хромосом замещена на хромосому R. Присутствие доминантного гена Vrn-A1 у сорта пшеницы “Thatcher”, ингибирующего в наиболее полной мере потребность в яровизации, обуславливает яровой тип развития и способствует раннему колошению растений, в то время как наличие одной хромосомы R ржи в геноме D пшеницы у всех D/R замещенных линий задерживает колошение растений, т. е. у растений появляется потребность в яровизации. Наиболее значительно задерживалось колошение у линий с 2D/2R и 6D/6R замещением. Следует отметить, что наибольшая задержка сроков колошения наблюдалась у гексаплоидного тритикале AABBRR, у которого геном D полностью замещен на хромосомы R ржи.

Таким образом, потребность в яровизации появляется у всех D/R замещенных линий, и степень ее повышается по мере увеличения дозы R хромосом ржи, что наблюдается при анализе признака ЧДК у фор-

мы гексаплоидного тритикале AABBRR, включающего геномы AABB сорта “Thatcher” и геном RR ржи “Prolific”. Интересно отметить, что сама форма яровой ржи “Prolific” имеет низкие показатели ЧДК, в среднем несколько ниже, чем сорт “Thatcher”, хотя содержит полный геном R. Скорее всего, потребность в яровизации, возникшая у анализируемых D/R замещенных линий пшеницы и у данной формы тритикале AABBRR, вызвана эффектами взаимодействия генетических систем типа развития пшеницы и ржи.

Следующий этап исследований заключался в выяснении влияния гена Vrn-A1 и D/R замещений на степень перезимовки изучаемого набора материала, растения которого имеют яровой тип развития (несут сильный по действию доминантный ген Vrn-A1). Для сравнения была включена форма яровой ржи “Prolific” (2x). Установлено, что в среднем наибольшей степенью перезимовки отличаются растения ярового гексаплоидного тритикале и ржи. При испытании в 2000 году яровая форма ржи “Prolific” (2x) по зимостойкости оказалась на уровне стандарта — сорта озимой ржи “Восход”. Линии пшеницы с D/R замещениями в 1996 и 2000 гг. показали достаточно высокие проценты перезимовки. Наибольшую степень перезимовки растений в эти годы имели линии с 2D/2R и 1D/1R замещениями, они же выделяются и в среднем по годам. Две линии 7D/7R и 6D/6R по зимостойкости оказались даже ниже исходного ярового сорта “Thatcher”.

Таким образом, показано, что наличие одной R хромосомы в D геноме пшеницы не всегда приводит к повышению степени перезимовки растений по сравнению с исходным сортом пшеницы. Следует отметить, что зимостойкость растений в условиях Беларуси определяется не столько морозоустойчивостью, сколько толерантностью к другим неблагоприятным факторам (болезням, выпреванию, вымоканию). В тоже время присутствие полного генома R у тритикале AABBRR ярового типа развития значительно повышает зимостойкость растений. Если анализировать средние данные за все годы испытания, то видно, что степень перезимовки в основном зависит от дозы R хромосом в генотипе. Однако в наиболее благоприятные для перезимовки годы (1996 и 2000) обнаруживается, что линия пшеницы с 2D/2R замещением по степени зимостойкости находится на уровне тритикале AABBRR. Наблюдаемый эффект может быть результатом взаимодействия генов фотопериодической реакции ржи и доминантного гена Vrn-A1 пшеницы, т. к. известно, что все хромосомы второй гомеологической группы пшеницы и родственных видов и родов несут гены, определяющие чувствительность к длине дня. В результате растения линии пшеницы с 2D/2R замещением в осенний период в большей мере реагируют на длину дня и замедляют свое развитие, что в конечном итоге способствует повышению их зимостойкости.

Полученные данные позволяют сделать заключение, что яровой тип развития изученных растений пшеницы сорта “Thatcher” определяется геном Vrn-A1. Фенотипическая экспрессия данного гена, выражаемая посредством ЧДК, в значительной степени модифицируется присутствием хромосом R ржи, зависит от их дозы, а также от специфики взаимодействия геномов пшеницы и ржи. Зимостойкость анализируемых групп растений, имеющих генетически контролируемый яровой тип развития, в наибольшей мере зависит от внешних условий, наличия хромосом R ржи, специфики взаимодействия R хромосом с генетической средой пшеницы и тритикале.

Работа выполнена при поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований (договор Б99Р-079).

Н. Ю. Королева, О. П. Булко,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ АМФИДИПЛОИДОВ (*SECALO- TRICUM*) И ИХ ИСХОДНЫХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ

В настоящее время в генетической практике особое внимание уделяется созданию злаковых культур, которые объединяют в себе набор хромосом различных таксонов и обладают хорошей экологической адаптивностью. Таким примером может служить создание ржано-пшеничных амфидиплоидов с цитоплазмой ржи — *Secalotriticum* (Институт генетики и цитологии НАН Б, доктор биологических наук И. А. Гордей). Для создания секалотритикума использовалась гибридизация тетраплоидной ржи (RRRR, 2n=28) с гексаплоидным тритикале (AABBRR, 2n=42), последующее беккроссирование гибридов F1 гек-

саплоидным тритикале и выделение *Secalotriticum* по морфологическим признакам растения среди гибридов [1]. Такой геномный состав *Secalotriticum* способствует проявлению у полученных гибридов ряда таких физиологических свойств ржи, как зимостойкость, устойчивость к болезням, экологическая адаптивность. Многие полученные формы *Secalotriticum* в результате селекционных процессов в настоящее время находятся в испытании и нуждаются в детальной биохимической, физиологической, цитологической характеристиках. т. к. *Secalotriticum* создан на цитоплазме ржи, то особый интерес представляет исследование цитоплазматических проявлений семян исходных форм злаков и их гибридов в процессе их начального развития. Зародыши, в которых заложена генетическая информация, при прорастании формируют проростки с их отличительными свойствами. При изучении растения в этот период на уровне отдельных клеток возможно получить характеристику ядерно-плазменных отношений, морфологические параметры клеток, которые отличаются по генетической природе форм растений (гибридов, сортов, линий)

Цель настоящей работы — цитологическая характеристика *Secalotriticum* и его родительских форм как *in vivo*, так и *in vitro*. В работе использовались образцы:

- в качестве материнского компонента — рожь “Верасень”, рожь “Новосибирская”;
- отцовские формы тритикале — Л-374-1; Л-246; АД-206;
- полученные на их основе секалотритикум — рожь “Верасень” х АД 206; рожь “Верасень” х Л-374-1; рожь “Новосибирская” х Л 246.

В работе был использован метод мацерации тканей глицерин соляной кислотой и фиксация растительного материала глутаровым альдегидом [2]. Растительные ткани разделяли на клетки и в изолированных клетках определяли размер ядер, количество хлоропластов. Исследование проводилось на 7-дневных проростках как *in vivo*, так и *in vitro*.

Было найдено, что усредненные клетки 7-дневных проростков ржи “Верасень” и тритикале АД 206 *in vivo* содержат 43 и 38 хлоропластов, а полученный на их основе *Secalotriticum*-43 хлоропласта; *in vitro* усредненные клетки ржи “Верасень” и тритикале АД 206 содержат 59,8 и 58,2 хлоропластов соответственно, а *Secalotriticum* ржи “Верасень” х АД 206 — 92,0 хлоропласта. Для линии *Secalotriticum* рожь Верасень х Т 374-1 *in vitro* количество хлоропластов в клетке было 64,5, а *in vivo* 45 соответственно. Для ржи “Новосибирская” и *Secalotriticum* ржи “Новосибирская” х Л 246 количество хлоропластов в клетке было 90 и 94 (*in vivo*); 97,4 и 95,7 (*in vitro*) соответственно.

При анализе результатов для 7-дневных проростков (*in vivo* и *in vitro*) можно сказать, что существует связь между количеством хлоропластов в клетке и наследственными факторами. Так, количество хлоропластов в клетке у исследованных линий *Secalotriticum* статистически достоверно совпадало с количеством хлоропластов в клетке у их материнских форм ржи. В то время как количество хлоропластов в клетке у отцовских форм (тритикале) значительно отличалось от количества хлоропластов у их гибридов.

Видимая площадь ядра *in vitro* у ржи “Новосибирская” составила 60,85 мн², у линии *Secalotriticum* ржи “Новосибирская” х Л 246 — 71,84 мн², у тритикале Л246 — 56,58 мн², *in vivo* видимая площадь ядра у ржи “Новосибирская” — 52,46 мн², у линии *Secalotriticum* ржи “Новосибирская” х Л 246 — 56,42 мн², а у отцовской формы тритикале Л246 всего 17,87 мн²; для ржи “Верасень” видимая площадь ядра *in vitro* составила 37,72 мн², *in vivo* — 42,95 мн², для линии *Secalotriticum* рожь “Верасень” х АД 206 и *Secalotriticum* рожь “Верасень” х Т-374-1 видимая площадь ядра *in vitro* 35,9 мн² и 36,8 мн² соответственно; *in vivo* 42,85 мн² и 43,71 мн².

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что наследование идет по материнской линии, а это значит, что более полно проявляется эксперессия геномов ржи у секалотритикум. А это означает, что полученная культура должна обладать более высокой степенью экологической адаптивности, устойчивостью к болезням по сравнению с тритикале.

-
1. И. А. Гордей, Г. М. Гордей, Л. В. Новикова. Генетические основы создания тритикале ржанопшеничных амфидиплоидов (секалотритикум) // Генетика. 1996. Т. 32. № 6. С. 783—787.
 2. О. П. Булко. Количественное определение содержания субклеточных структур в растительной клетке // Вести Академии Наук БССР. 1985.

И. И. Коршиков, Н. С. Терлыга, А. Е. Мазур *,
 Донецкий ботанический сад НАН Украины,
 * Криворожский ботанический сад НАН Украины

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS PALLASIANA* D. DON

Во второй половине XX века в озеленении степной зоны Украины, занимающей 240 тыс. км², активно начали использовать *Pinus pallasiana* D. Don. Первоначально размножение сосны крымской велось двухлетними саженцами, завозимыми из питомников Крыма, а в последующие годы массового лесоразведения — уже семенами, полученными с растений районов интродукции. Созданные в степной зоне лесонасаждения *P. pallasiana* представляют определенный интерес для мониторинговых оценок возможных генетических потерь, связанных с действием факторов отбора. В результате искусственной выбраковки семян и маточных деревьев, а также действия факторов естественного отбора в создаваемых интродукционных насаждениях могла произойти потеря генетического потенциала естественных популяций *P. pallasiana*.

Для того чтобы выяснить степень таких потерь, был проведен сравнительный анализ отдельных параметров аллозимной изменчивости интродукционных насаждений *P. pallasiana* степной зоны Украины и природных популяций Крыма. Как контрольные использовали 3 популяции *P. pallasiana*, расположенные на макросклоне южной гряды Крымских гор на высоте 400—1200 м над уровнем моря, с общей изучаемой выборкой в 164 растения. В степной зоне Украины изучали 4 насаждения *P. pallasiana* — по два в Приазовье и Криворожье. Два изучаемых в Приазовье насаждения, находящиеся в пригородной зоне г. Мариуполя, подвергались хроническому (КАМ) или спорадическому (Ф) действию эмиссий крупнейших в Европе металлургических комбинатов по производству чугуна и стали. В Криворожье исследовали рекреационное насаждение *P. pallasiana* в г. Кривом Роге (РУ) и насаждение (ППР), расположенное на отвале железорудного карьера, находящегося в зоне прямого действия мощного горнообогатительного комбината. В каждом из этих насаждений для анализов использовали не менее 50 растений. Для оценки генетической изменчивости *P. pallasiana* использовали стандартные методы и статистические показатели, наиболее часто применяемые в популяционно-генетических анализах на основе изоферментных маркеров. В качестве генетических маркеров использовали изоферменты 9 ген-ферментных систем. Электрофорез ферментов, экстрагируемых из гаплоидных эндоспермов, проводили в вертикальных пластинах 7,5 % полиакриламидного геля.

Стабильное выявление зон ферментной активности и удовлетворительная генетическая интерпретация получены для электрофоретических спектров 20 аллозимных локусов, а полиморфными оказались 18 локусов.

В объединенной выборке растений *P. pallasiana* в результате проведенного анализа 9 ферментных систем обнаружены 73 электрофоретических аллельных варианта, из которых 49 встречались в суммарных выборках растений каждого из трех районов исследований. Интересным является тот факт, что аллельное разнообразие у деревьев *P. pallasiana* насаждений Криворожья было даже больше (64), чем у деревьев природных популяций Крыма (63). В совокупных выборках растений каждого из трех географических районов обнаружены редкие аллели, встречающиеся только в одном из них.

Основные аллели полиморфных локусов для подавляющего большинства выборок *P. pallasiana* были общими. Частота наиболее встречающегося аллеля (1.00) во всех локусах, за исключением некоторых выборок по двум локусам, была выше 0,500. При сравнении природных популяций и искусственных насаждений *P. pallasiana* аллельная гетерогенность обнаружена по 4 локусам в Приазовье и только по двум локусам в Криворожье.

В природных популяциях *P. pallasiana* в Горном Крыму доля полиморфных локусов по 99 %-му критерию изменялась от 0,737 до 0,895, а среднее число аллелей варьировало от 2,421 до 2,737. В очень близких пределах эти показатели изменялись и в искусственных насаждениях — 0,750—0,850 и 2,350—2,750 соответственно. Средние значения наблюдаемой гетерозиготности для трех природных популяций составили 0,200, а ожидаемой — 0,220.

В двух искусственных насаждениях (КАМ, ПРР) значения показателей наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности были на уровне природных популяций, а в третьем — РУ, даже выше. Только в одном насаждении в Приазовье (Ф) показатели гетерогенности были заметно ниже, чем в природных популяциях или других искусственных насаждениях *P. pallasiana*. Следует отметить, что для 6 из 7 изучаемых природных и искусственных древостоев был характерен дефицит гетерозигот, достигающий в популяциях Крыма 13,4 % (г. Алушка) и 14,9 % в искусственных насаждениях (ПРР). Избыток (5 %) гетерозигот отмечен в наиболее старшем по возрасту рекреационном насаждении Криворожья (РУ).

Анализ структуры популяций и насаждений *P. pallasiana* с использованием F-статистики Райта и G-статистики Нея, подтвердил дефицит гетерозигот, который в среднем для популяций Крыма составил 6,6 %, насаждений Приазовья и Криворожья — 7,1 % и 2 % соответственно. Изучаемые древостои *P. pallasiana* во всех трех географических районах отличались слабой подразделенностью по генному разнообразию, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициентов F_{st} и G_{st} . Степень генетической дифференциации исследуемых популяций *P. pallasiana* в Крыму — низкая, коэффициент генетической дистанции Неи изменялся в пределах от 0,004 до 0,012, составляя в среднем 0,009. В достаточно близком диапазоне этот коэффициент (D_n) варьировал при сравнении природных популяций и искусственных насаждений Приазовья и Криворожья (0,006—0,017; среднее = 0,010).

Таким образом, сравнительные исследования аллозимной изменчивости природных и искусственных древостоев *P. pallasiana* показали, что в интродукционных насаждениях степной зоны Украины сохраняется генетический потенциал природных популяций Горного Крыма. Значения основных показателей генетического полиморфизма даже в насаждениях, подвергающихся в Приазовье прямому воздействию эмиссий крупнейшего в Европе металлургического комбината или произрастающему на отвале горнорудного карьера по добыче железной руды в Криворожье, были достаточно близкими к показателям генетической изменчивости природных популяций. С одной стороны, это свидетельствует о высокой экологической пластичности *P. pallasiana*, позволяющей данному виду сохранять генетическое разнообразие и половую репродуктивную функцию в экстремальных условиях техногенно загрязненной среды далеко за пределами естественного ареала. С другой стороны, это доказательство достаточной эффективности применяемой системы размножения *P. pallasiana* в степной зоне Украины. Возникает некоторая опасность развития негативных генетических процессов в искусственных насаждениях и в природных популяциях из-за определенного дефицита гетерозигот. Однако, в выделенных нами селекционных группах деревьев (наиболее устойчивых в условиях техногенных экотопов) дефицит гетерозигот был значительно ниже, чем в целом, в исходных древостоях, что снижает опасность развития инбредной депрессии в их семенном потомстве. Во всех изучаемых селекционных группах деревьев выявлено сужение генетического разнообразия, однако основная часть изменчивости исходных древостоев сохраняется. Все это позволяет рекомендовать эти деревья в качестве маточных для создания постоянных региональных лесосеменных плантаций с целью получения более жизнеспособного потомства, необходимого для дальнейшего лесоразведения *P. pallasiana* в степной зоне Украины, включая и озеленение техногенно загрязненных территорий.

И. С. Косенко,

Дендрологический парк “Софиевка” НАН Украины, г. Умань

ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ ВИДОВ ЛЕЩИНЫ (CORYLUS L.) НА УКРАИНЕ, ОБРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИХ КУЛЬТУРЫ И ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Как отмечается в декларации Международного конгресса „Евроград-2000” почти 60000 видов высших растений, составляющих около четверти общего числа их на планете, могут исчезнуть в ближайшие десятилетия [1]. Угроза потери такой большой части биологического многообразия — одна из наиболее серьезных проблем, которая остро стоит перед мировой общественностью. Поэтому сохранение растений — это приоритетное направление в общей проблеме сохранения мирового многообразия.

Интродукция как направление человеческой деятельности — это один из эффективных путей решения указанной проблемы. Особого внимания заслуживают растения, введение которых в культуру на Украине пополняет биологическое многообразие нашего государства и одновременно имеет определенную хозяйственную ценность. К таким растениям относятся представители рода лещина (*Corylus L.*) [2].

Лещина давно используется человеком в качестве продукта питания. Ядро ореха лещины по количеству калорий в 3,5 раза превышает калорийность пшеничного хлеба, в 8,5 раз — картофеля, в 12,4 — молока, в 4,5 — куриных яиц, в 3,8 — говядины, в 1,5 — свинины, в 1,8 — сои [3].

С появлением декоративного садоводства лещины стали широко использовать в парковом строительстве и озеленении. Кустарниковые виды лещин в лесных насаждениях, благодаря их почвоулучшающим качествам, положительно влияют на рост главных лесообразующих пород, а введение в состав лесных насаждений древовидных лещин содействует их производительности.

В „Софиевке” работа по введению новых видов и форм лещин в культуру ведется начиная с послевоенных лет и по сегодняшнее время.

Материалы и методы исследований. Род лещина (*Corylus* L.) содержит около 22 видов. В природной флоре Украины есть лишь один вид — лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.).

Материал наших исследований — виды и формы лещин: *Corylus avellana* L., *C. americana* Marsh., *C. cornuta* Marsh., *C. maxima* Mill., *C. colurna* L., *C. iberica* Witt. et Kom. -Nat., *C. pontica* C. Koch, *C. tibetica* Batal., *C. jacquemontii* Decasine., *C. chinensis* Franch., *C. heterophylla* Fisch., *C. mandshurica* Maxim., *C. sieboldiana* Blume., а также формы *C. avellana*; ‘Aurea’, ‘Fuscorubra’, ‘Heterophylla’, ‘Contorta’, ‘Pendula’. Форма *C. maxima* ‘Atropurpurea’ и гибрид *C. colurna* x *C. avellana* = *C. columnoides* [4].

Методы исследований: 1) экспедиционные или полевые; 2) биоморфологические; 3) физиологические; 4) аллопатические; 5) микробиологические; 6) статистические; 7) сравнительно-расчетные.

Анализ результатов и выводы. В результате наших многолетних исследований рода лещина (*Corylus* L.) с целью определения перспективы культивирования и хозяйственного использования его видов на Украине изучен филогенез рода и отдельных его видов, биологические и экологические особенности, проанализированы результаты интродукции и хозяйственного использования, определены пути и методы дальнейшей интродукции в Украину новых видов этого рода, разработаны рекомендации по охране малораспространенных видов и ценных форм.

Анализ палеоботанических данных о распространении видов рода *Corylus* со времени его зарождения в растительном мире Земли и до наших дней свидетельствует о том, что наибольшего развития род *Corylus* достиг в неогеновом периоде, охватив современные умеренную и арктическую зоны. Нынешний ареал рода — это только незначительная часть большого ареала рода *Corylus*, существовавшего в неогеновом периоде [5].

В настоящее время существуют два центра формообразования рода *Corylus*, в которых сосредоточено наибольшее число видов. Первый центр — Малая Азия, где распространены *C. avellana* L., *C. maxima* Mill., *C. pontica* C. Koch, *C. colurna* L.; второй — Восточная Азия, где сосредоточены *C. heterophylla* Fisch., *C. mandshurica* Maxim., *C. brevituba* Kom., *C. sieboldiana* Blume, *C. ferox* Wall.

Современный ареал единственного в природной флоре Украины вида *Corylus* — *C. avellana* L. окончательно сформировался в более позднем голоцене антропогенного периода и остался без изменений до наших времен [6].

Интродукция видов *Corylus* на территории современной Украины началась еще в античные времена греками, а в средние века — генуэзскими и венецианскими колонистами в Крыму. В XVII—XVIII вв. с началом строительства ландшафтных парков в лесостепной зоне интродукция видов *Corylus* приобрела большие масштабы, а с появлением в XIX в. ботанических садов интродукция видов *Corylus* стала более интенсивной. Сегодня на Украине интродуцированы все известные виды *Corylus* из Европы, Северной Америки, Центральной и Восточной Азии [4; 7].

Изучение биологических особенностей видов *Corylus* дало возможность установить, что жизненной формой большинства видов есть куст. Из 22 известных сегодня видов рода лишь в четырех (*C. colurna*, *C. chinensis*, *C. jacquemontii*, *C. ferox*) жизненной формой является дерево. По морфологическим признакам виды *Corylus* имеют между собой довольно четкие различия, и это дает возможность без особых усилий определять виды [8].

Изучение ритмов роста и развития интродуцированных на Украине видов *Corylus* показало, что глубокий покой у видов *Corylus* наступает сразу после окончания вегетации и длится в среднем 65—115 дней в зависимости от вида. Самый короткий период глубокого покоя у аборигенной *C. avellana* L. (65 дней), самый продолжительный — у японской *C. sieboldiana* (115 дней).

Вегетация видов *Corylus* на Украине длится 170—221 день, остальные 195—144 дня растения находятся в состоянии глубокого и вынужденного покоя.

В отличие от многих покрытосеменных видов древесных растений вегетация видов *Corylus* начинается с цветения, которое наступает задолго до устойчивого перехода температуры воздуха через +5 °C. На-

бухание листовых почек начинается почти одновременно с началом массового цветения, когда сумма эффективных температур выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ достигнет $89\text{—}109\text{ }^{\circ}\text{C}$. С распусканьем почек начинается линейный рост побегов в длину, который в зависимости от вида длится $114\text{—}137$ дней. У большинства видов он завершается в конце августа, когда сумма эффективных температур достигает $2200\text{—}2300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самый короткий период роста у североамериканской *C. americana* (114 дней) и восточноазиатской *C. heterophylla* (115 дней), наиболее длинный — у южноевропейской *C. maxima* (134 дня) и японской *C. sieboldiana* (137 дней).

Наиболее интенсивный рост у кустарниковых видов *Corylus* в возрасте $10\text{—}15$ лет. *C. colurna* максимальной высоты $25\text{—}27$ м в несомкнутом древостое достигает в возрасте около 100 лет, затем рост в высоту практически прекращается. Наиболее интенсивный прирост в высоту наблюдается у деревьев в возрасте до 70 лет. Прирост по диаметру остается приблизительно одинаковым. Разная интенсивность роста в высоту является видовым признаком, приобретенным в процессе филогенеза.

Репродуктивная способность растений видов *Corylus* наступает в возрасте от 3 до 16 лет. Быстрее всего — у восточноазиатской *C. heterophylla* (3—4 года), позже всего — у юноевропейской *C. maxima* (15—16 лет).

Для современного экологического ареала рода *Corylus* характерны свежие, сырые и влажные относительно богатые и богатые почвы, иногда сухие богатые почвы. Виды рода по отношению к влажности почвы — мезофиты, к свету — относительные гелиофиты.

Нашими лабораторными и полевыми исследованиями установлено, что на Украине все виды *Corylus* достаточно засухоустойчивые, морозо — и зимостойкие. Также отмечена их достаточная устойчивость против атмосферных загрязнений транспортными и промышленными газами и дымами. Все это благоприятствует введению видов *Corylus* в культуру на Украине.

По теплолюбивости все виды *Corylus* мы разделили на две группы: меокалеофилы и фигодорезистентные. По стойкости к колебаниям температуры воздуха в зимний период все виды *Corylus* нами распределены на мезостенотермные и эвритермные виды.

Наиболее эффективным способом распространения семян при естественном возобновлении видов *Corylus* есть автобарохорный — путем свободного падения под влиянием силы тяготения. Это главный способ в стратегии размножения вида, т. к. способствует образованию популяции путем закрепления всходов близ материнских особей.

Некоторые интродуцированные на Украине виды *Corylus* возобновляются самостоятельно. Это *C. maxima*, *C. heterophylla*, *C. mandshurica*, *C. colurna* [9].

Жизнеспособность семян, интродуцированных на Украине видов *Corylus*, сохраняется не более двух лет даже при условии их хранения в герметической посуде и при температуре воздуха не выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поэтому семена следует незамедлительно высевать осенью после сбора или же весной после осенне-зимней стратификации. Весенние посевы нестратифицированным семенем всходов практически не дают [10]. Наиболее эффективным способом посева есть ранний осенний посев орехов, не очищенных от плески, что обеспечивает практически 100 %-ю всхожесть, оставаясь при этом наименее трудоемким и наиболее экономически выгодным [11].

Виды *Corylus* размножаются также вегетативно. Это имеет важное значение в декоративном садоводстве. Основные способы вегетативного размножения в культуре — это укоренение черенков, отводки, прививка и окулировка [12].

Нами впервые разработаны методы и оптимальная биотехнология семенного и клонального размножения пяти видов *Corylus* в культуре *in vitro* и оптимальные условия для такой культуры, которые позволяют значительно расширить морфогенетический потенциал этих видов для их хозяйственного использования.

По своему влиянию на физико-химические свойства почвы виды *Corylus* почти не уступают таким признанным почвоулучшающим видам, как *Acer platanoides* L. и *Quercus robur* L., поэтому экологически полезны для эдатопов [13]. В результате изучения интродуцированных на Украине видов и условий их культивирования определены культигенные ареалы видов *Corylus* и на этой основе проанализированы последствия их культивирования в отдельных физико-географических зонах Украины. Установлено, что культура видов *Corylus* из Европы во всех физико-географических зонах Украины полностью успешная, а поэтому перспективная.

Культура малоазиатской *C. pontica* пока что известна лишь в Лесостепи Украины и дала положительные результаты. Культура восточноазиатских видов *Corylus* успешно прошла испытания во всех физико-географических зонах Украины. Что касается североамериканских видов *Corylus*, то, несмотря на ограни-

ченное распространение их в культуре, успешность их культивирования во всех физико-географических зонах Украины дает основания для рекомендации широкого использования этих видов в культуре.

Итак, использование всех видов *Corylus* в культуре на Украине возможно на всей ее территории, поскольку оно не лимитируется климатическими условиями.

Культивированные на Украине виды *Corylus* используются в трех отраслях народного хозяйства: лесном хозяйстве, декоративном садоводстве и озеленении, плодоводстве.

В лесном хозяйстве в лесных культурах довольно широко используется аборигенная *C. avellana* в качестве подлеска в лесонасаждениях во всех схемах смешивания древесно-кустарниковых пород при создании лесных культур в субдубравных, сложносубдубравных и дубравных типах леса. Пока что ограничено используется интродуцированная *C. colurna*: для получения фанерной древесины и создания орехоплодных насаждений [13; 14].

В декоративном садоводстве и озеленении на Украине используются все интродуцированные виды *Corylus*, а особенно — их декоративные формы, которые являются одними из лучших древесных растений для указанной цели [15].

В плодоводстве на Украине виды *Corylus* широко используются в качестве источника орехов, замечательные вкусовые и питательные качества которых стали причиной культивирования видов *Corylus* еще в античные времена.

На Украине культурные сорта *Corylus*, известные под названием фундуки, культивируют большей частью на юге страны и в Закарпатье. Результаты изучения нами плантаций фундуков дают основание для вывода о возможности культивирования фундуков на всей территории лесостепной зоны вплоть до границы с Украинским Полесьем. Особенно перспективно выращивание ценных сортов фундуков на штамбе *C. colurna*.

Изучение селекции видов лещины дает возможность предложить оригинальную схему селекционного процесса для декоративного садоводства и плодоводства лещин на Украине.

На основании сравнительного анализа условий произрастания природных ареалов видов *Corylus* и территории Украины, методом сопоставления коэффициентов влажности климата, на Украине определены климатические аналоги мест естественного произрастания видов *Corylus* из Северной Америки и Азии и флористическая общность флор этих районов и Украины на родовом и видовом уровнях. Определены виды *Corylus*, культура которых будет наиболее эффективной в конкретных физико-географических зонах Украины.

Проведена оценка успешности акклиматизации отдельных видов *Corylus* методом акклиматизационных чисел. Наибольшее значение акклиматизационного числа получено для *C. colurna* (100), *C. heterophylla* (95), *C. mandshurica* (95), *C. maxima* (93), *C. americana* (90), что свидетельствует о полной акклиматизации этих видов на Украине. Хорошо акклиматизировались *C. cornuta* (80), удовлетворительно — *C. pontica* (68).

Хотя виды *Corylus* не относятся к редким и исчезающим, но среди интродуцированных на Украине есть и редкие на сегодняшний момент для Украины. Это *C. chinensis*, *C. tibetica*, *C. jacquemontii*, которые на Украине появились недавно и в единственном месте — дендропарке “Софиевка” НАН Украины, как и наиболее ценные по декоративности формы *C. avellana*. Из других интродуцированных видов следует отметить почти 200-летние деревья *C. colurna* в некоторых парках Украины. В лесах Украины — старые кусты аборигенной *C. avellana* непривычно больших размеров. В ландшафтных парках — малораспространенные декоративные формы других видов *Corylus*. Все это следует тщательно охранять как ценный генфонд рода *Corylus*.

-
1. Совет ботанических садов России // Информационный бюллетень. 2001. 12. С. 68—69.
 2. Косенко И. С. Лещина древовидная на Украине. Киев, 1991.
 3. Кудашева Р. Ф. Культура фундука в средней полосе. М.: Агропромиздат, 21985.
 4. Косенко И. С. Интродукция видов и форм рода *Corylus* в Украине и в дендропарке “Софиевка” // Zabytkowe ogrody oraz problemy ich ochrony: Materiały z międzynarod. symp., Bolestraszyce, 22—24 wrzesień 1994. Bolestraszyce, 1995. S. 121—126.
 5. Косенко І. С. Філогенез роду лещина (*Corylus* L.) // Інтродукція рослин. 1999. № 2. С. 68—72.
 6. Косенко І. С. Минуле і сучасне поширення видів *Corylus* в Україні // Інтродукція рослин. 1999. № 3/4. С. 38—43.

7. Косенко І. С. Дендропарк “Софіївка” як центр інтродукції видів роду *Corylus* L. в Україні // Інтродукція рослин. 2000. С. 3—14.
8. Косенко І. С. Життєві форми видів *Corylus* // Бюл. Держ. Нікітського Бот. саду. 2001. Вип. 82. С. 71—74.
9. Косенко І. С. О возобновлении лещины древовидной самосевом // Репродуктивная биология интродуцированных растений. Киев, 1991. С. 94.
10. Косенко І. С., Митин В. В. Изучение вопросов семенного размножения растений в Уманском дендропарке “Софиевка” АН УССР // Репродуктивная биология интродуцированных растений. Умань, 1991. С. 95.
11. Гродзинский А. М., Балабушка В. К., Балабушка Л. В., Косенко І. С., Пархоменко Л. И. Способ посева семян древесных растений // А. с. № 1547733 Госкомизобретения. Заявка № 4357637 от 4 янв. 1988 г. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР 8 нояб. 1989 г.
12. Косенко І. С. Досвід розмноження декоративних форм *Corylus avellana* L. щепленням на штабмі *Corylus colurna* L. // Вивчення онтогенезу рослин природних та культурних флор у ботанічних закладах Європи: VIII Міжнар. конф. К., 1995. С. 75.
13. Косенко І. С., Шлапак В. П. Вплив ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.) на формування насаджень в умовах Черкаського бору // Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. 2000. № 28. С. 83—89.
14. Косенко І. С. Опыт и перспективы использования лещины древовидной в лесном хозяйстве // Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников, выращивание новых сортов. Киев, 1989. С. 47—50.
15. Косенко І. С. Використання видів та форм роду *Corylus* L. у декоративному садівництві та озелененні населених місць України та за кордоном // *Ogrody rezydencji magnackich XVIII—XIX wieku w Europie srodkowej i wschodniej oraz problemy ich ochrony ogrody Potockich*. Warszawa, 2000. S. 57—60.

Т. П. Кохан,

Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк

КОЛЛЕКЦИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ

Общебиологической основой интродукции является эволюционная теория. Среди очагов происхождения культурных растений, установленных Н. И. Вавиловым (1996), только два из них характеризуются присутствием многих видов эндемических кормовых растений: Передне-азиатский и Средиземноморский. Поэтому в естественной флоре на данный момент имеется еще большой, полностью не использованный в культуре запас видов и форм кормовых растений. В этой группе еще не завершена интродукция на уровне видов и даже родов. Но значительное количество видов родов *Poaceae* и *Fabaceae*, а также представители других семейств заслуживают большого внимания для изучения возможности введения их в культуру. Например, некоторые виды растений предгорных районов Алтая, Западной Сибири, Дальнего Востока и других регионов, отличающиеся быстрым ростом и значительным накоплением вегетативной массы в условиях юго-востока Украины.

Подбор первичного материала проводился с учетом климатических и почвенных условий, их идентичности в местах произрастания и пункте интродукции, максимальной экологической и генетической разнокачественности, а также биохозяйственной ценности видов, как кормовых растений.

Привлекая к исследованиям первичный материал, устойчивый к сложным климатическим условиям, также включали и виды, которые произрастают в благоприятных районах. По экобиоморфной характеристике это преимущественно мезофиты, мезоксерофиты, ксерофиты, которые имеют сравнительно высокую специализацию и достаточно высокие потенциальные возможности в плане продуктивности. С целью создания селекционных форм, которые бы выращивались на низкопродуктивных средне и сильно смытых склонах, слабо обеспеченных влагой и питательными веществами, к исследованиям привлекались и ксерофитные олиготрофные виды.

Коллекция новых кормовых растений состоит из 181 образца, 112 видов, 34 селекционных форм и 15 сортов, относящихся к 10 семействам: *Asteraceae* Dum., *Brassicaceae* Juss., *Fabaceae* Lindley, *Poaceae*

Barnhart., *Polygonaceae* Juss., *Lamiaceae* Lindley, *Malvaceae* Juss., *Amaranthaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Onagraceae* Juss.

Семейство *Polygonaceae* представлено родами *Aconogonon*, тремя видами (*Aconogonon divaricatum* L., *A. panjutinii* Charkev., *A. Weyrichii* Fr. Schmidt) и пятью селекционными формами, *Rheum* (*Rheum tataricum* (L.) Fill.), *Rumex* — тремя видами (*Rumex tianschanicus* Losinsk., *R. obtusifolius* Linn Sp. Pl., *R. patientia* L., *R. sanguineus* Linn. Sp. Pl.) и одним гибридным сортом (*Rumex hybrida* L. 'Rumex 1').

Семейство *Brassicaceae* представлено тремя родами *Bunias* (*B. orientalis* L.), *Crambe* (*C. kotschyana* Boiss., *C. pontica* Stev. ex Rupr., *C. cordifolia* Stev.), *Isatis* (1 вид — *Isatis tinctoria* L.).

Из семейства *Malvaceae* в коллекции имеются виды *Kitaibelia vicifolia* L. и *Sida hermaphorida* L.

Достаточно большим разнообразием в коллекции представлено семейство *Fabaceae* — девять родов с различным количеством видов и сортов в каждом: *Astragalus* (*Astragalus alpinus* L., *A. alopecurus* Pall., *A. cicer* L., *A. galegiformis* L., *A. glycyphyllus* L. и разновидность *A. varius* Gmel. S. G), *Galega* (*Galega officinalis* L.), *Glycyrrhiza* (*Glycyrrhiza glabra* L.), *Lathyrus* (*L. japonicus* L.), *Lotus* (*Lotus ukrainicus* L. и *L. caucasicus* Kuprian. ex Juz.), *Medicago* (*Medicago falcata* L., *M. sativa* L., *M. tianschanica* Vass. и два сорта: *Veselopodoljanskaj 11 i Nadezda*), *Melilotus* *M. albus* Medik. та *M. officinalis* (L.) Pall.), *Onobrychis* (*Onobrychis biebersteinii* Sirj., *O. sibirica* (Sirj.) Turcz ex Grossh., *O. transcaucasica* Grossh., *O. vicifolia* Scop.), *Trifolium* (*Trifolium pratense* L., *T. angustifolium* L., *T. pratense* L. 'Skif 1').

Из семейства *Lamiaceae* в коллекции один вид *Betonica peraucta* L.

Семейство *Asteraceae* представлено пятью родами *Echinaceae* (*Echinaceae purpurea* (L.) Moench), *Matricaria* (*Matricaria recutita* L.), *Silphium* (*Silphium perfoliatum* (L.) Rauscert.), *Helianthus* (*Helianthus atrorubens* L., *H. decapetelus* Darl., *H. grosseceratus* Martins., *H. mollis* Willd., *H. scabrum* L.), *Silibum* (*Silibum marianum* L.).

Наибольшим родовым и видовым разнообразием в коллекции представлено семейство *Poaceae* *Barnhart.* (40 видов, 19 родов, а также 78 разновидностей, сортов, селекционными формами) — это роды *Agropyron* (*Agropyron. pectinatum* (Bieb.) Beauv. 'Донецкий ширококолосый'), *Arrhenatherum* (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl с двумя селекционными формами видового происхождения, *A. elatius* 'Полтавский 521' и 11 селекционных форм сорта 'Полтавский 521'), *Avena* (*Avena abyssinica* Hochst. ex A. Rich. Tent., *A. sativa* L., *A. barbata* Pott. et Link., *A. chinensis* (Fisch. ex Roem. et Schult) Metzg.), *Bromopsis* (*Bromopsis biebersteinii* (Roem. et Schult.) Holub с двумя селекционными формами, *B. erecta* (Huds., Fourr.) с тремя формами, *B. inermis* (Leyss.) Holub с одной формой и селекционным сортом 'Dneprovsky', *B. riparia* (Rehm.) Holub и *B. tytholepis* (Nevski) Holub), *Bromus* (*B. arvensis* Linn. u *B. mollis* L.), *Dactylis* (*Dactylis glomerata* L. с двумя сортами 'Chutorskaja' и 'Leningradskaja' и девятью селекционных форм), *Elymus* (*Elymus sibiricus* L., *E. caninus* L.), *Elytrigia* (*Elytrigia elongata* (Host.) Nevski 'Rostovsky 31' и селекционные формы, *E. intermedia* (Host.) Nevski, *E. maeotica* (Procud.) Procud., две селекционные формы *E. trichophora* (Link.) Nevski, *E. junceaformis* A. et D. Love, а также представители двух поколений *E. hybrida*), *Hordeum* (*Hordeum dictrichum* L. и разновидность *H. districhum* L. var. *deficiens*), *Festuca* (*Festuca arundinaceae* Schreb. с сортами 'Alta', 'Baltica', 'Commertshesky', 'Gudella', 'Ross', шесть селекционных форм и одна разновидность *F. arundinaceae* Schreb. var. *glaucaescens*, один образец *F. capillata* Lam., два — *F. gigantea* (L.) Vill., а также *F. pratensis* Huds., *F. regeliana* Pavl., *F. rubra*), *Leymus* (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.), *Phalaroides* (*Phalaroides arundinaceae* (L.) Rauschert), *Phleum* (*Phleum phleoides* (L.) Simk. и четыре формы *P. pratense* L.), *Poa* (*Poa pratensis* L.), *Psathyrostachis* (*Psathyrostachis juncea* (Fisch.) Nevski), а также *Sorghum* и *Triticum*.

В состав коллекции кормовых растений входят также представители следующих семейств *Onagraceae*. — виды из рода *Oenothera.*, *Rosaceae* — *Sanguisorba.*, *Amaranthaceae*. — *Amaranthus*.

Коллекция новых кормовых растений Донецкого ботанического сада имеет большое теоретическое значение в плане сохранения и приумножения генофонда кормовых растений, а также практическое значение для селекции высокопродуктивных сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям промышленного региона и засушливому климату, создания многокомпонентных кормовых агрофитоценозов длительного использования на юго-востоке Украины.

А. В. Кручонок,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ И ЛЕКАРСТВЕННУЮ ЦЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ ECHINACEA PURPUREA

Эхинацея пурпурная — ценное лекарственное растение, обладающее иммуностимулирующими свойствами. Одним из действующих веществ такого характера является комплекс оксикоричных кислот.

Для изучения влияния условий выращивания на накопление действующих веществ в семенах исследованию подвергалась рассада, выращенная в тепличном комплексе с-за “Озерный” и в парнике ЦБС, а также растения, выращенные из этих семян на четырех опытных участках, относящихся к различным почвенно-климатическим районам. Участки № 1—3 относятся к Центральному почвенно-климатическому округу и Ошмянско-Минскому району. Участок № 4 относится к Западному округу и расположен на территории Новогрудско-Несвижско-Слуцкого района. Эти два округа в свою очередь согласно принятой классификации относятся к Центральной (Белорусской) почвенно-климатической провинции. Для определения содержания цикориевой кислоты использовались листья и корни, отобранные в начале и конце вегетационного периода. Определение количественного содержания оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую проводилось согласно ВФС-42-2371-94.

Для посева использовались семена эхинацеи пурпурной интродукции ЦБС. Почвенно-температурные условия для выращивания рассады в “Озерном” были более благоприятны (органическое и минеральное удобрение, почвенный подогрев). Сеянцы из “Озерного” превосходили рассаду, выращенную в парнике ЦБС, по размерам и массе листьев. Вместе с тем содержание производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую у эхинацеи, выращенной в “Озерном”, было существенно ниже как в листьях, так и в корнях по сравнению с образцами из ЦБС (рис. 1).

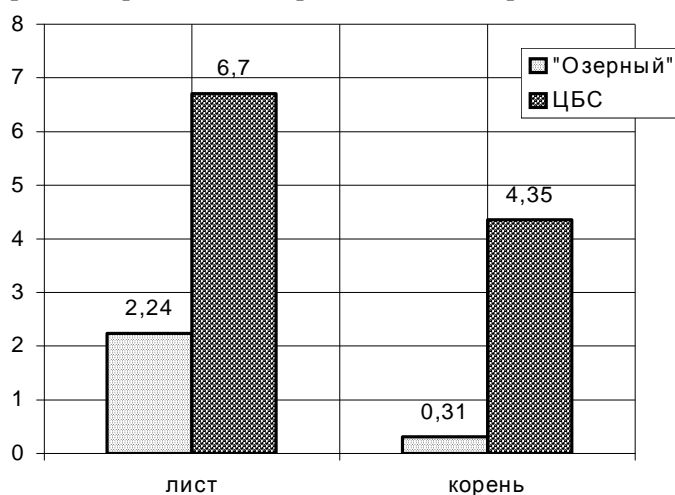


Рис. 1. Содержание оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту в семенах, высаженных на опытных участках

Характер обмена веществ у растений напрямую зависит от условий выращивания. При этом благоприятные условия способствуют более интенсивному накоплению белка в ущерб веществам вторичного метаболизма фенольной природы, которые важны с точки зрения лекарственной ценности растений. Кроме того растения, выращенные в более жестких условиях, отличаются лучшей приживаемостью и устойчивостью при пересадке в открытый грунт.

Для оценки влияния условий культивирования рассаду выращенную в с-зе “Озерный”, высадили на опытные участки, расположенные в разных почвенно-климатических районах. Провели анализы на содержание производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую в сырье в фазу цветения. Результаты исследований представлены на рис. 2. Согласно полученным данным растения с участков № 1 и № 2 в среднем одинаково накапливали действующее вещество как в листьях, так и в корнях. Растения участка № 4 отличались максимальным содержанием действующих веществ в листьях (до 5,21 %), но минимальным в корнях (1,14 %). Наблюдалась общая закономерность — содержание производных оксикоричных кислот больше в листьях, чем в корнях. На участке № 3 растения как в листьях, так и в корнях накапливали примерно одинаковое количество действующего вещества.

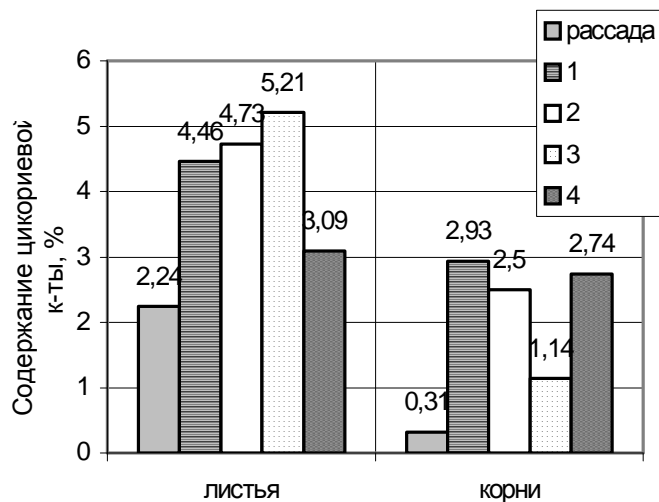


Рис. 2. Содержание оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту в сырье эхинацеи пурпурной 4-х опытных участков (сбор: август 2001 г.) и в рассаде из с-за “Озерный” (сбор: июнь 2001г)

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что и корни и листья эхинацеи пурпурной способны одинаково интенсивно накапливать этот комплекс биологически активных соединений, а распределение его в органах растения зависит от условий культивирования.

Данное исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (грант Б00М-063).

А. В. Кручонок,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ЭДАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ

Эхинацея пурпурная — травянистое многолетнее растение из семейства сложноцветных — родом из Северной Америки, ценится как лекарственное растение с выраженными иммунопротективными свойствами. В настоящее время в РБ осваивается технология выращивания эхинацеи пурпурной с целью создания отечественной сырьевой базы, и данные исследования выполнены в рамках этой программы.

Изучались особенности развития растений эхинацеи пурпурной в различных почвенных условиях. Рендомизировано выбранные территории в свете почвенно-климатического районирования относятся к различным таксонам. Участки № 1—3 — к Центральному почвенно-климатическому округу и Ошмянско-Минскому району. Участок № 4 — к Западному округу и расположен на территории Новогрудско-Несвижско-Слущкого района. Эти два округа в свою очередь согласно принятой классификации относятся к Центральной (Белорусской) почвенно-климатической провинции. Проведено картирование почвенных горизонтов опытных участков. Четкое представление о принадлежности опытного участка к тому или иному почвенному таксону в классификации помогает правильно выбрать агротехнику возделывания. Результаты изучения морфологических признаков и генетических типов почв опытных участков представлены в таблице (с. 148). Почвы расположены по мере утяжеления.

Опыт был заложен рассадным способом на участках в июне 2001 г. Растения развивались на естественном агрофоне. Морфометрические параметры снимались в июне и августе. В эти два периода растение накапливает максимальное количество активных действующих веществ и как следствие имеет наибольшую лекарственную ценность. По результатам взвешивания в июне видно, что масса надземной части значительно превышает массу подземной, которая на всех участках относительно одинакова — от 26,52 г до 31,43. Наибольшее значение веса надземной массы показали образцы с участка № 4 — 131,43 г в среднем (рис. 1). В августе взвешивание выявило иные закономерности. Увеличилось отношение доли массы подземной части растения к надземной. На участках № 1 и № 4 отношение долей практически сравнялось и имело наибольшие показатели (284,94/285,35 и 408,33/431,67 соответственно). На участках № 2 и № 3 масса травы по-прежнему превышала массу корней (рис. 2). Удельную скорость роста растений вычисля-

ли согласно формуле: $r = (\ln W_0 - \ln W_t) / t$, где r — удельная скорость роста; W_0 — исходная масса растения; W_t — масса растения в момент времени t ; t — временной период. Наибольшая удельная скорость роста характерна для растений с четвертого опытного участка (рис. 3).

Таблица

Характеристика почв опытных участков

Шифр	Характеристика по профилю почв опытных участков	Агрофон (N, P, K) мг/л		
		N	P	K
1	дерново-подзолистая обычная слабоподзоленная супесчаная почва на водно-ледниковой супеси, сменяемой песками	106,5	393,0	655,0
2	дерново—подзолистая обычная глубокоподзоленная почва на водно-ледниковой супеси, сменяемой песками, подстилаемыми моренным суглинком ближе 1 м.	125,0	881,2	760,0
3	дерново-палево-подзолистая обычная с признаками временного избыточного увлажнения средненамытой легкосуглинистой почвы на лессовидных отложениях	50,0	357,3	1535,0
4	дерново-палево-подзолистая обычная слабоподзоленная легкосуглинистая почва на моренных суглинках	75,0	392,8	312,0

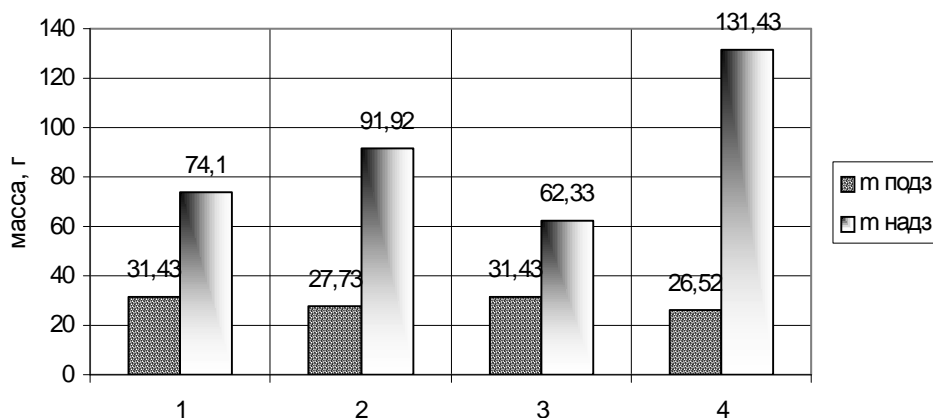


Рис. 1. Соотношение надземной и подземной масс растений эхинацеи пурпурной второго года вегетации, выращенных в различных почвенных условиях (июль, 2001)

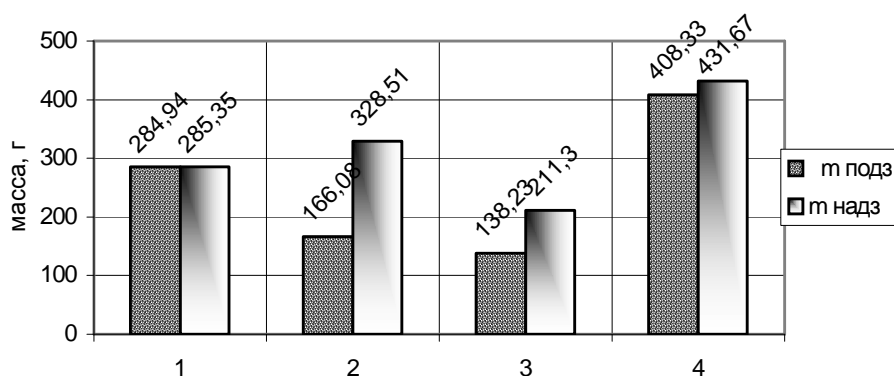


Рис. 2. Соотношение надземной и подземной масс растений эхинацеи пурпурной второго года вегетации, выращенных в различных почвенных условиях (август, 2001)

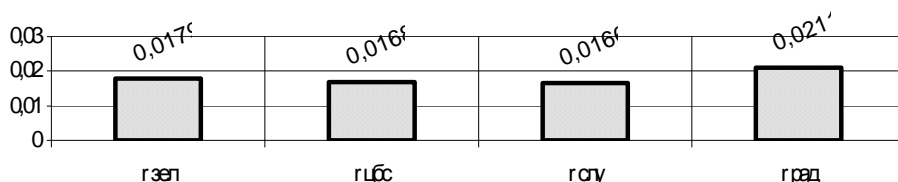


Рис. 3. Удельная скорость роста растений эхинацеи пурпурной второго года вегетации

Среди факторов, влияющих на развитие эхинацеи пурпурной, эдафический фактор играет не последнюю роль при интродукции в условиях Беларуси. Как показали результаты, из четырех исследованных нами участков наилучшими оказались почвы дерново-палево-подзолистые обычные слабоподзоленные легкосуглинистые на моренных суглинках (участок № 4) и дерново-подзолистые слабоподзоленные супесчаные почвы на водно-ледниковой супеси, сменяемой песками (участок № 1).

Н. А. Кряж,

Донецкий ботанический сад НАН Украины

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РОДОВ СЕМЕЙСТВА *SCROPHULARIACEAE* JUSS.

При интродукции цветочных растений особое значение имеет подбор видов, наиболее декоративных, неприхотливых в выращивании и устойчивых к антропогенному прессу.

На участке группы цветоводства Донецкого ботанического сада НАН Украины с 1984 г. существует коллекция четырех родов семейства *Scrophulariaceae* Juss. За это время интродукционное испытание прошли 60 видов. На сегодня коллекция представлена 43 видами, 1 подвидом, 2 формами, 3 сортами и 1 садовым гибридом. Основу коллекции составляют растения, полученные семенами из других ботанических садов, — 30 видов и деленками и черенками — 5 видов.

Оценка коллекции проводилась с учетом эколого-географического распространения видов, их жизненных форм, ритмологических признаков, устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам, способности к семенному и вегетативному размножению. В результате всестороннего изучения была дана оценка успешности интродукции каждого вида по разработанной В. В. Бакановой семибалльной шкале.

В основном изучаемые виды принадлежат к циркумбореальной флористической области — 28 видов, 14 видов являются представителями атлантическо-североамериканской области, 2 вида относятся к области скалистых гор.

С учетом экологического происхождения растений нами условно выделены 5 групп видов: горные склоны, скалы и осыпи — 11 видов (*Digitalis lanata* Ehrh., *Pennellianthus barbatus* (Cav.) Nutt., *Veronica armena* Boiss. et Huet., *Veronica caucasica* Bieb. и др.); широколиственные леса, лесные опушки, кустарники — 8 видов (в т. ч. *Digitalis ferruginea* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Pennellianthus pubescens* Ait., *Veronica teucrium* L.); степи, прерии — 14 видов (*Pennellianthus gormanii* Green., *Pennellianthus cobeia* Nutt. *Pennellianthus grandiflora* Nutt., *Veronica prostrata* L. *Veronica spicata* L.); влажные леса, луга — 9 видов (*V. virginica* L., *V. longifolia* L., *Pennellianthus diffusus* Dougl. Grosswhite.); луга альпийского и субальпийского поясов *Linaria alpina* (L.), Mill., *V. gentianoides* Vahl.

На основании биоморфологического анализа по системе жизненных форм И. Г. Серебрякова в коллекции выделены полукустарнички — 2 вида (*V. caucasica*, *P. virens*) и травянистые поликарпики — 42 вида, которые включают: кистекорневые и короткокорневищные виды — 25 (*P. cobeia*, *V. prostrata* L., *V. speciosa* R. Cunn. и др.), длиннокорневищные — 2 вида (*V. longifolia*, *V. teucrium* L.); безрозеточные стержнекорневые — 1 вид (*L.*); полурозеточные кистекорневые — 8 видов (*P. barbatus* (Cav.) Nutt., *P. cobeia*, *P. confertus* Dougl., *P. glaber* Pursh. и др.); полурозеточные стержнекорневые (*Digitalis ferruginea*, *D. lanata* Ehrh., *P. virens* Penn.) — всего 6 видов.

По характеру отмирания надземных органов и формированию почек возобновления, используя схему жизненных форм Раункиера, в коллекции выделены: хамефиты — 19 видов, в т. ч. *V. armena*, *P. virens*, *L. alpina*; гемикриптофиты — 25 видов, к ним можно отнести *V. longifolia*, *V. spicata*, *D. grandiflora*.

Анализ коллекции при самом общем делении ее на экологические группы по отношению к степени увлажнения почв свидетельствует, что наиболее широко представлены ксерофиты. Их в коллекции 28 видов. За ними следуют мезофиты — 12 видов, и 2 вида (*V. gentianoides* и *V. virginica*) являются гигрофитами и требуют полива в засушливое время года.

Все виды коллекции морозостойчивы и хорошо переносят резкие перепады температур, частые зимние оттепели и малоснежные зимы, характерные для юго-востока Украины.

При изучении ритмологических признаков используя классификацию феноритмотипов И. В. Борисовой, в нашей коллекции выделены группы длительно вегетирующих видов, период вегетации которых более 200 дней и охватывает весну, лето, осень и зиму. Среди них можно отметить вечнозеленые виды. Их листья функционируют более года, в течение 13—15 месяцев, безлистного состояния побегов не бывает. Это *V. armena*, *V. alpina*, *Cymbalaria muralis* P. Gaertn., B. Mey. et T. M. Scherb., *L. alpina*. Весенне-летне-осенне-зимнезеленые листья вегетируют 10—11 месяцев. К ним относятся почти все виды пеннеллиантусов и большинство вероник — всего 20 видов. Весенне-летне-осеннезеленых видов в коллекции 19. К ним можно отнести некоторые пеннеллиантусы и все наперстянки. К группе коротко вегетирующих принадлежат весенне-летнезеленые *V. longifolia* и *V. speciosa*. Вегетация этих растений начинается весной и продолжается до конца лета — начала осени (125 — 150) дней.

По срокам цветения нами выделена группа ранневесеннецветущих видов — растения зацветают в конце марта — первых числах апреля (*V. armena*, *V. gentianoides*, *C. muralis*); группа весеннецветущих видов — цветение начинается в конце апреля — начале мая. Среди них можно отметить *V. caucasica*, *V. urticifolia* Jacq., *L. alpina* — всего 6 видов. К поздне-весеннецветущим относятся виды, цветение которых приурочено к концу мая. Их 5: *V. prostrata*, *V. teucrium* f. *rosea*, *P. barbatus*, *P. campanulatus* (Cav.) Willd., *D. purpurea* L. Основная масса видов коллекции раннелетне и летнецветущие. Их соответственно 16 и 18. Три вида (*V. armena*, *C. muralis*, *P. barbatus*) повторно зацветают в начале осени.

Все изучаемые растения дают полноценные семена. Всхожесть колеблется в пределах 47—93 %. Ряд видов (почти все наперстянки, ряд вероник и 3 вида пеннеллиантусов) дают самосев. Многие виды вегетативно подвижны и хорошо размножаются делением куста. Некоторые из них — *V. armena*, *P. barbatus*, *D. lanata*, *D. grandiflora*, *D. purpurea*, *V. alpina*, *C. muralis* — можно размножать укорененными черенками.

При оценке успешности интродукции установлено, что наивысший интродукционный балл 7 имеют виды, приуроченные к степным и горным местообитаниям, — их 3. Балл 6 получили 24 вида, 10 видов имеют пять баллов и, наконец, 7 видов, в основном лесные и опушечные, оценены баллом 4.

И. К. Кудренко, В. М. Левон, П. А. Мороз,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ПЕРСИКА (*PERSICA VULGARIS* MILL.) В СВЯЗИ С ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ (*TAPHRINA DEFORMANS* FUECK.)

Персик благодаря своим чрезвычайно приятным и полезным вкусовым качествам выращивается в культуре свыше 2 тыс. лет. Народнохозяйственные потребности привели к созданию большого разнообразия сортов, отличающихся назначением (столовые, сухофруктовые, консервные), сроками созревания (ранние, средние, поздние), что значительно повысило интерес к этой культуре. Но продуктивность персика снижается грибными заболеваниями. Самой вредоносной болезнью, от которой повреждаются посадки персика и на Украине и в других местах его выращивания, является курчавость листьев (возбудитель — гриб *Taphrina deformans* Fuck). Стоимость фунгицидов повышает цену на плоды, поэтому они становятся менее доступными для широких слоев населения.

В последние годы появляются данные о том, что грибные заболевания в связи с ухудшением экологической обстановки мутируют с образованием новых штаммов и борьба с ними требует все более сильных ядохимикатов. Следовательно, приобретает особую остроту вопрос об экологических средствах сдерживания угрозы распространения возбудителей грибных болезней. Поэтому изучение действия этой очень опасной болезни на растительные организмы персика является актуальной задачей, которую необходимо решать на физиологическом уровне.

Курчавость листьев персика (возбудитель — гриб *Taphrina deformans* Fuck.) распространена всюду, где произрастает персик. Поражает листья, молодые растущие побеги, изредка цветки и плоды. Как и при всех грибных заболеваниях, инфицирование проходит поэтапно: 1) развитие споры патогена на поверхности хозяина; 2) проникновение в растение; 3) распространение патогена по растению; 4) реакция растения на заражение; 5) собственно заболевание.

Болезнь появляется в скором времени после распускания молодых листьев. Развитию благоприятствует прохладная, сырая погода в период распускания почек. Заражение легкое происходит при температуре 10—21 °С. При 21 °С и выше, если листья быстро растут, гриб в них отмирает; при температуре 10—16 °С, с замедлением роста листьев, курчавость достигает высших проявлений. Больные деревья отстают от здоровых в росте и развитии, а зимой сильнее поражаются морозами.

Образование механических барьеров — синтез суберина и лигнина — приводит к нарушениям в молодых тканях. Листья грубеют, скручиваются, утолщаются, становятся ломкими и со временем отмирают. Растение персика стараясь защитить себя от инфекции, вызывает значительные нарушения при формировании листьев. Но еще более значительные, визуально наблюдаемые отличия между больными и здоровыми растениями вызывает деградация пигментного комплекса: окраска листьев становится светло-зеленой или красновато-желтой, что вызвано значительным уменьшением хлорофилла и каротиноидов.

Листья и побеги приобретают необратимые физиологические изменения, и поэтому большинство побегов отмирает.

Исследования влияния возбудителя болезни кучерявости листьев персика на некоторые физиологические процессы в растительном организме *Persica vulgaris* Mill. показали их нарушения. Определение количественного состава пигментного комплекса, содержания фенольных соединений и цианогенного гликозида — пруназина показало значительные отличия между здоровыми и больными растениями. Исследовались именно эти вещества, т. к. они играют защитную роль в растительном организме, а пигментный комплекс служит основой жизни растения.

Мицелий гриба вызывает нарушение в накоплении пигментов. В пораженных листьях хлорофилл *a* уменьшается в 7 раз, хлорофилл *b* в 5, приблизительно так же и каротиноиды. Содержимое хлорофилла в листках сокращается в особенности под действием заморозков, низкие температуры вызывают разрушение тонкой структуры хлоропластов, в результате чего возрастает действие хлорофиллазы на хлорофиллы. Можно предположить, что грибные выделения аналогично приводят к нарушениям в синтезе пигментов и к гибели хлоропластов.

Общие тенденции накопления пигментов в здоровых листьях проходят так, как и на больных растениях: уменьшение накопления каждого пигмента в больных листьях направляется пропорционально к здоровым. При этом отношение хлорофиллов *a* и *b* — более постоянная величина, чем каждого пигмента в отдельности. При общем разрушении пигментного комплекса под действием грибной болезни соотношение суммы хлорофиллов к каротиноидам меньше отличается у больных и здоровых листьев, чем количественные показатели пигментов (хлорофилла и каротиноидов) в отдельности.

Разрушение хлорофиллов *a* и *b* происходит с разной интенсивностью. Вследствие большей чувствительности в процессе старения листьев хлорофилл *a* разрушается быстрее, чем хлорофилл *b*, поэтому при отмирании листьев отношение обоих хлорофиллов сужается. Изменения содержания хлорофиллов и каротиноидов во время экстремальных факторов модифицируют соотношения пигментного состава и протеинового. Такая же тенденция прослеживается под влиянием инфекции.

В неблагоприятных условиях растения продуцируют повышенное количество фенольных соединений, т. к. в большинстве случаев они имеют защитное действие. Но при заражении курчавостью наблюдается значительный количественный спад фенолов по сравнению со здоровыми растениями (табл.). Это связано с разрушением хлоропластов под влиянием инфекции. Исследованиями М. Н. Запрометова доказано, что хлоропласты являются местом синтеза водорастворимых фенолов.

Хотя роль пруназина и его производных не совсем выяснена, большинство исследователей считают, что основная функция этих соединений — защитная. Анализируя полученные данные содержания синильной кислоты в здоровых листьях и пораженных курчавостью некоторых сортов персиков, можно подтвердить эту теорию. Так, у больных листьев на фоне уменьшения пигментного комплекса прослеживается повышение уровня пруназина и его производной синильной кислоты (табл.).

Таблица

Содержимое фенолов и синильной кислоты в здоровых листках и пораженных курчавостью некоторых сортов персиков (середина июня (14.06.2001))

Сорт	Суммарное содержимое фенолов, %	Суммарное содержимое фенолов, % (сухой вес)	Содержимое пруназина, %	Содержимое пруназина, % (сухой вес)
Светозар*	0,404	1,036	0,856	2,196
Светозар**	0,287	0,957	1,358	4,527
Нектарин киевский*	0,468	1,300	0,738	2,051
Нектарин киевский**	0,231	1,050	1,299	5,905
Киевский ранний (контроль)*	0,387	1,047	0,945	2,625

* — здоровые листья; ** — листья пораженные курчавостью

В данном случае пруназин выполняет функцию фитоалексинов. По классификации [Nomans, Fuchs, 1970] его можно отнести к защитным веществам, которые продуцируются в ответ на контакт с патогеном. До сих пор пруназин не относили к фитоалексинам.

Если водорастворимые фенольные соединения синтезируются в хлоропластах листа, то пруназин синтезируется в других структурах растительной клетки, которые меньше разрушаются, поэтому его количество значительно возрастает при заражении.

Таким образом, выяснено, что механизмы защиты персика при контакте с патогеном *Taphrina deformans* Fuck. следующие: 1) образование механических барьеров; 2) накопление пруназина, который у персика выполняет роль фитоалексинов. Однако при этом наблюдается значительный спад накопления в листьях фенолов и пигментов, которые взаимосвязаны.

О. А. Кудряшова, А. А. Волотович *
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск,
*Институт генетики и цитологии, г. Минск

ВЛИЯНИЕ РУТИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ NICOTIANA TABACUM L.

В современных исследованиях немаловажный интерес представляет изучение возможности экзогенной регуляции процессов роста, развития и старения у растений физическими и химическими факторами. С этой целью, наряду с физическими факторами, применяются соединения различной химической природы, в частности, фенольной. В наших исследованиях изучалось влияние рутина в концентрациях 0,5 мг/л и 5,0 мг/л на рост и развитие каллусов табака (при этом в среду добавляли рутин в соответствующей концентрации, а контролем служила среда без рутина).

В качестве модели для исследований использовали каллус табака (*Nicotiana tabacum* L., cv. Samsun). При этом брали листья среднего яруса растения, находящегося на 9—12-лиственной стадии (возраст 56—58 дней). Более старые листья не использовались в эксперименте, поскольку продолжительность жизни культур уменьшается с увеличением возраста донора клеток, т. е. коррелирует со временем предстоящей жизни. Из листьев вырезали диски ($d=5$ мм), которые культивировали на твердой агаризованной среде "RMNO", в качестве основы которой использовали среду Мурасиге и Скуга с добавлением 0,1 мг/л 2,4-D; 3,0 мг/л ИУК; 0,04 мг/л кинетина, 3 % сахарозы и 0,8 % бактоагара; (рН среды 5,6—5,8). Культуру поддерживали в термостате при температуре 25 ± 1 °С. Через 21, 35 и 48 дней после начала культивирования отбирались образцы эксплантов для определения сырого (FW) и сухого (DW) веса, количества клеток, размеров клеток и ядер, а также ростового индекса (РИ — отношение конечного веса экспланта к исходному) и обводненности каллуса по соотношению FW/DW (отношение сырого веса экспланта к сухому).

Для многих фенольных соединений показан переход от стимулирующего эффекта в ингибирующий с увеличением дозы или концентрации препарата. В варианте опыта с рутином в концентрации 0,5 мг/л было отмечено его стимулирующее действие на рост и развитие каллуса табака. В данном случае сырой вес эксплантов и РИ составляли 141 %, 144 % и 109 % по сравнению с контролем (соответственно на 21-й, 35-й и 48-й дни культивирования). На среде с рутином в концентрации 5 мг/л на 21-й день культивирования сырой вес эксплантов и РИ на 8,8 % превышали контроль. Однако к 35-му и 48-му дням культивирования сырой вес и РИ были меньше контрольных на 22,2 % и 22,7 % соответственно. Экспланты при этом были меньшего размера, каллус — более компактный и бурой окраски по сравнению с контролем.

Что касается обводненности каллусов, то на среде с рутином в концентрации 0,5 мг/л отношение FW/DW составляло 112 %; 138 % и 116 % по сравнению с контролем на 21-й, 35-й и 48-й дни культивирования соответственно. На среде с рутином в концентрации 5,0 мг/л обводненность была ниже контрольной (отношение FW/DW составляло 97 %, 96 % и 96 % по сравнению с контролем соответственно на 21-й, 35-й и 48-й дни культивирования).

По количеству клеток отмечено уменьшение такового для двух исследуемых концентраций рутина на 21-й и 35-й дни культивирования по сравнению с контролем. Однако, на 48-й день культивирования на среде с рутином в концентрации 0,5 мг/л количество клеток в каллусе на 46 % превышало контроль, а на среде с рутином в концентрации 5,0 мг/л количество клеток было ниже контрольного на 34 %.

Обнаружено, что рутин способствует увеличению размеров клеток и ядер. Так, на 48-й день культивирования средние размеры клеток в контроле достигали $107,0\times 45,5$ мкм, а в вариантах с рутином $118,3\times 70,6$ мкм (при концентрации рутина 0,5 мг/л) и $151,9\times 77,5$ мкм (при концентрации рутина 5,0 мг/л). Следует отме-

тить, что на протяжении всего периода культивирования размер ядер в контрольных клетках, достигнув на 21-й день $12,7 \times 10,5$ мкм, не изменялся. В вариантах с рутинном на 48-й день культивирования средний размер ядер достигал $16,4 \times 13,2$ мкм (для концентрации рутинна 0,5 мг/л) и $16,5 \times 14,1$ мкм (для концентрации рутинна 5,0 мг/л).

В целом полученные данные свидетельствуют о том, что при концентрации рутинна в среде 0,5 мг/л, наблюдается стимуляция формирования биомассы каллуса, а при концентрации 5,0 мг/л — ингибирующее действие.

**С. М. Кузьменкова, Т. А. Соболевская *, О. А. Носиловский **,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск
* Минприроды Республики Беларусь,
** НИРУП Информационные технологии НАН Беларуси**

САЙТ “БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛАРУСИ”

Ботанические коллекции представляют постоянную, полную и объективную информацию о разнообразии объектов мира растений. Они являются инструментом ботанической науки и важнейшим ресурсом для исследований во многих других областях знания, включая лесоведение, агрономию, сельское хозяйство, охрану окружающей среды и здоровья человека. Ботанические коллекции — часть культурного наследия Беларуси, результат коллективных усилий сотен людей на протяжении многих лет.

Реализация многих статей Конвенции о биологическом разнообразии (6—10, 12—13, 15, 17—18) в той или иной степени связана с созданием, сохранением и использованием ботанических коллекций.

Согласно Национальной стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь совместно с Центральным ботаническим садом НАН Беларуси с 1998 г. собирает данные по истории создания и составу коллекций страны. Собранные данные опубликованы в книге “Список ботанических коллекций Беларуси” (Минск: Тэхналогія, 1999) и выставлены в международную сеть Internet на одноименном сайте.

Сбор данных для проекта проводился путем почтовой рассылки бланка описания по адресам учреждений — хранителей коллекций. Достоверность данных подтверждена подписями куратора коллекции и руководителей учреждения. В описание коллекции включены следующие пункты:

- название коллекции;
- название учреждения-хранителя;
- ведомственная принадлежность учреждения-хранителя;
- почтовый адрес и контактные телефоны (область, район, населенный пункт, улица, дом-квартира, код международной связи, телефон, факс, координаты электронной почты);
- дата основания коллекции;
- единицы учета коллекции (гербарный лист или образец, видеообразец, культуры тканей);
- количество единиц учета коллекций;
- объекты растительного мира, сохраняемые в коллекции (покрытосеменные, голосеменные, папоротниковидные, плауновидные, моховидные или другие), и их количество;
- список сохраняемых растений;
- наличие аутикетов и эксикат в гербарных коллекциях;
- перечень территорий, с которых собраны или получены экспонаты коллекций;
- список публикаций, в которых приводилось описание коллекции или содержалось упоминание о коллекции;
- форма ведения учета коллекций;
- наличие электронной базы данных с указанием СУБД и количества записей;
- использование коллекции или ее части в коммерческих целях;
- условия хранения;
- куратор коллекции (фамилия, имя, отчество, звание, должность) — до 3 фамилий;

- основатели и хранители коллекции (фамилия, имя, отчество, звание, должность) — до 3 фамилий;
- руководитель учреждения—хранителя ботанической коллекции (фамилия, имя, отчество, звание, должность).

На сайте пользователю предоставляется возможность получить описание коллекции следующими способами:

- **по названию:** из общего списка, из списков, в которых названия коллекций сгруппированы по типам коллекций и по областям, в которых их сохраняют;
- **по фамилии куратора или хранителя коллекции:** фамилии группируются по алфавиту, доступ к данным осуществляется по первой букве;
- **по экспонатам, которые сохраняются в коллекциях:** доступ через иерархически организованные и последовательно раскрывающиеся списки таксонов (семейство, род, вид и внутривидовые единицы), использованы латинские и русские названия;
- **по изображениям некоторых экспонатов:** доступ осуществляется из раскрывающегося списка.

На сайте проекта приведены описания 150 ботанических коллекций нашей страны, среди них 34 гербария, 110 коллекций живых растений, 6 коллекций культур тканей и микроорганизмов сосудистых растений. В работе использованы списки 53 коллекций, в которых сохраняются более 9 тысяч видов, подвигов, сортов и форм, принадлежащих 1040 родам из 175 семейств.

В основе проекта лежит база данных, разработанная на основе СУБД Access 97. В качестве препроцессора для программы-браузера использован язык серверных скриптов PHP. 4.

Адрес сайта: <http://hbc.bas-net.by/bcb>

Выражаем глубокую признательность всем, кто предоставил данные о коллекциях для использования в этом проекте.

Е. Н. Кутас,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ

Общеизвестно, что одним из путей сохранения и восстановления редких видов растений является интродукция их в ботанические сады. Особая роль в решении данной проблемы принадлежит клональному микроразмножению растений. Это одно из приоритетных направлений биотехнологии, которое создано и успешно развивается в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси.

В настоящее время неоспоримо преимущество клонального микроразмножения растений в сравнении с традиционными методами их вегетативного и генеративного размножения. Разнообразны области его применения: сельское и лесное хозяйство, цветоводство, медицинская и пищевая промышленность. В последнее время намечается тенденция к их расширению: сохранение редких и исчезающих видов растений, охрана окружающей среды. Благодаря клональному микроразмножению, появилась возможность создания банка редких генотипов растений в виде коллекции стерильных культур. Так в ЦБС НАН Беларуси создана коллекция стерильных культур, включающая интродуцированные сорта голубики высокой, брусники обыкновенной и виды рододендронов. Используя клональное микроразмножение, можно получать до 1000000 экземпляров в год с одного маточного растения, что в сотни раз больше, чем обычными методами размножения, добывать оздоровленный материал, добиваться ускоренного перехода от ювенильной фазы развития растений к репродуктивной, размножать растения, которые не размножаются или размножаются с трудом, а также имеют низкую жизнеспособность или семенную продуктивность, что особенно характерно для интродуцентов, редких и исчезающих видов растений.

Особенно большое значение придают клональному микроразмножению в странах Западной Европы (Чехия, Польша, Франция, Италия), Северной и Южной Америки (Канада, США, Бразилия), Японии, Юго-Восточной Азии (Индия, Индонезия). Так, лесная растительность Индонезии представлена влажными тропическими лесами. По величине лесопокрытой площади (1220000 км²). Индонезия занимает второе место в мире (среди стран тропического пояса) после Бразилии. Интенсивные рубки последних лет привели к значительному сокращению лесопокрытой площади. Для компенсации потерь леса правительство

Индонезии приняло широкую программу лесовосстановления. Потребность в посадочном материале составляет 780 млн штук в год, в то время как реальная возможность не превышает 4 млн в год. Значительно повысить выход семян в ближайшие годы не позволяет множество объективных факторов: нерегулярность цветения пород, плохое качество семян и др. Для выполнения правительственной программы в лаборатории лесных культур начаты исследования, касающиеся клонального микроразмножения следующих древесных пород: *Tectona grandis* L. f., *Dalbergia latifolia* Roxb., *Acacia mangium* Willd., *Eucalyptus* S. T. Blake.

Для новозеландской лесоводственной программы требуется ежегодно 75 млн семян сосны замечательной, для чего необходимо проведение 500000 контролируемых скрещиваний. Используя клональное микроразмножение, здесь получают с одного гибридного семени в течение 6 месяцев более 250 побегов для черенкования и укоренения.

В последнее время в литературе стали появляться публикации, свидетельствующие об успешном применении клонального микроразмножения для сохранения редких и исчезающих видов растений. Так, кактусовидный молочай *Euphorbia handiensis* Burchd. — узкий канарский эндемик, находящийся под угрозой исчезновения, — был размножен в культуре из клеток и тканей. За последние годы численность растений кактусовидного молочая резко сократилась из-за жуков-фитофагов. Рост растения в природе идет крайне медленно: 5-летние экземпляры не превышают 10 см. Исходным материалом для экспериментов служили проростки, которые были получены из свежесобранных семян в природных популяциях. После культивирования эксплантов на питательной среде из них формировались растеньица с жизнеспособной корневой системой, которые переносили для дальнейшего развития в питомники. Аналогичным образом был сохранен канарский исчезающий вид *Senecio hermosae* Pitard. В качестве эксплантов использовали апексы побегов, изолированные из растений, растущих в естественных условиях обитания. Полученные таким образом растения-регенеранты составили устойчивую популяцию в ботаническом саду.

Особую актуальность приобретают исследования по разработке регенерации растений в условиях *in vitro*, ареалы которых сокращаются, а численность растений в них резко снижается. Применение методов регенерации *in vitro* позволяет получать необходимое количество посадочного материала для интродукции его в природные условия. Разработке технологии клонального микроразмножения редких и исчезающих видов растений посвящены исследования Г. А. Нурмуханбетовой, И. Р. Рахимбаева, В. М. Турдиевой, А. Г. Сыртановой, Ю. Г. Попова, О. А. Черкасова.

Для коммерческого размножения орхидных и других растений успешно применяется культура *in vitro*. Вместе с тем ученые считают, что эти методы могут быть положены в основу охраны орхидных в Европе. Для многих видов орхидных метод клонального микроразмножения оказывается достаточно успешным, а для сохранения их генетического разнообразия используется исходный материал от разных особей.

Сокращение биологического разнообразия рассматривается как одна из основных глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством на современном этапе. Биологическому разнообразию придается статус общего типа природных ресурсов, наподобие атмосферы, океанов и других, которые представляют жизненно важное значение для мирового сообщества.

Разделяя озабоченность многих стран мира по поводу глобальной угрозы биологическому разнообразию и понимая особую ответственность за его сохранение, представители Правительства Республики Беларусь совместно с руководителями более 100 стран мира подписали в 1992 г. в Рио-де-Жанейро Конвенцию о биологическом разнообразии. В 1993 г. Конвенция была ратифицирована парламентом. В соответствии со ст. 6 Конвенции в Республике Беларусь были разработаны “Национальная стратегия и План действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь”, которые в 1997 г. были официально одобрены правительством (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26.06.97 г., 1997 г., № 798). Эти документы разрабатывались и принимались с целью определения и научного обоснования приоритетных направлений деятельности и мер по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на ближайшую и более отдаленную перспективу.

Растительный мир Беларуси включает 11,5 тысяч видов растений (2100 видов высших и 9400 видов низших растений), из числа которых 96 видов занесены в Красную книгу Беларуси. Ввиду наступления урбанизации на природу под угрозой исчезновения оказались даже некоторые виды растений, произрастающие на территории заповедника Беловежская пуца (Беларусь). В течение ряда последних лет не наблюдалось их цветения, стало быть, была утеряна возможность репродуктивного возобновления этих растений (*Cypripedium calceolus* L., *Astrantia major* L.). На наш взгляд, одним из путей сохранения таких растений может быть разработка методов их регенерации в культуре клеток и тканей. Так, в ботаническом

саду Вроцлавского университета (Польша) благодаря методу тканевой культуры удалось предотвратить исчезновение редких видов росянок.

Все изложенное достаточно ясно свидетельствует в пользу клонального микроразмножения, которое можно рассматривать в качестве приоритетного пути сохранения биоразнообразия растений.

*Е. Н. Кутас, М. В. Гаранинова, И. Н. Малахова, М. В. Грищенко,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ОНТОГЕНЕЗ — ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

На процесс клонального микроразмножения растений оказывают влияние многочисленные факторы: состав питательной среды, соотношение компонентов, содержащихся в ней, генотип и другие. Одним из них является онтогенез. Онтогенез высших растений реализуется через ряд последовательных этапов их развития, каждый из которых характеризуется специфическими изменениями размеров, структуры, физиологического состояния, требованиями к условиям местообитания. Принято выделять пять этапов онтогенеза высших растений. Первый, так называемый эмбриональный этап, начинается с оплодотворения яйцеклетки и заканчивается началом прорастания зародыша. Прорастание зародыша символизирует собой начало ювенильного, т. е. второго этапа в развитии растения. Ювенильный этап продолжается до появления на материнском растении первичных зачатков цветков, знаменующих переход к третьему этапу онтогенеза — половой зрелости. Этап половой зрелости завершается образованием новых зародышей. Четвертый этап онтогенеза — половое размножение — начинается с появления зародышей и заканчивается созреванием семян и плодов. Пятый этап онтогенеза — старость — характеризуется полным прекращением плодоношения и, в зависимости от вида, постепенным или быстрым отмиранием растения. Первый этап онтогенеза (эмбриональный) реализуется в период, когда новый организм еще связан с материнским растением, находящимся на третьем (половая зрелость) и четвертом (половое размножение) этапах онтогенеза. В основу выделения пяти указанных этапов онтогенеза легла последовательность, связанная с изменением структуры и физиологического состояния растений, наблюдаемая в жизненном цикле их развития. Общие закономерности этапов развития растений не исключают проявления многочисленных специфических особенностей реализации каждого из них в зависимости от генотипа и условий окружающей среды. Для прохождения каждого из этапов онтогенеза необходим определенный комплекс факторов, специфичных для каждого генотипа. В отсутствие таковых растения могут задержаться продолжительное время в определенном состоянии, а переход к следующим этапам не реализуется вообще или с большой задержкой. Это служит одним из доказательств наличия качественных различий между состоянием растений на каждом этапе онтогенеза. С точки зрения познания механизмов регуляции онтогенеза особый интерес представляют области перехода от одного качественного состояния к другому, т. е. от одного этапа онтогенеза к следующему. Так, в начальный период онтогенеза растений (между эмбриональным и ювенильным этапами) эволюционно закрепилось состояние покоя. Ювенильная стадия развития растений сопровождается их интенсивным ростом. Когда растение вступает в третий и четвертый этап онтогенеза, происходит замедление процессов его жизнедеятельности. Пятый этап связан с их затуханием. Такая динамика в развитии растительного организма связана со структурно-функциональной и гормональной перестройкой, протекающей в онтогенезе.

Для каждого этапа онтогенеза в зависимости от вида растения характерно определенное структурно-функциональное состояние и соответствующий ему гормональный статус, что особенно важно учитывать при отборе экспланта для клонального микроразмножения. В тесной зависимости от стадии развития растений находятся морфогенез и регенерация в условиях *in vitro*. Доказательством тому могут служить результаты экспериментальных исследований, полученные нами в результате изучения влияния некоторых этапов онтогенеза на регенерацию интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, интродуцированных видов рододендронов.

В опыте эксплантами служили части растения из вегетативных и генеративных органов различные по стадии развития: ювенильные и зрелые. Для вычленения ювенильных и зрелых эксплантов использовались стерильные проростки и почки, вычлененные с неодревесневших и одревесневших побегов, а также

части цветка 6 видов рододендронов: Японского, Смирнова, Кэтэвбинского, Короткоплодного, Понтийского, Разноцветного; 4 сортов голубики высокой: Дикси, Герберт, Ранкокас, Блюкроп; 3 сорта брусники обыкновенной: Коралле, Мазовиа, Эрнтеданк. Эпикотиль, гипокотиль, стебелек, корешок, семядоли, верхушки проростков, почки и части цветка: лепестки, чашелистики, тычинки, пестики высаживали на агаризованную питательную среду Андерсона и культивировали при температуре 25 °С, освещенности 4000 лк, фотопериоде 16 ч. Расчет производили из 10—15 эксплантов для каждого вида и сорта.

Анализ экспериментального материала показал, что верхушка проростка у всех без исключения исследованных растений обладает максимальным регенерационным потенциалом. Лидером по количеству регенерантов на эксплант следует считать голубику высокую сорт Дикси (15), рододендрон Японский (12), бруснику обыкновенную сорт Мазовиа (11 регенерантов на эксплант). Промежуточное положение по данному показателю занимают апикальные и латеральные почки, вычлененные из неодревесневших побегов. У рододендрона Японского получено 9 регенерантов на эксплант из апикальных почек, 6 — из латеральных, у Смирнова — 5 и 3, Кэтэвбинского — 4 и 5, Разноцветного и Понтийского — 4 и 3, Короткоплодного — 1 и 2 соответственно. У голубики высокой — 5 и 2 (Дикси), 3 и 2 (Блюкроп и Герберт), 2 и 1 (Ранкокас); у брусники обыкновенной — 9 и 12 (Коралле), 10 и 7 (Мазовиа), 9 и 6 (Эрнтеданк) регенерантов на эксплант. Совершенно другую картину наблюдали для почек, вычлененных из одревесневших побегов и частей цветка. У этих эксплантов регенерационный потенциал равнялся нулю для подавляющего числа сортов и видов.

Сравнительный анализ регенерационной способности эксплантов интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной и интродуцированных видов рододендронов, вычлененных на разных стадиях онтогенеза (ювенильная и зрелая) позволил прийти к следующему заключению. Экспланты интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, интродуцированных видов рододендронов, отобранные с растений, находящихся на ювенильной стадии развития, обладают большей регенерационной способностью в сравнении с эксплантами, отобранными на стадии половой зрелости. Этот факт подтверждает закономерность, свидетельствующую о высокой регенерационной способности, присущей ювенильным эксплантам для других кустарников и древесных пород. Вероятно, у ювенильных эксплантов по сравнению со зрелыми синтезируется большее количество эндогенных фитогормонов, способствующих дедифференциации клеточных структур, их активному делению и росту, приводящему к морфогенезу и регенерации побегов *in vitro*. С переходом растения в зрелую стадию развития синтез эндогенных гормонов в экспланте снижается, что служит препятствием дедифференциации клеточных структур, их активному делению и росту.

Таким образом, стадия развития растения, его онтогенез оказывают непосредственное влияние на морфогенез и регенерацию растений в условиях *in vitro*, что необходимо учитывать при разработке технологии клонального микроразмножения растений в целом и интродуцированных сортов голубики высокой, брусники обыкновенной, интродуцированных видов рододендронов, в частности.

Л. В. Кухарева, И. Н. Тычина, И. М. Савич,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИНТРОДУКЦИЯ *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. В УСЛОВИЯ БЕЛАРУСИ

Silybum marianum (L.) Gaertn. — монокарпик семейства астровых (Asteraceae), представитель монотипного рода, широко распространенный как сорняк в Западной Европе, Северной Африке, по всей Средиземноморской области. Однако родина его — Южная и Атлантическая Европа. Растет на сорных местах, вдоль дорог, на заброшенных полях и разводится на огородах как декоративное и лекарственное растение.

Расторопша пятнистая — ценное лекарственное растение, семена которого с древних времен применяются в медицинской практике. В настоящее время расторопша широко используется как в народной, так и официальной медицине. В ряде зарубежных стран из ее плодов изготавливают препараты гепатопротекторного действия — силибор, карсил, легалон и другие, используемые для лечения заболеваний печени. Лечебные свойства препаратов обусловлены наличием в лекарственном сырье флаволигнанов, а также жирных масел, эфирного масла, слизи, биогенных аминов и других веществ.

Из-за полезных свойств расторопши, а также отсутствия сырьевой базы этого растения в Республике актуальной задачей является его интродукция.

Интродукционное изучение проводится на экспериментальных участках Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Для посевов используются семена собственной репродукции.

По ряду морфологических признаков семян для исследований было выделено шесть групп. В 2001 г. в полевых условиях был заложено шесть вариантов опыта.

В течение вегетационного периода 2001 г. проводилось изучение полевой всхожести семян, биологических особенностей роста и развития растений, биометрических показателей по шести морфологическим группам.

На основании полученных данных подтверждена закономерность, что размер и масса семян (1000 шт.) — 17,94; 22,89; 26,90; 27,31; 28,85; 31,50 г, существенно влияют на их грунтовую всхожесть, которая в нашем опыте соответственно составила — 1,5; 54,7; 64,0; 66,3; 75,7 %.

Кроме того была дана количественная оценка содержания флаволигнанов в изучаемых морфологических группах.

Установлено, что по ряду морфологических признаков, срокам прохождения фенофаз, количественному содержанию флаволигнанов растения разных морфологических групп различались между собой.

На основании анализа полученных результатов исследований пришли к выводу, что при выращивании в почвенно-климатических условиях Центральной агроклиматической области Беларуси расторопша пятнистая проходит полный цикл развития, накапливает достаточно высокое количество действующего вещества и является перспективным растением для интродукции в Республике с целью производства импортозамещающих препаратов гепатопротекторного действия.

*Л. В. Кухарева, В. А. Романчук, Т. В. Гиль,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ЖЕНЬШЕНЯ К ПОСЕВУ

Женьшень — *Panax ginseng* С. А. Меу., родиной которого является Дальний Восток, Приморье — ценное лекарственное растение тонизирующего, стимулирующего и адаптогенного действия. Его лечебные свойства проверены тысячелетиями, он практически не имеет противопоказаний. Корень женьшеня содержит гликозиды, различные углеводистые соединения, жиры, эфирные масла, витамины, ферменты и смолы. Биологически активные вещества женьшеня, действуя как стимуляторы, одновременно являются и антибиотиками. Носителями основного фармакологического действия женьшеня считаются гликозиды. Их содержание в культивируемых корнях превышает 20 %.

Естественные запасы женьшеня истощены. Растение занесено в Международную Красную книгу. Невозможность удовлетворить спрос на корень женьшеня за счет природных запасов привела к необходимости введения его в культуру. Экспериментальные работы по выращиванию женьшеня в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси ведутся с 1982 г. Разрабатываемая Садам технология выращивания женьшеня включает все виды работ — от подготовки почво-смеси, строительства притенительных сооружений до посева семян и получения товарного корня.

Известно, что женьшень размножается в основном семенным способом. Поэтому получение качественного посадочного материала (рассады) зависит не только от тщательной подготовки почвы, создания определенных микроусловий и весьма кропотливого знания биоэкологических особенностей, ухода за растениями, но и от качества семенного материала и подготовки его к посеву.

Очень важным фактором является установление срока сбора плодов. Опытами установлено, что они как можно дольше должны держаться на материнском растении, поэтому сбор их проводят в несколько этапов по мере созревания.

Семена женьшеня имеют длительный период покоя, т. к. в них медленно развивается зародыш. Поэтому целесообразно проводить соответствующую обработку (стратификацию). Стратификация проводится как непосредственно на грядке, так и в специальных стратификаторах при постоянной и переменной температуре.

Собранные семена промывают в проточной воде, обрабатывают фунгицидом и закладывают на стратификацию в прохладном месте в промытый речной песок. Готовность семян к посеву определяется зрелостью (раскрытием костянки). В наших условиях это происходило по истечении 15 месяцев — в октябре следующего года. После этого семена высевают в подготовленные гряды.

Прорастают семена весной следующего года, всхожесть при этом — 63,3 %. Сохранность всходов в конце вегетации — 62,7 %.

Более эффективным способом повышения всхожести является обработка семян раствором гиббереллина, что резко ускоряет развитие зародыша на первом этапе стратификации, сокращая продолжительность прорастания почти в два раза. Этот метод позволяет получить всходы через 8 месяцев, а следовательно, на целый год убыстряет получение товарного корня.

В. В. Кучеровский,

Криворожский ботанический сад НАН Украины

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

На территории Украины степная зона простирается широкой полосой от низовий Дуная до западных отрогов Среднерусской возвышенности. Общая площадь зоны составляет около 40 % всей территории. Степная зона — один из густонаселенных и индустриально развитых регионов Украины — включает Луганскую, Донецкую, частично Харьковскую, Запорожскую, Днепропетровскую, Херсонскую, Николаевскую, Одесскую и частично Кировоградскую области, степные районы Крыма.

Степная зона представляет основную часть сельскохозяйственных ресурсов Украины, где на долю пахотных земель приходится более 80 % всей территории. К тому же в результате интенсивного антропогенного воздействия, она имеет наибольшую площадь техногенно нарушенных земель. Все это привело к тому, что природная растительность сохранилась в виде небольших изолированных друг от друга участков и занимает менее 4 % площади. В связи с этим проблема сохранения биоразнообразия живой природы в степной зоне стоит очень остро. В этой системе аспекты сохранения редких и исчезающих растений продолжают занимать ведущее место. Основной формой сохранения степной растительности остается ее охрана в системе природно-заповедного фонда: заповедниках, природных парках, памятниках природы.

Цель нашей работы — проведение анализа современного состояния сохранения биоразнообразия охраняемых видов растений в степной зоне Украины. Список охраняемых растений составлен на основе анализа литературных данных, региональных списков редких и исчезающих растений степных областей и личных исследований автора, проведенных в Луганской, Донецкой, Днепропетровской, Херсонской, Запорожской и Кировоградской областях. Он включает 880 видов сосудистых растений из 375 родов и 105 семейств, что составляет 19,5 % от флоры Украины и около 45 % от флоры степной зоны. В систематическом отношении большинство охраняемых видов относится к Magnoliophyta — 848 видов (табл.).

Таблица

Систематическая структура охраняемых видов растений степной зоны Украины

Отдел, класс	Семейство	Род	Вид	Красная книга Украины	Мировой красный список	Европейский красный список
Licopodiophyta	1	2	3	1	—	—
Equisetophyta	1	1	6	—	—	—
Polypodiophyta	10	15	21	3	—	—
Pinophyta	2	2	2	1	1	—
Magnoliophyta	91	355	848	—	—	—
Magnoliopsida	70	269	622	81	32	53
Liliopsida	21	86	226	84	11	10
<i>Всего</i>	<i>105</i>	<i>375</i>	<i>880</i>	<i>170</i>	<i>44</i>	<i>63</i>

Из них на долю Magnoliopsida приходится 622 вида, Liliopsida — 226 видов. Отдел Licopodiophyta представлен 3, Equisetophyta — 6, Polypodiophyta — 21 и Pinophyta — 2 видами. Наибольшее число охраняемых видов отмечено в семействах Asteraceae (89 видов); Poaceae (65); Fabaceae (60); Liliaceae (в широком понимании, 57); Rosaceae (49); Caryophyllaceae (47); Scrophulariaceae (43); Ranunculaceae (38); Cyperaceae (36 видов). Наибольшее число охраняемых видов содержится в родах *Astragalus* (24 вида), *Stipa* (22), *Carex* (21), *Centaurea*, *Rosa* (по 20), *Allium* (17), *Dianthus*, *Galium*, *Iris*, *Veronica*, *Thymus* (по 10 видов).

Фитосозологическая емкость отдельных областей весьма различна. Так, на юго-востоке Украины в списки охраняемых растений включено 472 вида, что составляет 25,6 % флоры региона, на Днепропетровщине — 335, Харьковщине — 255, Херсонщине — 94, Кировоградщине — 92 вида. Количество охраняемых видов растений зависит как от субъективных взглядов исследователей, использующих зачастую различные критерии фитосозологической оценки, так и от объективных факторов — степени флористической изученности территории, специфики и характера флоры (эндемизм), глубины антропогенной трансформации природных экосистем и т. п. Существенным показателем при фитосозологической оценке территории является наличие видов, охраняемых на международном, государственном и региональном уровнях. Из числа охраняемых видов степной зоны Украины 170 занесены в Красную книгу Украины (1996), что составляет 38,7 % от общего их количества; 44 вида включены в Мировой и 63 — в Европейский красные списки. Распределение “краснокнижных” видов по областям степной зоны неравномерно. Так, в Донецкой и Луганской областях отмечено 102 вида (Бурда, Остапко, Ларин, 1995); Днепропетровской — 61 (Кучеровский, 2001); Харьковской — 57 (Горелова, Алехин, 1999); Херсонской — 56 (Бойко, Подгайный, 1998); Одесской — 52 (Попова, 2001); Николаевской — 47, Запорожской — 45, Кировоградской — 24 (Прядко и др., 1999). Часть из них отмечается только для одной из областей. К примеру, только для Одесской области отмечаются: *Colchicum fominii* Bordz., *Dianthus bessarabicus* Klokov, *Genista tetragona* Bess., *Linaria bessarabica* Kotov., *Ornithogalum amphibolum* Zahar., *O. oreoides* Zahar., *Stipa majalis* Klokov; для Николаевской — *Cerasus klokovii* Sobko, *Silene hypanica* Klokov, *Moehringia hypanica* Grynj et Klokov, *Centaurea margaritacea* Ten., *C. margarita-alba* Klokov; для Донецкой — *Pinus cretacea* Kalenicz., *Delphinium puniceum* Pall., *Gypsophila glomerata* Pall. ex Adam., *Cleome donetzica* Tzvel., *Rosa donetzica* Dubovik, *Stipa adoxa* Klokov et Ossyczjuk и т. д.

Вместе с тем растительный покров степной зоны отличается неоднородностью. В его составе выделяются следующие флористические комплексы: бореальный, неморальный, луговой, степной, псамофильный, петрофильный, литоральный, водно-болотный. Отдельно выделяется группа адвентивных растений. Распределение охраняемых видов степной зоны по флористическим комплексам выглядит следующим образом: бореальный — 31 вид, неморальный — 174, луговой — 103, петрофильный — 207, псамофильный — 59, степной — 187, водно-болотный — 81, литоральный — 30, группа адвентивных растений — 8. Наибольшую фитосозологическую емкость имеет степной и генетически связанный с ним петрофильный флористические комплексы (всего 394 вида). В их составе отмечено наибольшее число эндемичных видов. Значительное количество охраняемых видов неморального флористического комплекса объясняется тем, что леса в степной зоне находятся на южной границе своего распространения. В их составе отмечается большое число лесных и опушечных видов, находящихся на восточных и южных рубежах ареала. Выделение охраняемых видов в остальных флористических комплексах связано с ограниченным распространением их в степной зоне.

Таким образом, фитосозологическая емкость степной зоны Украины еще до конца не вскрыта. Как показывают исследования последних лет, флора отдельных регионов степной зоны изучена не в достаточной мере, отсутствуют современные сведения о распространении “краснокнижных” видов, их популяционной структуре, не все виды охраняются в системе природо-заповедного фонда Украины. Только часть из них введена в культуру и практически отсутствует опыт репатриации редких степных видов в природные ценозы.

Ю. Лабокас, Л. Бальчонене *, В. П. Ранчялис **,

Лаборатория экономической ботаники Института ботаники, г. Вильнюс,
 *Отдел генетики растений Ботанического сада Вильнюсского университета, г. Вильнюс,
 **Кафедра ботаники и генетики Вильнюсского университета, г. Вильнюс

НАКАПЛИВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ *RUBUS IDAEUS* L.

Rubus idaeus L., или малина обыкновенная, — географически широко распространенный вид, входящий в первичный генный пул культивируемой малины и представляющий собой потенциального донора полезных свойств. Рядом исследователей отмечена высокая изменчивость морфологических признаков вида (Murkaite, 1971; Butkus et al., 1981; Marshall et al., 2001). Как и многие другие представители рода *Rubus*, малина обыкновенная считается нитрофилом, предпочитая богатые питательными веществами почвы с нормальным увлажнением (Murkaite, 1971). Однако, она встречается почти во всех типах местопроизрастаний Литвы, в чем в большей степени виноваты ее натуральные распространители — птицы.

Таким образом возникла идея проверить, какое соотношение существует между фенотипическими и генетическими признаками вида, между типом его местопроизрастания и генотипом.

С этой целью в начале вегетационного периода 2001 г. нами был начат сбор клонного материала дико-растущей малины. В течение всего вегетационного периода было собрано и посажено в полевой коллекции 69 образцов из 34 административных районов республики.

В работе руководствовались общей методикой сбора генетического материала растений (Moss & Guarino, 1995). Сбор данных проводился по схеме, разработанной в Институте ботаники (Labokas, 1998), приспособленной к данному виду. В список собираемых данных входили следующие основные пункты:

1. Дата и место нахождения заросли (административный район, охраняемая территория, № квартала леса, лесничество, расстояние от ближайшего населенного пункта).
2. Географические координаты точки в системе WGS-84 и прямое расстояние от предыдущей точки.
3. Общая характеристика местопроизрастания (тип леса, возраст вырубки, влажность почвы, степень затенения, особенности рельефа).
4. Описание растительности по Braun-Blanquet.
5. Пространственные показатели заросли (площадь, характер распределения стеблей и их высота).
6. Биологические показатели заросли (фенофаза, количественное соотношение между вегетативными и генеративными стеблями, поражение болезнями и вредителями).
7. Выделяющиеся фенотипические признаки (высота растения, шипованность стебля, форма листа, оттенок нижней поверхности листовой пластинки).
8. Гербарный экземпляр.
9. Фотографирование.
10. Выкапывание клонного материала (6 однолетних парциальных кустов с 1—2 стеблями на каждом) с образцом почвы для химанализа.

С целью обеспечения прочного сохранения собранной коллекции она делится на две части и основывается параллельно как в Институте ботаники, так и в Ботаническом саду Вильнюсского университета. Каждому коллекционному образцу величиной в 3 парциальных куста выделяется посадочная площадь в 3 м². Образцы почвы исследуются в лаборатории химического анализа Института ботаники. Гербариумные образцы отдаются на постоянное хранение в Гербариум Института ботаники БИЛАС. Все данные вводятся в электронную базу данных MS Access.

Первые результаты исследования (сделан химический анализ почвы 54 коллекционных экземпляров) показали, что малина обыкновенная имеет довольно широкую экологическую амплитуду. Она произрастает на почвах в диапазоне от бедных песчаных до фертильных торфяных. Количество подвижного азота в минеральной почве варьируется в пределах 0,013—0,669 %; количество гумуса — 0,90—8,67 %; кислотность почв — рН 3,05—7,48. Толерантность вида к затенению также высока.

Прелиминарное исследование собранных гербариумных образцов позволяет судить о следующем. По присутствию шипов на стебле можно выделить 3 группы морфотипов: бесшипные (поверхность стебля гладкая и скользкая — большинство коллекционных образцов), шипованные (поверхность стебля покрыта большим количеством тонких шипов) и промежуточные (поверхность стебля покрыта редкими, одиночными шипами). По оттенку нижней поверхности листовой пластинки отчетливо выделяется морфотип

с темно-зеленым оттенком. Также найдены экземпляры, рост стебля которых достигает 4 м, т. е. в 2—3 раза больше того, что указывается в ботанической литературе.

В течение 2—3 лет намечается основать обширную генетическую коллекцию *Rubus idaeus*, которая будет подвергаться тщательным морфологическим и генетическим исследованиям.

Работа выполняется в рамках государственной научной программы “Генофонд”.

1. Butkus V., Bandzaitiene Z., Butkiene Z., Ruzgiene R., 1981: Lietuvos laukiniai vaisiniai augalai. Vilnius.
2. Labokas J., 1998: Descriptors for in situ conservation of economic plant genetic resources // Zencirci N. et al (eds.), The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity: 213—215. CRIF, Turkey.
3. Marshall B., Harrison R. E., Graham J., McNicol J. W., Wright G., Squire G. R., 2001: Spatial trends of phenotypic diversity between colonies of wild raspberry *Rubus idaeus*. *New Phytologist*, 151(3): 671—682.
4. Moss H. & Guarino L., 1995: Gathering and recording data in the field. — In: Guarino L., Ramanantha Rao V. and Reid R. (eds.), *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*: 367—417. CAB International, Wallingford.
5. Murkaite R., 1971: Aviete. Gervuoge — *Rubus* L. // Lietuvos TSR flora, 4: 100—116. Vilnius.

С. М. Лазарева, М. М. Котов,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ПИХТ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Пихты являются одними из самых высоко декоративных представителей отдела голосеменных растений. Их использование в садово-парковом строительстве ограничено из-за низкой устойчивости к загрязнениям в городских условиях. Исключением является пихта одноцветная и ее сизо-хвойные формы. Пихты интересны и как элемент трофических цепей лесных биогеоценозов, являются источником для получения лекарственного, технического сырья и древесины.

Территория Республики Марий Эл С. Я. Соколовым (1949) отнесена к 1 району — “Лесная, лесостепная зоны и северная часть (черноземная) степной зоны на восток до Енисея”. Приводимый ассортиментный список включает три вида пихт: *Abies balsamea*, *A. concolor* и *A. sibirica*. По древокультурному районированию А. И. Колесникова (1974) территория республики входит в 7 район — “зона широколиственно — хвойных лесов, область ели, липы и пихты сибирской”. Список дополнен 4 видами пихт: *A. holophylla*, *A. fraserii*, *A. sachalinensis* и *A. veitchii*. К. К. Калущий, Н. А. Болотов и Д. М. Михайленко (1986) используют древокультурное районирование А. И. Колесникова (1974), но рекомендуемый авторами список экзотов для интродукции значительно сокращен. Последний включает 4 вида пихт: *A. balsamea*, *A. concolor*, *A. sibirica* и *A. veitchii*.

Анализ уровня акклиматизации 10 интродуцированных таксонов пихты проводился по методике В. И. Некрасова (1980). Для этого каждому образцу был присвоен шифр в соответствии с его происхождением и состоянием по следующим диагностическим признакам: растение первичной интродукции возрастом t лет — I_t ; растение местной репродукции — P , n -го поколения, возрастом t лет — P^n_t ; получено путем вегетативного размножения — PV^n_t или семенного — PC^n_t ; источники получения первичного материала: естественный ареал — A , первичный очаг интродукции — A_1 , вторичный очаг интродукции — A_2 и т. д.; способ интродукции: посев семян — C , черенки — B , целое растение — $Ц$; способ выращивания: открытый грунт — $Г$, открытый грунт с укрытием хвойной лапкой — $Г_3$; сохранность — Sx %; состояние интродуцированного растения: не цветет, массовое вегетативное размножение невозможно вследствие плохого общего состояния — I ; не цветет, вегетативное размножение возможно — II ; цветет, но семян не образует, вегетативное размножение возможно, может быть использовано для получения фертильной пыльцы — III ; цветет, семена могут быть получены только после применения искусственных воздействий, семенная репродукция возможна — IV ; нормальное семеношение в благоприятные годы, возможно получение семенной репродукции — V ; маточные растения отличаются устойчивым потомством — VI ; интро-

дуценты в составе местной флоры возобновляются естественно — VII; оценка зимостойкости — 3: растения не повреждены морозом — 3 1; обмерзают однолетние побеги до 50% прироста — 3 2; однолетние побеги обмерзают более, чем на 50% — 3 3; обмерзают 2-3-летние побеги и скелетные ветви — 3 4; растение обмерзает выше уровня снегового покрова — 3 5; растение обмерзает до уровня корневой шейки — 3 6; растение вымерзает полностью — 3 7.

Затем вычислялся балл оценки степени акклиматизации каждого образца. По табл. 1 диагностические признаки перевели в числовые значения. Распределение интродуцированных таксонов пихты по этапам акклиматизации, возрасту и происхождению приведено в таблице 2.

На втором этапе акклиматизации находятся 44,4 % образцов пихт, в т. ч. пихта белая, п. субальпийская и п. кавказская. Они не вступили в генеративную фазу развития, что связано с их биологическим возрастом, не превышающим 25 лет. Исключение составляет *Abies lasiocarpa*, деревья которой отстают по показателям роста и развития от аналогичных в условиях естественного ареала, но сохраняют жизненную форму дерева и имеют хорошее состояние.

Таблица 1

Числовые значения показателей интродуцентов

Характеристика показателя	Числовые значения
Природный ареал	1
Первичный очаг интродукции	2
Вторичный очаг интродукции	3
Способ мобилизации материала:	
— целое растение	2,5
— семена	7,5
Прием выращивания:	
— открытый грунт	9,9
Сохранность	%: 10
Зимостойкость:	
— 3 1	9,8
— 3 2	8,4
— 3 3	7,0
— 3 4	5,6
— 3 5	4,2
— 3 6	2,8
— 3 7	1,4
Состояние интродуцированного растения	
— I	0—9,9
— II	10,0—19,9
— III	20,0—29,9
— IV	30,0—39,9
— V	40,0—49,9
— VI	50,0—59,9
— VII	60,0—69,9

Таблица 2

Характеристика хвойных интродуцентов

Название таксона	Степень акклиматизации, балл	Возраст, лет	Происхождение
1. <i>Abies alba</i>	15,76	23	Ивано-Франковск, Украина, р.
2. <i>Abies lasiocarpa</i>	15,84	28	Липецкая ЛОСС, р.
3. <i>Abies nordmannii</i>	17,84	14	ГДР, г. Таранд, Ин-т лесов-ва, с.
4. <i>Abies concolor</i>	17,92	15	г. Прага, с.
5. <i>Abies holophylla</i>	24,84	28	Липецкая ЛОСС, р.
<i>Abies balsamea</i>	45,81	18	ГБС РАН, р.
<i>Abies concolor</i> 'Violacea'	45,99	28	Липецкая ЛОСС, р.
<i>Abies fraserii</i>	46,84	28	Липецкая ЛОСС, р.
<i>Abies veitchii</i>	46,84	30	Липецкая ЛОСС, р.
<i>Abies nephrolepis</i>	45,30	48	—

На третьем этапе акклиматизации находится 28-летнее дерево пихты цельнолистной. Онтогенетически оно характеризуется переходной от виргинильной к генеративной стадии развития и формирует только микростробилы.

Растения 5 этапа акклиматизации характеризуются вступлением в генеративную фазу развития. При этом формирующиеся семена имеют различные классы качества. На 5 этапе акклиматизации находятся 5 таксонов пихт (55,6 %): п. бальзамическая, п. Фразера, п. Вича, п. белокорая и форма 'Виоляцеа' п. одноцветной.

Следует отметить, что все интродуцированные образцы имеют балл зимостойкости I, поздними весенними и ранними осенними заморозками не повреждаются.

Таким образом, можно говорить о первых успехах в области интродукции 9 таксонов рода пихта в

Республику Марий Эл (исключение составляет пихта белая). Однако предстоит еще серьезная работа по расширению ассортиментного списка и числа испытываемых образцов, оценке их адаптивной способности и устойчивости в условиях Среднего Поволжья.

Э. П. Лебедева, И. В. Акреева,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

УСТОЙЧИВОСТЬ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЕЛИ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ХВОИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

В садово-парковом строительстве и озеленении населенных мест широкое распространение получили декоративные формы елей. В связи с этим есть необходимость оценки их устойчивости.

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения водоудерживающей способности двух видов и трех форм ели колючей, ели европейской и ели канадской в условиях Республики Марий Эл.

Наблюдения проводили в сентябре 2000 и апреле 2001 г. В качестве критерия оценки устойчивости растений служило количество транспирированной воды хвоей, отделенной от растений, выраженное в процентах от исходного содержания воды в той же хвое. Результаты приведены в таблице.

Таблица

Название таксона	Количество потерянной воды, %		за апрель 2001 г. в процентах от сентября 2000 г.
	от первоначального содержания	от первоначального содержания	
	сентябрь 2000 г. за 39 часов	апрель 2001 г. за 48 часов	
Ель колючая ф. голубая	28,9±2,6	43,0	149
Ель европейская	46,6±3,7	59,0	127
Ель европейская ф. гнездовидная	44,6±1,1	63,1	141
Ель канадская	54,2±3,9	50,7	94
Ель канадская ф. коническая	51,9±2,3	57,9	116

Можно видеть, что:

- 1) весной водоотдача хвои в пределах вида и формы увеличивается на 16—49 %. Исключение составила ель канадская;
- 2) по устойчивости формы существенно не отличаются от типичных для видов растений;
- 3) изученные таксоны по устойчивости не одинаковы. По мере ее снижения они образуют ряд: ель колючая ф. голубая, ель европейская типичная и гнездовидная формы, ель канадская типичная и коническая формы.

В. Ф. Левон, И. К. Кудренко, П. А. Мороз,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ПРУНАЗИНА В НАДЗЕМНЫХ ОРГАНАХ ПЕРСИКА (PERSICA VULGARIS MILL.)

Persica vulgaris Mill. относится к семейству Rosaceae, для которого характерно наличие цианогенных гликозидов. Одним из направлений работы является изучение роли защитной функции цианогенеза у разных сортов персиков, установление зависимости между их физиологическими особенностями и содержанием цианогенного гликозида — пруназина. Хотя роль пруназина и его производных не совсем выяснена, большинство исследователей считают, что основная функция этих соединений — защитная.

Целью нашей работы было выяснить: коррелирует ли количественное изменение пруназина в органах разных сортов персика с их зимостойкостью. Проследивая количественные изменения пруназина в органах персика в экстремальных для него условиях, можно проследить уровни адаптированности разных сор-

тов и видов.

Для персика условия Лесостепи Украины являются экстремальными. Термином “экстремальные условия или факторы” можно обозначить гипо — и гиперпессимальные значения любых факторов среды, отрицательно влияющих на рост, размножение и расселение растений вследствие нарушения метаболизма, органогенеза и повреждения растений. Персиковые деревья очень повреждаются не только низкими зимними температурами, но и под влиянием резких их изменений. Резкие перепады температур особенно вредны в конце зимы, что способствует пробуждению почек и повреждению их морозами.

В процессе акклиматизации персик, в конечном счете, приспособился к выживанию, воспроизведению и конкуренции благодаря своим биохимическим свойствам. Одним из основных элементов его метаболизма является накопление пруназина. Пруназин сам по себе является нетоксичным соединением, но при его гидролизе специфическим ферментом β-глюкозидазой образуется промежуточный продукт — цианогидрин, который спонтанно разлагается с образованием бензальдегида и синильной кислоты. Синильная кислота вследствие высокой токсичности защищает персик от вредителей, поражения определенными видами грибов и микроорганизмов.

Мы исследовали 16 сортов персика, в т. ч. 2 дикорастущих вида: Мао-тха-ор и персик Давида, а также (сорт Подвойный — Спутник). Особое внимание привлекли сорта селекции НБС НАН Украины им. Н. Н. Гришко: Инжирный беломясы́й, Осенний сюрприз, Славутич, Антоциановый, Киевский желтоплодный, Инжирный желтоплодный, Нектарин киевский, Полесский, Дружба, Днепровский. Сорта Светозар и Редхейвен были взяты на исследования как интродуценты, а Киевский ранний — как традиционный эталонный сорт.

Изучение этих сортов показало, что ранние сорта — Антоциановый и Киевский ранний имеют основные пики накопления пруназина, которые отличаются от сортов со средними и поздними сроками плодоношения. У ранних сортов (Антоциановый и Киевский ранний) наибольшее содержание пруназина отмечено в марте, апреле, июне, августе, ноябре. А у сортов со средним сроком плодоношения (Днепровский, Дружба, Славутич) накопление пруназина приурочено к таким месяцам, как апрель, июнь, август, сентябрь, январь. Поздние сорта персиков (Киевский желтоплодный, Осенний сюрприз и Инжирный желтоплодный) накапливают пруназин в наибольшем количестве в июне, августе, ноябре и январе. Отличаются от всех перечисленных сортов интродуценты Редхейвен и Светозар, которые не прошли такой длительной адаптации в условиях Лесостепи Украины. Редхейвен — сорт американской селекции; Светозар — сорт селекции Никитского ботанического сада. Накопление пруназина у них наблюдается в июне, июле, октябре, феврале. Интересно отметить, что сорта-интродуценты не имеют такого повышенного содержания пруназина в зимние месяцы, как сорта нашей селекции (табл.).

Таблица

Динамика накопления пруназина в побегах разных сортов персика

Месяцы	Антоциановый	Днепровский	Дружба	Инжирный желтоплодный	Киевский желтоплодный	Киевский ранний	Осенний сюрприз	Редхейвен	Светозар	Славутич
Январь	0,936	2,633	2,557	2,418	4,439	2,455	1,302	1,421	2,181	3,181
Февраль	1,206	1,372	1,188	1,435	2,105	0,818	1,224	2,976	1,778	0,842
Март	0,514	1,27	0,738	0,849	1,063	1,728	1,295	0,87	1,757	1,787
Апрель	1,689	2,658	2,586	1,079	2,784	1,369	1,345	1,846	1,361	1,881
Май	1,399	0,957	0,939	1,528	1,448	0,912	1,683	3,104	0	1,555
Июнь	1,303	2,584	1,476	3,132	3,751	3,647	2,72	2,871	2,825	2,953
Июль	1,237	2,203	2,225	3,396	2,472	2,504	3,281	3,352	2,709	2,352
Август	2,088	2,581	2,669	1,575	4,202	1,217	1,119	1,374	1,219	1,893
Сентябрь	0,417	3,043	3,161	2,442	3,553	2,791	2,41	1,675	2,034	3,408
Октябрь	0,604	0,668	1,187	1,293	1,473	1,412	1,452	3,379	1,927	1,743
Ноябрь	3,753	3,291	1,542	2,566	3,414	3,672	3,431	2,183	3,787	3,062
Декабрь	1,436	2,786	1,935	2,588	1,89	2,666	1,8	1,24	2,658	2,065

Переломные этапы органогенеза генеративной сферы персика в наших условиях связаны с такими периодами, как конец июля — начало августа (III этап органогенеза — дифференциация цветочных почек); конец сентября — органогенеза цветка (V — закладка органов цветка; закладка чашелистиков; образование лепестков и тычиночных бугорков; образование бугорка пестика; формирование археспориальной

ткани); весной при положительных температурах проходит образование тетрад (VI этап).

А. Л. Тахтаджян (1974) выделяет две важные стороны приспособительной эволюции — функциональную и структурную. Накопление пруназина можно рассматривать как один из примеров именно функциональной эволюции. Так, в период поздней осени и в зимний период во всех сортах содержание пруназина возрастает. Это можно объяснить понижением температуры и подготовкой растений к зиме, которая для южных растений является суровым испытанием и пруназин в этом случае играет защитную роль. Синтез этих соединений можно отнести к вторичным метаболитам, которые участвуют в биохимической адаптации растений.

Показательно, что пики накопления пруназина приходятся на переломные моменты жизни растений персика: апрель-май — активное начало вегетации; июнь-июль — первая волна роста (наибольший прирост побегов); август-сентябрь — вторая волна роста; ноябрь — подготовка к зиме, а в зимний период происходит некоторое снижение пруназина, что соответствует декабрю. При этом необходимо отметить, что персик, как вид, сохраняя общую тенденцию динамики накопления пруназина, имеет значительные отличия по сортам. Без расшифровки адаптивного потенциала вида нельзя обеспечить экологическое прогнозирование и планирование, разработку новых технологий возделывания, объяснения причин и предпосылок возникновения кризисных ситуаций в экстремальных условиях. Если специфическое, характерное для персика соединение, как пруназин, будет отображать взаимодействие его со внешней средой, то его можно использовать как биохимический маркер для уровня адаптированности.

В качестве критерия степени совершенства защитных приспособлений принято использовать их итоговый эффект — осуществление нормального органогенеза и прохождение растением полного онтогенеза со всеми процессами роста и размножения. Как правило, это результат действия отбора, и формируется в течение нескольких поколений. В наших опытах наглядным примером может служить сходный цианогенез двух родственных сортов — Дружба и отобранного из его семян Днепровского.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что цианогенез играет большую роль в физиологии защитных реакций у сортов персиков. Поэтому изучение механизма цианогенеза для данной культуры является актуальной задачей.

Л. И. Линник,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ЗАСОРЕННОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ПОСАДОК ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР И УЧАСТКОВ, ПЛАНИРУЕМЫХ ДЛЯ НИХ

В Центральном ботаническом саду при увеличивающихся объемах производства посадочного материала цветочной продукции, при интенсификации возделывания цветочно-декоративных культур остро встала проблема защиты от сорной растительности. Применение гербицидов в ботанических садах имеет свою специфику, отличающуюся от такового в сельском хозяйстве, т. к. в связи с сохранением постоянства экспозиций многолетних цветочно-декоративных культур затруднено чередование полей севооборота. Поэтому необходим гербицид, который бы не обладал почвенной активностью и позволял бы проводить посадку растений сразу же после обработки им почвы, а также гербициды, используемые в посадках культур.

Проведенными в разных регионах исследованиями установлена возможность использования некоторых гербицидов для очищения почвы от сорной растительности при посадке цветочных культур, а также для химической прополки растений (роза, луковичные, гладиолусы и др.) (Заварзин, 1967, 1969, 1969; Былов и др., 1963; Маркова, 1976; Прокофьева, 1977; Мурашова, Манкевич, 1976; Мурашова, Рупасова, 1976).

Рациональная борьба с сорной растительностью не может быть осуществлена без учета степени и характера засоренности полей. В связи с этим начато составление картограмм засоренности участков, занятых под коллекционные посадки цветочных культур и паровые поля. Наибольшее число однолетних сорняков на обследованных участках относится к семействам сложноцветных, злаковых, губоцветных, крестоцветных и др. Наиболее распространены из них лебеда, пастушья сумка, марь, галинсога мелкоцветная, звездчатка, фиалка трехцветная, подмаренник. Многолетние растения в большом количестве представле-

ны следующими видами: пырей ползучий, бодяк полевой, вьюнок полевой, осот полевой, одуванчик, мать-и-мачеха, сныть обыкновенная, крапива двудомная.

На участке после выкопки коллекции ириса наиболее были распространены многолетники пырей ползучий и осот полевой (38,8 % и 10,3 %), из однолетников — пастушья сумка (8,8 %), лебеда (5,7 %), звездчатка (5,4 %). Участок после выращивания хризантемы был на 78,6 % засорен пыреем ползучим, осотом на 4,7 %, а из однолетников преобладал сорняк пастушья сумка — 7,9 %. На участках, занятых цветочными культурами преобладали сорняки пырей ползучий (39,9—55,4 %), осот полевой (4,5—6,5 %), одуванчик (4,9—6,1 %); из однолетников — лебеда (2,8—6,4 %), пастушья сумка (3,8—7,6 %), молочай (3,5—6,8 %), звездчатка (4,1—7,8 %).

Проведен анализ видового состава сорной растительности и выявлены наиболее доминантные многолетние и однолетние сорняки на участках с коллекционными посадками цветочных культур. Участок с культурой ириса до ручной прополки был засорен на 70 % пыреем ползучим, на 15 % одуванчиком, остальные сорняки — однолетники. Участок с посадкой лилии был засорен на 35,0 % осотом полевым, пыреем ползучим — на 10,0 %, крапивой жгучей — на 10,0 %, лебедой — на 5,0 %. Участок коллекции роз был засорен осотом полевым на 50,0 %, пыреем ползучим — на 30,0 %, остальные 20,0 % составляли однолетники. В посадках астильбы отмечен осот полевой до 40,0 %, сныть — 40,0 %, однолетники — около 20,0 %. На участках с посадками пиона отмечены пырей ползучий — до 15,0 %, осот полевой — 5,0 %, остальные 80,0 % составляли однолетние сорняки.

Картограмма засоренности участков занятых под коллекционные посадки цветочных культур, а также участков свободных от них показывает, что в ботаническом саду необходимо применение гербицидов как до посадки культур (раундап), так и при возделывании цветочно-декоративных культур.

*С. Е. Лобан, Т. К. Гавриленко, И. М. Савич, Т. В. Гиль,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ АМАРАНТА КАК КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Испытание амаранта в условиях интродукции и первичная разработка основных приемов технологии возделывания проведены в Центральном ботаническом саду НАН РБ. Изучение и первый опыт внедрения его на дерново-подзолистых почвах позволили установить биологические особенности роста и развития, требования к условиям произрастания, удобрениям, обработке почвы, а также уходу за посевами и уборке.

Амарант — теплолюбивая культура интенсивного типа возделывания, по отношению к почвам и удобрениям сходная с кукурузой. В зависимости от плодородия почв амарант обеспечивает получение 500—800 ц/га зеленой массы или 90—130 ц. к. ед.

Амарант обладает ценными свойствами: экономным водопотреблением и устойчивостью к засухе; способностью обеспечивать высокий урожай зеленой массы при посевах после уборки поукосных культур; высоким коэффициентом размножения (свыше 1000), что позволяет легко и дешево организовать его выращивание и семеноводство.

Учитывая, что амарант теплолюбивая культура с непродолжительным вегетационным периодом до 140 дней, оптимальным сроком посева при выращивании его на зеленую массу, в условиях мелиорированных почв, где часто возможны майские заморозки, является период с третьей декады мая до середины июня. В связи с этим целесообразны поукосные посевы амаранта после озимой ржи или однолетних травосмесей на зеленый корм, уборка которых производится в июне. При этом достигается максимальное использование земельных ресурсов и снижается опасность таких отрицательных явлений, как эрозия почвы и избыточное накопление нитратов.

Обработка почвы для амаранта должна выполнить в максимальной степени две основные задачи — очищение от сорняков и обеспечение оптимальных условий для посева.

Интенсивный рост надземной массы у амаранта, составляющий 4—6 см в сутки, наступает быстрее, чем у кукурузы: через три недели после всходов, и если посева к этому времени находятся в чистом состоянии, то в дальнейшем сорняки опасности не представляют.

В случае засоренности почвы, предназначенной под посева амаранта, для уничтожения сорной расти-

тельности необходимо в полной степени использовать агротехнические приемы, строго выполнять требования зяблевой и весенней обработки, проводить боронование и междурядные культивации, подбирать наименее засоренные, особенно многолетниками, поля.

Сроки уборки зеленой массы определяются назначением ее использования. На зеленую подкормку амарант лучше убирать в период выбрасывания метелки — начале цветения, для заготовки силоса — начиная с фазы цветения до молочно восковой спелости семян. Запаздывание со сроками уборки приводит к снижению качества корма и потере белка.

Уборка амаранта на семена или зерно не сложна. Убирают его зерновыми комбайнами СК-5 “Нива” или “Дон-1500”. Лучше всего уборку производить после первых заморозков, которые способствуют подсыханию листостебельной массы. Уборку начинают, приподняв рабочий орган жатки, чтобы срезать только метелку.

Для получения небольшого количества семян возможна ручная уборка и обмолот. При уборке вручную срезанные соцветия укладывают на хорошо герметизированное транспортное средство. Затем их доставляют под навес на зерноток или на напольные сушилки, где раскладывают тонким слоем. Здесь в течение одной-двух недель происходит созревание семян и высушивание соцветий. Обмолот высушенных соцветий проводится комбайном на стационаре.

Исследования различных видов амаранта показали, что их семеноводство нуждается в районировании по агроклиматическим зонам республики с учетом суммы активных температур. В северной зоне можно возделывать только один вид — амарант гибридный.

И. В. Лознух,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИСПЫТАНИЕ ПРИЕМОВ РЕПАТРИАЦИИ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ

Конечной целью интродукции для сохранения биологического разнообразия редких и исчезающих видов является укрепление их утраченных позиций в природе, увеличение численности и плотности естественных ценопопуляций на основе репродукции посевного и посадочного материала в условиях культуры. Для этого необходимо разработать приемы и методы репатриации редких видов в естественные фитоценозы. Работа в этом аспекте сохранения биоразнообразия редких и исчезающих растений только начинается.

В 1995 г. был заложен опыт по репатриации трех редких видов: купальницы европейской (*Trollius europaeus* L.), колокольчика широколистного (*Campanula latifolia* L.) и шпажника черепитчатого (*Gladiolus imbricatus* L.) в Минском районе в верховьях реки Исloch. Использовались три метода репатриации: метод “микрозалежей” (МКЗ), когда на 1,0 м² снималась дернина и на свободном участке высаживалась рассада редкого вида; метод “куртин” (К), когда на 1,0 м² рассада редкого вида высаживалась без нарушения естественного покрова; метод “содействия семенному возобновлению” (ССВ), когда высевались семена на 1 м² с использованием двух вариантов: К и МКЗ.

Высаживались однолетние сеянцы купальницы европейской (высота 8-10 см), колокольчика широколистного (высота 6—8 см), а также луковички шпажника черепитчатого от 3-летних сеянцев диаметром 0,3—0,5 см.

В августе 1998 года произведен учет сохранившихся особей (табл. 1).

Анализ полученных результатов показывает, что в течение 3-летнего периода у *Trollius europaeus* при репатриации методом “микрозалежей” из 40 растений сохранилось 5 (12,5 %), а при репатриации методом “куртин” — всего 2 (5,0 %). При этом все сохранившиеся растения не вступили в генеративную фазу, тогда как в культуре сеянцы *Trollius europaeus* зацветают на втором году жизни.

Динамика численности особей редких видов при репатриации рассадой

Название вида растений	Повторность	Количество особей, шт.				% сохранившихся особей за три года	
		высажено в 1995 г.		сохранилось в 1998 г.			
		метод		метод		метод	
		МКЗ	К	МКЗ	К	МКЗ	К
Trollius europaeus	1	10	10	0	0	0	0
	2	10	10	1	1	10	10
	3	10	10	2	0	20	0
	4	10	10	2	1	20	10
	среднее	10	10	1,25	0,5	12,5	5
Campanula latifolia	1	20	20	4	2	20	10
	2	20	20	5	3	25	15
	3	20	20	3	2	15	10
	4	20	20	6	3	30	15
	5	20	20	6	2	30	10
среднее	20	20	4,8	2,4	24	12	
Gladiolus imbricatus	1	20	10	2	0	10	0
	2	20	10	2	1	10	10
	3	20	10	4	0	20	0
	4	20	10	2	2	20	20
	5	20	10	1	0	5	0
среднее	20	10	2,2	0,6	13	6	

При репатриации *Campanula latifolia* из 100 высаженных растений методом “микрозалежей” сохранилось 24 растения (24,0 %). Из них в генеративную стадию вступили 13 особей, или 54,2 %. При посадке растений методом “куртин” сохранилось 12 особей (12,0 %). В данном случае в генеративное состояние вступило 4 растения (33,3 %).

При репатриации *Gladiolus imbricatus* методом “микрозалежей” по истечении трех лет сохранилось 17,0 % растений, а методом “куртин” — только 6,0 %. Все растения не вступили в генеративную стадию.

Данный опыт по репатриации трех редких видов указывает на большой выпад репатрируемых растений (от 76 до 95 %), а в отдельных случаях — до 100 %.

Полученные результаты показывают, что при репатриации редких видов в естественные фитоценозы методом “микрозалежей” сохраняется в два раза больше особей, чем при посадке методом “куртин”. Это связано с тем, что при посадке в “микрозалежи” при исключении конкуренции со стороны других растений в начальный период репатриации приживается больше растений и их жизненность выше, хотя через три года дернина почти полностью покрывает “микрозалежь” и конкуренция со стороны других растений фитоценоза восстанавливается.

Посев семян этих трех видов в естественные фитоценозы как при методе “микрозалежей”, так и при высеве семян в естественный фитоценоз без нарушения напочвенного покрова дал отрицательные результаты.

И. В. Лознухо, В. К. Данилюк, В. С. Линник, Т. Г. Концевая,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

КАЧЕСТВО СЕМЯН РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

В проблеме сохранения биологического разнообразия редких и исчезающих видов природной флоры важно выяснить вопросы обеспечения сохранности генофонда в семенах.

Репродукционные возможности редких и исчезающих видов при интродукции зависят не только от величины реальной семенной продуктивности (РСП), но и от качества семян, определяемого их жизнеспособностью, выражающейся в способности прорасти.

В значительной степени всхожесть семян определяется их полновесностью, или выполненностью. Этот показатель выражается массой 1000 шт. семян. Нами определена масса 1000 шт. семян у 24 видов редких и исчезающих растений флоры Беларуси при интродукции в ЦБС НАН РБ.

Анализ полученных результатов показывает, что при интродукции величина массы 1000 штук семян редких видов по годам колеблется в незначительных пределах. Так соотношение минимального и максимального показателей у *Aquilegia vulgaris* составляет 1/1,19, у *Astrantia major* — 1/1,18, у *Laserpitium latilofium* — 1/1,05, у *Arnica montana* — 1/1,20, у *Pimpinella major* — 1/1,18, у *Campanula persicifolia* — 1/1,14, у *Digitalis grandiflora* — 1/1,27, у *Delphinium elatum* — 1/1,27, у *Lunaria rediviva* — 1/1,19 и т. д.

Относительное постоянство массы 1000 шт. семян редких видов при интродукции можно объяснить тем, что культивирование и исключение конкуренции других видов растений может быть некоторым стабилизирующим фактором в репродукционном процессе.

Лабораторная всхожесть семян является одним из показателей их качества. Она определена для 56 редких видов. Решение проблемы охраны редких растений во многом зависит от знания особенностей их семенного размножения, что обуславливается их всхожестью.

По требованию температурных условий для прорастания семян и величине показателей лабораторной всхожести все исследуемые редкие виды делятся на следующие группы.

К первой группе относятся виды, семена которых способны прорасти при постоянных положительных температурах в пределах 18—25°C, где выделены две подгруппы. В первой подгруппе семена способны прорасти быстро и дружно, общий период проращивания семян составляет 5—25 дней. Это *Campanula persicifolia* (95—100 %), *Digitalis grandiflora* (88—94 %), *Delphinium elatum* (69—89 %), *Arnica montana* (86—90 %), *Senecio erucifolius* (78—86 %), *Dianthus cartusianorum* (56—90 %), *Aster amellus* (55—56 %), *Allium schoenoprasum* (53—56 %), *Onobrychis arenaria* (59—76 %). Лабораторная всхожесть семян в этой подгруппе выше 50 %.

Во вторую подгруппу входят редкие виды, семена которых могут прорасти при постоянно положительных температурах, но величина их лабораторной всхожести ниже 50 % и общий период прорастания длится до 60 дней. Это *Potentilla rupestris* (8—10 %), *Adenophora liliifolia* (4—10 %), *Dracosephalum ruyschiana* (5—9 %), *Pimpinella major* (1—4 %), *Hordelymus europaeus* (15—35 %), *Clematis recta* (24—30 %) и др. Семена растений этой подгруппы после прохождения холодной стратификации при 0; +4 °C перед проращиванием значительно повышают показатели лабораторной всхожести: *Potentilla rupestris* — до 53—58 %, *Adenophora liliifolia* — до 63 %, *Dracosephalum ruyschiana* — до 48 %, *Hordelymus europaeus* — до 77 %, *Clematis recta* — до 68 %.

Выделена группа растений, семена которых могут прорасти только после прохождения холодной стратификации при t=0; +5 °C в течение не менее 90 дней. Это *Cimicifuga europaea*, *Iris aphylla*, *Iris sibirica*, *Allium ursinum*, *Melittis sarmatica*, *Trollius europaeus*, *Anemone sylvestris*, *Gentiana cruciata*, *Tulipa sylvestris*, *Lilium martagon* и др. Лабораторная всхожесть у этих растений после прохождения периода холодной стратификации составляет от 10 % у *Anemone sylvestris* до 63 % у *Allium ursinum*, 64 % у *Iris sibirica*, 65 % у *Trollius europaeus*.

И. В. Лознухо, В. К. Данилюк, В. С. Линник, Т. Г. Концевая,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

РЕПРОДУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДКИХ ВИДОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Разработка мероприятий по сохранению биологического разнообразия редких и исчезающих видов растений аборигенной флоры должна основываться на знании эколого-биологических и репродуктивных особенностей видов, которые в конечном счете определяют сохранение и возобновление популяций.

Из всех показателей семенной продуктивности среднее число семян на особь, или реальная семенная продуктивность (РСП), и качество семян (всхожесть) являются важнейшими показателями, отражающими репродуктивную способность вида.

Нами исследована РСП 26 редких видов флоры Беларуси при интродукции. Полученные результаты показывают на довольно значительную вариабельность РСП как среди особей одного вида, так и по годам вегетации. У отдельных видов РСП между особями может соотноситься в пределах 1/1,27 до 1/56, но это соотношение непостоянно по годам для конкретного вида. Так, у *Arnica montana* в 1995 г. параметры РСП находились в пределах от 73 до 100 шт. семян на одно растение, или соотносились как 1/1,36. Но уже в 1995 г. эти показатели были соответственно в пределах 30—75 или 1/2,5.

У *Primula elatior* параметры РСП в 1995 г. составили 220—290 шт. семян на одно растение, соотношение как 1/1,27, а в 1998 г. эти показатели были соответственно 10—56 или 1/5,6.

У *Trollius europaeus* в 1995 г. параметры РСП составили 1600—5200 шт. — семян на одно растение при соотношении 1/3,25, а в 1996 и 1998 г. они снизились соответственно до 320—600 и 530—1270 штук семян при соотношении 1/1,88 и 1/2,40.

Такая вариабельность РСП характерна и для других редких видов флоры Беларуси в условиях культуры. Показатели РСП определяются жизненным состоянием отдельных особей редких видов в коллекции, габитусом растений, степенью развития генеративных органов, повреждением вредителями и другими причинами.

Отмечено, что РСП зависит от метеорологических условий периода цветения и формирования семян и значительно снижается под воздействием неблагоприятных факторов. Так, в исключительно влажный, с частыми дождями вегетационный период 1998 г. у большинства редких видов РСП резко снизилась по сравнению с предыдущими годами наблюдений. Например, у *Valeriana dioica* в 1998 г. нижний предел РСП снизился по сравнению с 1997 г. в 2,6 раза, а верхний — в 3,9 раза РСП составила всего 18—26 шт. семян на одно растение против 48—102 в 1997 г.

У *Primula elatior* показатели этого снижения еще более значительны. По сравнению с 1995 г. нижний предел РСП в 1998 г. уменьшился в 22 раза, а верхний — в 5 раз. Параметры РСП составили соответственно 220—290 и 10—56 штук семян на одно растение. Неблагоприятные условия для формирования семян в вегетационный период 1998 г. снизили РСП у *Primula veris* до 0—8 шт. семян против 82—180 в 1995 г.

Параметры РСП *Trollius europaeus* составили в 1995 г. 1600—5200 шт. семян на одно растение, а в 1998 г. — всего 530—1270, т. е. нижний предел РСП снизился в 3 раза, а верхний — в 4,1 раза.

Исключением из общей картины снижения РСП редких видов в 1998 г. явился *Colchicum autumnale*, у которого по сравнению с 1996 г. она, наоборот, увеличилась вдвое. Это обстоятельство связано с биологическими особенностями репродукции этого вида, когда оплодотворение происходит осенью предыдущего года, а семена созревают летом следующего. В 1997 г. были нормальные погодные условия для оплодотворения у *Colchicum autumnale*, и его РСП в 1998 г. колебалась в пределах от 127 до 225 шт. семян на одно растение против 69—139 в 1996 г.

Результаты исследований показали, что в условиях культуры редкие виды природной флоры Беларуси проявляют хорошие репродукционные способности. Их РСП, хотя и варьируется в значительных пределах как по годам, так и внутри интродукционной популяции, у большинства изученных видов редко снижается до нуля при неблагоприятных условиях формирования семян.

Н. М. Лунина,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ

Результатом интродукционной деятельности человека является формирование культурной флоры и культивируемых ареалов. Исследования по изучению роста и развития видов в различных климатических зонах проводятся давно. Предложены методические подходы как к прогнозу, так и к оценке результатов интродукционных опытов. В то же время очень мало внимания до сих пор было уделено изучению культурной флоры декоративных травянистых растений, культивируемых ареалов видов.

Нами была поставлена задача изучить историю формирования и современный таксономический состав культурной флоры декоративных травянистых растений Беларуси, выявить широту культивируемых ареалов видов и процессы их натурализации, создать базу данных о культурной флоре декоративных травянистых растений республики. Исследования проводились с 1992 г по разработанной нами методике.

Таксономический состав генофонда культурной флоры устанавливали не только по коллекциям ботанических учреждений республики (ботанические сады, станции натуралистов, экологические центры, частные коллекции). Учитывался также генофонд растений, культивируемых на приусадебных участках. Именно растения палисадников определяют широту культивируемого ареала тех или иных видов интродуцентов. Кроме того, выявляли состав растений, используемых в озеленительных посадках населенных пунктов.

Исторический анализ показал, что в Беларуси уже более 250 лет культивируются 5 видов, около 200 лет — 29. Среди первых интродуцентов были хосты, аквилегии, дельфиниумы, лилия кудреватая. Они выращивались в частных имениях. Первым интродукционным ботаническим учреждением Беларуси стал ботанический сад в г. Гродно (1775 г.) — детище известного французского естествоиспытателя Э. Жильбера (уже к 1778 г. в нем выращивали 1500 таксонов растений). Э. Жильбер возглавил работы по созданию второго ботанического сада в г. Вильне (1781 г.). Дальнейшие работы были продолжены в ботанических садах Горькой сельхозакадемии, БГУ, ЦБС НАНБ и Витебского пединститута. Установлено время интродукции отдельных видов мировой флоры в регион. Так, например, виды родов *Hosta*, *Delphinium*, *Lilium martagon* впервые начали культивировать в середине XVII в., *Campanula carpatica*, *Leontopodium alpinum*, *Primula denticulate*, *Scilla* ssp. — в 1920-е годы. В начале 1950-х успешно интродуцирована *Echinacea purpurea*, *Anemone sylvestris*, *Bergenia crassifolia* и др.

Динамика таксономического состава интродуцентов как в коллекциях ботанических учреждений, так и на приусадебных участках во многом была обусловлена модой на те или иные виды.

Современный генофонд декоративных травянистых интродуцентов Беларуси, включает около 600 видов и 3,5 тысяч сортов растений. Среди жизненных форм преобладают многолетники — 85,5 %, однолетники составляют 13 %, двулетники — 1 %, полукустарнички — 0,5 %. Многолетников мировой флоры (исключая тюльпаны, нарциссы, пионы, флоксы, лилии, ирисы) насчитывается 560 видов, форм и сортов из 227 родов из 96 семейств. 97 % от общего числа видов — представители голарктического флористического царства, 1 % — голантарктического, по 0,66 % — неотропического и палеотропического, по 0,33 % — австралийского и капского флористических царств. Среди голарктических видов 28 % составляют выходцы из Восточной Азии, 19 % — из Европы, около 10 % — из Северной Америки.

Успешно культивируются 80 видов редких и исчезающих растений флор Беларуси, Украины, России, Грузии, Польши. По видовой и сортовой численности лидируют роды *Astilbe* (50), *Primula* (21), *Hosta* (15), *Campanula* (14), *Dianthus* (13), *Anemone* (8).

По численности родовых комплексов культурная флора декоративных травянистых растений Беларуси наиболее близка флорам Литвы, Латвии. Нет также большого отличия в количественном распределении видов по семействам во флорах этих территорий-аналогов. Генофонды их дублируются на 80 %.

Культурная флора Беларуси, имея определенные региональные особенности, в целом сохраняет общие черты, присущие флоре умеренной зоны. Об этом свидетельствуют показатели видовой численности главенствующих семейств. Интересно, что в культурной флоре сохраняется лидерство 60 % семейств, наиболее многочисленных и в дикорастущей флоре Беларуси, и во флоре умеренной зоны северного полушария в целом.

Наиболее широкий культивируемый ареал выявлен у 29 видов (*Lilium tigrinum*, *Paeonia lactiflora*, *Phlox paniculata*, *Heimerocallis fulva*, *Asparagus officinalis* и др.).

На приусадебных участках выращивается свыше 100 наименований растений. Среди них преобладают представители семейств Asteraceae (27 %), Liliaceae (10 %), Iridaceae Caryophyllaceae (по 5 %).

В озеленительных посадках населенных пунктов используется около 10 видов, а в Минске на отдельных цветниках — около 30 видов.

Установлены случаи натурализации на территории Гродненской и Минской областей республики 15 видов (*Heimerocallis fulva*, *Iris* ssp. и др.).

Н. М. Лунина, И. К. Володько,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЛИТЕЛЬНО ВЕГЕТИРУЮЩИХ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВ В ОПЫТЕ ИНТРОДУКЦИИ

Длительно вегетирующие растения представляют большой интерес как для теории, так и для практики интродукции. В результате многолетнего изучения сезонного роста и развития травянистых многолетников и полукустарничков, интродуцированных в ЦБС НАНБ, выделены две феногруппы длительно вегетирующих: вечнозеленые и зимнезеленые. К вечнозеленым относятся виды, листья которых функционируют более года, в течение 13—15 месяцев. Безлистного состояния побегов у таких растений не бывает. К ним относятся *Blechnum spicant*, *Saxifraga paniculata*, *Vinca minor*, *V. major*, *V. pubescens*, *Helleborus caucasicus*, *Primula auricula*, *P. minima*, *Arabis x arendsii*, *Polygonum affine*, *Bergenia crassifolia*, *Saxifraga paniculata*, *Armeria alpina* и др. Период вегетации — от снега до снега.

Вторая группа — весенне-летне-осенне-зимнезеленые растения. Они вегетируют в течение всего сезона, уходят под снег с зелеными листьями осенней генерации, которые успешно перезимовывают и продолжают функционировать весной следующего года. С нарастанием новых листьев старые постепенно отмирают. Таким образом, листья функционируют в течение 10—11 месяцев. К ним относятся *Campanula sagratica*, *Aster alpinus*, *Primula juliae*, *Veronica gentianoides* и др. Вегетация, как и у вечнозеленых, начинается рано весной, сразу после схода снежного покрова.

В связи с наличием сохраняющейся на зиму листвы было интересно проследить за длительностью и особенностями фотосинтетической активности этих видов в предзимний период, до сих пор мало изученных в этом плане.

Изучение ассимиляционных органов растений в осенний период и зимние оттепели позволило выявить реакцию зимнезеленых видов на изменяющиеся погодные условия. Установлено, что в сентябре-октябре все исследованные виды сохраняют достаточно высокий уровень потенциальной фотосинтетической активности. Однако, с начала ноября у видов южного происхождения (*Kniphofia uvaria*, *Lavandula angustifolia*, *Iberis sempervirens*, *Cerastium biebersteinii*, *Stachys lanata* и др.) наблюдается более сильное подавление функциональной активности фотосинтетического аппарата (что служит проявлением адаптивной реакции, обеспечивающей устойчивость растения в зимний период (Володько, Лунина, 2001).

Одним из факторов, определяющих перспективность введения в культуру в регионе новых видов, является их зимостойкость. Сравнительный анализ показал, что многие длительно вегетирующие виды достаточно холодостойки (*Bergenia crassifolia*, *Vinca minor*, *Veronica incana*, *Saxifraga umbrosa* и др.). Почти ежегодно зимой повреждаются *Erica herbacea*, *Helianthemum x hybridum*. Изредка повреждаются *Aster alpinus* и *Lavandula angustifolia*.

Интересные связи обнаружены нами при анализе влияния феноритмотипа растения на его интродукционную устойчивость. Оказалось, что 80 % длительно вегетирующих растений отнесены к группе устойчивых и высоко устойчивых растений. Они реализуют стратегию максимального использования большей части вегетационного периода

Период вегетации длительно вегетирующих в 5—10 раз больше, чем у коротковегетирующих: продолжительность вегетации эфемероидов составляет примерно 40 дней, весенне-летнезеленых — около 150—180, а весенне-летне-зимнезеленых — 200—270 дней.

Рассмотрим состав группы длительно вегетирующих видов. Среди них *Bergenia crassifolia*, *Cerastium biebersteinii*, *Iberis sempervirens*, *Sedum album*, *S. sexangulare*, *Veronica gentianoides*, *V. incana*, *Vinca minor* и

др. Они отличаются таксономической принадлежностью, географическим происхождением. Объединяет их одинаковая стратегия адаптации.

В нашем опыте, как было отмечено выше, большинство растений с зимующей листвой были холодоустойчивы. Это зимне-зеленые виды родов *Arabis*, *Aubrieta*, *Bergenia*, *Cerastium*, *Dianthus*, *Helleborus*, *Saxifraga*, *Sedum*, *Veronica*, *Vinca*.

Интересны результаты сравнительного анализа периода вегетации растений и принадлежности их к той или иной жизненной форме. Оказалось, что среди длительно вегетирующих преобладают вегетативно-подвижные виды (*Arabis x arendsii*, *Primula auricula*, *Phlox subulata*, *Veronica gentianoides*, *Vinca minor* и др.).

На основании вышесказанного можно утверждать, что вегетативно-подвижные виды, как в природе, так и при культивировании в новых условиях в интродукционном опыте показывают наиболее прогрессивную стратегию выживания. Это проявляется в высокой холодоустойчивости, увеличении периода активной вегетации, способности к интенсивному вегетативному размножению часто в сочетании с семенным.

Л. Дангуоле,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ И ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ РОДА RHODODENDRON L.

Рододендроны (*Rhododendron* L.) — представители семейства *Ericaceae* Juss. распространены в основном в горных регионах Восточной и Юго-восточной Азии, Северной Америки и Европы. В настоящее время известно свыше 1000 диких видов рододендронов. Это удивительно декоративные, вечнозеленые, полувечнозеленые и листопадные кустарники или невысокие деревья, обладающие исключительной декоративностью в период цветения. В культуре они известны более 200 лет. Первые исследования по интродукции и акклиматизации рододендров в Каунасском ботаническом саду были начаты в 1970 г. Первые интродуцированные виды: *R. smirnowii* Trautv., *R. japonicum* (A. Gray) Sur., *R. catawbiense* Michx., *R. luteum* (L.) Sweet.

Основная цель данной работы — интродукция дикорастущих видов рододендронов, изучение их биологических особенностей в новых для них условиях произрастания, отбор устойчивых и перспективных видов для внедрения в практику зеленого строительства республики; проведение фенологических наблюдений и опытов по сеянному и вегетативному размножению.

В настоящее время в Каунасском ботаническом саду произрастает 69 видов и 61 декоративная форма рододендронов. Наши наблюдения показали, что из всех интродуцированных растений этого рода обильно цветет 41 таксон (*R. calendulaceum* (Michx.) Torr., *R. decorum* Franch., *R. luteum* (L.) Sweet., *R. molle* (Bl.) G. Don, *R. japonicum* (A. Gray) Sur., *R. smirnowii* Trautv., *R. degonianum* ssp. *yakushmanum* (Nak.) Hara и др.), цветение среднее или слабое — 22 таксона, совсем не цветет — 67. Довольно большое количество нецветущих растений объясняется тем, что большинство растений еще молодые. Тем же объясняется и большое число (91 таксон) неплодоносящих растений (в эту группу попадают и декоративные формы). Установлено, что ежегодно плодоносит 29 видов (*R. japonicum*, *R. smirnowii*, *R. luteum*, *R. degonianum* ssp. *yakushmanum*, *R. catawbiense* и др.). Сравнение результатов цветения рододендронов за несколько лет выявило и разную длительность, и время цветения одних и тех же видов. В основном это зависит от климатических условий конкретного года.

По зимостойкости обследованные растения распределяются следующим образом: вполне зимостойкие — 80 видов и форм; средней зимостойкости — 41 и незимостойкие — 9 (*R. brachicarpum* D. Don., *R. makinoi* Tagg., *R. wardii* W. W. Sm., *R. williamsianum* Rehd. et Wils., *R. 'Chicor'* и др.).

По перспективности выращивания в зеленых насаждениях республики растения распределяются таким образом: перспективные — 94 таксона, среднеперспективные — 22, неперспективные — 14.

Опираясь на проведенные опыты, можно сказать, что климатические условия Литвы довольно благоприятны для выращивания представителей рода *Rhododendron* L. и в ближайшее будущее их ассортимент значительно расширится.

Т. П. Мазур,

Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина КНУ им. Т. Шевченко, г. Киев

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА NYMPHAEAE L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Т. ШЕВЧЕНКО

Род *Nymphaea* L. относится к порядку *Nymphaeales* Schaff. Геологическая история порядка берет начало с мелового периода и приурочена ко времени активного расселения покрытосеменных растений. Весь порядок биоморфологически представлен водными травами. Современный род *Nymphaea* L. входит в семейство *Nymphaeaceae* Salisb. и насчитывает 60 видов и более 90 сортов и гибридов. Эти растения являются компонентами большинства водных экосистем и играют важную роль в биологическом круговороте веществ. Кувшинки фитоценологически стойкие виды, поэтому длительное время могут сохранять экотоп водоема в первоначальном виде. Обладая также фитонцидной активностью, они участвуют в процессах очищения воды, что имеет большое значение при восстановлении, воссоздании или формировании искусственного водоема. Все виды этого рода высокодекоративные и красивоцветущие растения, культура выращивания которых берет начало в IV—III тыс. до нашей эры. В Европе кувшинки как декоративные водные травы начали культивировать в XVII—XVIII вв. в Англии. Изучение особенностей развития и их интродукция отмечена в начале XX века. В это время в Англии, Франции, Германии начали разрабатывать культуру выращивания и размножения кувшинок в искусственных водоемах. Массовое выращивание кувшинок началось в середине XVIII — второй половине XIX в., а с 1877 г. широкое распространение получили культивары, выведенные Джозефом Бори Латур-Марлиаком. Исследование вопросов культуры кувшинковых в условиях умеренного климата России и Украины носило фрагментарный характер и касалось скорее изучения природных видов. Конкретно интродукцией кувшинковых занимались в Ботанических садах южных регионов сопредельных республик бывшего Советского Союза в Ташкенте, Сухуми, Тбилисси, Ялте.

Выращивание видов семейства *Nymphaeaceae* в Ботаническом саду им. акад. А. В. Фомина началось в 50—60 гг. В настоящее время коллекция рода *Nymphaea* в защищенном грунте культивируется в бетонированных бассейнах общей площадью 116,9 м². Впервые в условиях защищенного грунта разработаны методы природного размещения разных экологических групп растений переувлажненных территорий. В двух оранжереях общей площадью 377 м², в 80 отсеках, которые условно представляют 5 моделей искусственных экотопов (центральной чаши водоемов, прибрежно-водных растений с постоянно влажными грунтами или периодически обсыхающими, прибрежно-водных растений в постоянных или периодически обсыхающих лужах, грот-водопад) собрана коллекция водных и прибрежно-водных растений. Коллекция представлена гидрофитами, гелофитами и мезофитами тропической и субтропической зон и насчитывает 4 отдела, 5 классов, 54 порядка, 91 семейство, 274 рода, 365 видов, 30 разновидностей, 50 сортов, 17 гибридов. Семейство кувшинковых: 13 видов, 5 разновидностей, 16 гибридов и 8 сортов. Род кувшинка имеет растения утреннего, дневного, вечернего и ночного цветения. Окраска их лепестков имеет 13 оттенков. По характеру корневой системы кувшинки представлены растениями, имеющими клубни — 7 видов, 5 разновидностей, 8 гибридов; корневища — 4 вида, 14 культиваров; условно-корневища — 1 вид, 2 гибрида; столоны — 1 вид, 1 гибрид.

В отличие от существующих систем размещения растений в ограниченных условиях защищенного грунта эта система искусственных экотопов имеет несколько иной характер и дает возможность наиболее естественно спланировать размещение растений переувлажненных территорий. Наш опыт создания моделей искусственных экотопов указывает на его перспективность, а эффективность методов ухода за коллекцией в целом способствует нормальному росту и развитию растений, а главное, сохранению генофонда водных и прибрежно-водных растений в целом и рода *Nymphaea* в частности.

УСПЕШНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО (*TRIGONELLA FOENUM-GRÆSCUM L.*) В ВЕНГРИИ

Пажитник греческий — однолетнее растение из сем. Fabaceae — одно из самых ценных и популярных лекарственных растений многостороннего использования. Выращивается в средиземноморских странах, но самые большие посевы находятся в Индии. Семена пажитника (*Fenugraeci semen*) находятся в том числе в европейских фармакопиях (DAB 10, Ph. Eur. V. 4. 2, ВНР, ÖAB: XII, 4).

Химический состав семян: карбогидрат (галактоманнан) 45—60 %, белок 33,4—35 %, масло 8—9 %. В составе белка имеются все ценные незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан), алкалоиды (в основном тригонеллин — 0,20—0,36 %), флавоноиды; содержится также значительное количество водорастворимых углеводов, полисахаридов, ряд других важных соединений. Это один из перспективных источников натуральных стероидных сапогенинов (диосцин, диосгенин, гитогенин, тигогенин, ямогенин) и фито-оэстрогенов. Богат ниацином и витаминами (А, В1, В2, В3, В12, С).

Применение в медицине: ныне народная восточная медицина и результаты западной научной медицины высоко оценивают семена и разные препараты от пажитника. Наиболее биологически активной частью семян являются полисахариды и фито-оэстрогены. Положительно влияет на укрепление организма больных, увеличивает аппетит, регулирует гормональную систему женщин, обладает антидиабетическим свойством, снижает уровень холестерина. В наших исследованиях — согласно литературным данным — было подтверждено положительное антимикробное (бактерицид, фунгосид) действие семян пажитника. Отмечена важная роль в увеличении продукции молока женщины, при депрессивных состояниях, физическом и умственном переутомлении, импотенции.

В Венгрии разработана специальная программа по интродуцированию пажитника сеного. Целью наших исследований являлось создание новых сортов пажитника с более высокими качественными показателями с разной многосторонней хозяйственной ценностью, разработка комплексной технологии по возделыванию и использованию пажитника греческого.

В программе установили ботанические и биологические особенности пажитника греческого. В многолетних опытах определили место пажитника сеного в севообороте. Разработали комплексную технологию (агротехнические мероприятия, обработка почвы и посев, борьба с сорными растениями, применение гербицидных препаратов, определение болезни, вредителей пажитника греческого и мер борьбы с ними, уборка урожая при полном вызревании бобов).

Экспериментальные программы и результаты:

- опыты по определению оптимальной нормы посева;
- определения количественных и качественных показателей семян и зеленой массы пажитника;
- определение содержания белка и аминокислот разных экологических типов и сортов;
- опыты для определения гербицидных препаратов, дозы и срока использования;
- роль пажитника греческого в увеличении плодородности почвы.

Результаты и выводы. В результате нашей многолетней работы был создан новый сорт пажитника греческого **OVARI-4**, который по своим качественным показателям представляет большой интерес и является перспективным растением для многостороннего использования. Важнейшую роль может играть в фитотерапии, кормлении животных (семена, зеленая масса в чистом виде или смеси), в лекарственной и пищевой промышленности и как растение для увеличения плодородия почвы.

Сорт и технология получили патент.

Результаты опытов по возделыванию и использованию пажитника греческого (*Trigonella foenum-græscum L.*) дают возможность для расширения посевной площади на Венгрии.

Благодаря четкой технологии конечный продукт (*Fenugraeci semen*) отвечает требованиям Ph. Eur. V.4.2.

И. В. Маркова, Н. Г. Брель, А. А. Ленец, О. Я. Грибик,
 Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

РЕГЕНЕРАЦИЯ РАСТЕНИЙ *ROSA HYBRIDA L.* ИЗ СОМАТИЧЕСКИХ ЭМБРИОИДОВ

Селекционный процесс *Rosa hybrida L.* как многолетней культуры длится достаточно долго. Для интенсификации этого процесса на современном этапе развития селекции наиболее эффективно применение биотехнологических методов, позволяющих в сравнительно короткие сроки получать новые исходные формы и размножать ценный селекционный материал в необходимом количестве.

С целью получения наибольшего разнообразия растений за счет расширения диапазона генетической изменчивости и сохранения абортивных семян, в числе которых встречаются апомикты, анеуплоиды и полиплоиды, незрелые зародыши 3-х сортов розы были высажены на питательную среду MS с различным содержанием эпибрасинолида (ЭБ). За основу была взята среда [1], модифицированная для *Rosa hybrida L.*

В ходе эксперимента наблюдали эмбриогенез 2-х типов: зиготический и соматический (прямой, не-прямой и вторичный).

Образование соматических эмбриоидов (СЭ) сорта Lichterloh происходило асинхронно. За один пасаж от одного экспланта получали в среднем по 25 эмбриоидов. Процесс эмбриогенеза характеризовался одновременным присутствием всех стадий развития зародышей: глобулярной, торпедовидной, сердечковидной и семядольной. Несмотря на большое количество СЭ, регенерацию побегов наблюдали у единичных эксплантов. Для повышения эффективности процесса регенерации соматические эмбриоиды всех 4 стадий развития были высажены на первоначальные 8 вариантов сред и на среду, используемую для масс-клонального размножения роз.

В результате эксперимента установлено, что самостоятельное развитие СЭ на испытанных средах возможно лишь с поздней семядольной стадии. На трех вариантах сред наблюдали регенерацию растений из СЭ. У зародышей более ранних стадий, отделенных от материнского экспланта и помещенных на питательные среды, регенерации не наблюдали. Возможной причиной их неспособности к дальнейшему самостоятельному развитию являлся состав среды, в котором отсутствовал какой-либо из жизненно важных компонентов. Другой причиной могло быть несоответствие стадии развития эмбриоидов оптимальной для отделения от материнского экспланта.

Оптимальной питательной средой для регенерации СЭ является среда MS с 1,5 мг/л БАП и 0,1 мг/л НУК, используемая для размножения роз [2]. При помещении СЭ поздней семядольной стадии на эту среду наблюдали 100% регенерацию побегов. В некоторых случаях образовывалось по 2 и более побегов из 1 СЭ. Такое явление называют множественной регенерацией растений. Присутствие ЭБ в различных концентрациях не влияло на регенерацию растений.

При помещении СЭ семядольной стадии на среду MS без гормонов одновременно с регенерацией побегов наблюдали образование корней. Однако регенерация растений на этой среде отличалась низким коэффициентом прорастания СЭ. Возможной причиной такого низкого прорастания эмбриоидов была асинхронность процесса эмбриогенеза. Несмотря на видимое сходство СЭ, скорость синтеза и накопления метаболитов могла быть различной [3].

Проведенный эксперимент не только позволил подобрать оптимальный состав среды для регенерации растений из СЭ, но и определить стадию автономности зародышей *Rosa hybrida* сорта "Lichterloh". Способность зародыша завершить нормальный эмбриогенез и дать нормальный проросток на простой безгормональной среде и является показателем относительной автономности зародыша. В более широком смысле слова автономность зародыша означает его независимость от всех факторов внешней среды. Для сорта "Lichterloh" стадией относительной автономности является поздняя семядольная стадия.

Работа была поддержана Белорусским Фондом фундаментальных исследований, проект № Б99М-093.

1. Burger D. W., Liu L., Zary K. W., Lee C. I. Organogenesis and plant regeneration from immature embryos of *Rosa hybrida L.* // Plant Cell, Tissue and Organ Cult. 1990. Vol. 21, № 2. С. 147—152.
2. Мухитдинова З. Р., Сыртанова Г. А. Ускоренное размножение роз методом клонирования в культуре *in vitro* // Известия АН КазССР, сер. биол. 1991. № 5. С. 34.

3. Голодрига П. Я., Новикова В. М., Киреева Л. К. Цитоэмбриологические исследования раносозревающих и полиплоидных форм в связи с культурой зародышей винограда // Новые методы создания и использования исходных материалов для селекции растений / Под ред. Д. Ф. Лихваря. Киев, 1979. С. 205—212.

Р. Маршилиене,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витавтаса Великого

ИНТРОДУКЦИЯ 3 ВИДОВ И 27 СОРТОВ ЛИЛИИ (*LILIUM L.*) В СРЕДНЕЙ ЛИТВЕ

Объект исследований — 3 вида лилии (*Lilium L.*): *L. hansonii* Leichtl. ex D. T. Moore, *L. henryi* Baker, *L. pardalinum* Kellogg, 27 сортов Азиатских гибридов (*Asiatic hybrids*): 'Aelita', 'Alyie Parusa', 'Byam's Ruby', 'Destiny', 'Dzintars', 'Hornback's Gold', 'Kadril', 'Krasnaja Piramida', 'Malinka', 'Malinovka', 'Morskaja Pena', 'Nagrada', 'Nakotne', 'Noczka', 'Nutmegger', 'Othello', 'Pink Champagne', 'Polymja', 'Riabinka', 'Rita', 'Rosovaja Dymka', 'Rotala', 'Sibiriaczka', 'Smena', 'Veronika', 'Volkhova', 'Zolotyje Gody'.

Цель работы — исследования, через проведение фенологических наблюдений биологических морфологических особенностей лилий в зависимости от метеорологических факторов.

Представленные исследования проведены в апреле—сентябре 1994—2001 гг. в Каунасском ботаническом саду в области Средней Литвы с доминирующими подзолисто-глеевыми почвами. Литва расположена в переходной зоне между западноевропейским морским и евроазиатским континентальным климатом. Согласно климатическому районированию в районе средних низменностей — $\sum T 10^\circ C = 2100 - 2300$, $t^\circ n (m) = 24 - 26^\circ C$, годовое количество осадков 500—750 мм, основные факторы, формирующие климат, — адиабатическое опускание воздушных масс с ближайших возвышенностей, заболачивание почвы. В Литве вегетационный период продолжается от 169 дней на востоке до 202 дней на западе.

В результате исследований установлено: ранней вегетацией отличались *L. hansonii* Leichtl. ex D. T. Moore, *L. pardalinum* Kellogg. *L. hansonii* Leichtl. ex D. T. Moore была слабо морозоустойчива. От заморозков пострадала и *L. henryi* Baker, хотя ее всходы выросли позднее. 27 сортов Азиатских гибридов были морозоустойчивы. Начало вегетации исследованных лилий 02.04—25.04.

В зависимости от сроков начала цветения исследованные сорта лилии разделены на 3 группы: 1) ранние (16.06—30.06) — *L. hansonii* Leichtl. ex D. T. Moore, *L. pardalinum* Kellogg, 'Byam's Ruby', 'Nagrada', 'Rita', 'Smena'; 2) средние (01.07—14.07) — основная группа всех Азиатских гибридов (исключая сорта 1 и 2 группы); 3) поздние (15.07—04.08) — *L. henryi* Baker, 'Malinovka', 'Nutmegger', 'Polymja'. В зависимости от колебания метеорологических условий в отдельные годы исследований срок начала цветения лилий изменялся. Поэтому деление видов и сортов лилий на 1 — 3 группы — условное.

Морфологические особенности: высота растений, количество цветков, диаметр цветка, длина и ширина лепестков, высота и диаметр соцветия лилий изучены в фазе цветения.

По высоте лилии разделены на 5 групп: 1) очень низкие (до 50 см); 2) низкие (51—80 см); 3) средней высоты (81—100 см); 4) высокие (101—120 см); 5) очень высокие (121 см и выше). Максимальной высотой выделялись *L. henryi* Baker, *L. pardalinum* Kellogg, 'Nakotne', 'Nutmegger', 'Malinovka', 'Polymja', 'Sibiriaczka'. Минимальной высотой отличалась 'Byam's Ruby'.

Различались крупностью цветков (диаметр — 12—16 см): 'Alyie Parusa', 'Aelita', 'Destiny', 'Hornback's Gold', 'Morskaja Pena', 'Nakotne', 'Nagrada', 'Othello', 'Polymja', 'Sibiriaczka', 'Volkhova', 'Zolotyje Gody'.

Самая высокая декоративность, которая установлена по крупности, количеству и густоте цветков в соцветиях была у сортов лилии: 'Aelita', 'Destiny', 'Morskaja Pena', 'Nagrada', 'Nakotne', 'Othello', 'Polymja', 'Sibiriaczka', 'Volkhova', 'Zolotyje Gody'.

Декоративность лилий — красочность цветков и устойчивость цветков к механическим повреждениям (дождь, ветер) снижается у сортов: 'Alyie Parusa', 'Dzintars'.

Исследованные интродуценты — лилии — нормально росли и развивались в климатических условиях Средней Литвы.

*С. Н. Матвеевко,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,
г. Минск*

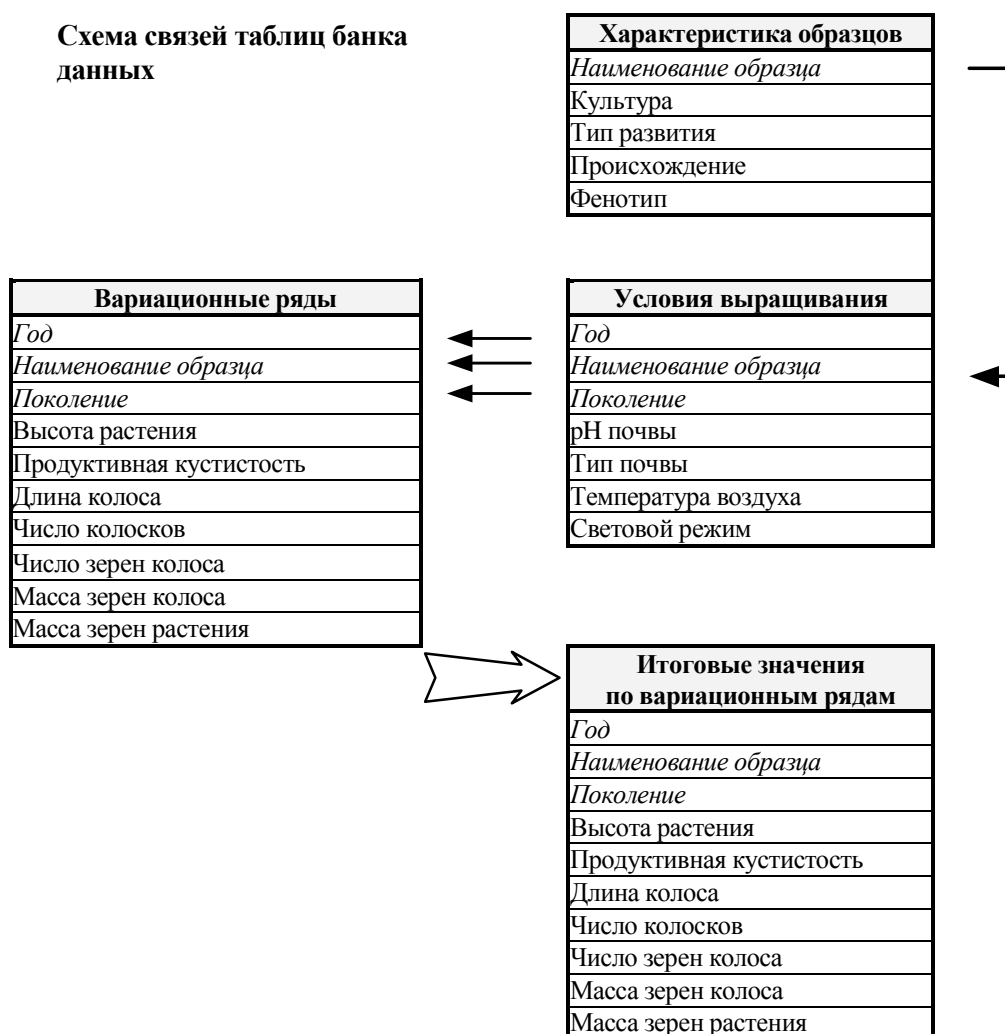
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ СТРУКТУРЫ БАНКА ДАННЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ТРИТИКАЛЕ

При создании любой базы данных необходимо тщательно продумать ее структуру, т. к. внесение изменений в готовую базу может вызвать затруднения. Предлагается структура банка данных, предназначенного для сбора экспериментальной информации об особенностях строения и продуктивности растений различных форм, сортов и гибридов тритикале. Характеристика каждого образца может заключать как измеряемые количественные признаки морфологии и урожайности, так и общее описание объектов с фотографиями. Помимо данных о количественных параметрах растений в разных поколениях в банк вносятся сведения о происхождении образцов и гибридов тритикале, систематическом положении, типе развития. Предусмотрено включение других культур кроме тритикале, т. е. родительских форм пшеницы, ржи и других злаковых, которые могут иметь значение при сравнительном анализе аналогичных признаков. Поддерживается связь с таблицами данных по условиям выращивания в определенные годы: характеристика климата, почвы и освещения. Отличительной особенностью настоящего банка данных является то, что он планировался для хранения и статистической обработки преимущественно цифровой информации, полученной экспериментальным путем. Данные в банке должны храниться в заданном порядке, который устанавливается с помощью таблиц. Таблицы банка, наряду с другими объектами (формами, запросами, отчетами), создавались в СУБД Access. При создании таблицы необходимо знать, какого типа данные будут внесены в соответствующем столбце: текст, числа, даты или данные какого-либо другого типа (например, рисунки, фотографии), т. к. программа сразу потребует эту информацию.

Главная таблица “Вариационные ряды” через ключевые поля связывается с другими таблицами банка данных. Ввод данных по выборкам растений в эту таблицу осуществляется исследователем на основе полученной цифровой информации в ходе экспериментов в поля и условиях искусственного климата (связь с таблицей “Условия выращивания”). Визуализация информации по отдельным образцам представлена в таблице “Характеристика образцов” в поле “Фенотип”, которое может содержать цветные фотографии. Кроме этого, в полях этой таблицы “Тип развития” и “Происхождение” вносятся аннотации литературных источников по этому вопросу.

Разработанная структура банка данных позволяет постоянно пополнять его новой экспериментальной и литературной информацией по различным формам и сортообразцам злаковых культур. Сформулированные конкретные запросы дают возможность быстро выводить большие объемы цифровых данных по отдельным формам, годам, поколениям, признакам и т. д. или по совокупности этих данных для обработки их любыми статистическими программами. Имеется возможность вводить дополнительную информацию в поля, например, в поле “Культура” заносить уровень ploидности и гетерогенности. Отбор нужной информации в таких случаях делается по ключевым словам. Представленная структура банка данных применима не только для сбора, хранения и обработки информации по количественным признакам у тритикале, но и может быть использована для создания электронных коллекций по различным видам растений.

Схема связей таблиц банка данных



Н. В. Маиталер,

Криворожский ботанический сад НАН Украины

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЗЕМЕЛЬНОЙ СМЕСИ
НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ
DAHLIA CULTORUM THORSR. ET REIS**

Для получения достаточного количества посадочного материала *Dahlia cultorum* Thorsr. et Reis, который обеспечивает сохранение сортовых качеств, используют метод черенкования. Анализ литературы свидетельствует, что в качестве эдафического субстрата используют листовенную и дерновую земельные смеси, а также смеси в различных соотношениях. При этом следует отметить, что почвосмеси существенно отличаются друг от друга как по своим физико-химическим свойствам, так и по экономической стоимости. Поэтому важным вопросом становится выявление наименее дорогого субстрата, который обеспечивал бы наиболее высокий выход укорененных черенков.

В настоящее время широкое применение в качестве субстрата для укоренения черенков находит перлит. Перлит — вещество вулканического происхождения, по составу отвечает кислым лавам, липаритам, дацитам и др. В них преобладают SiO_2 (65—75 %) и Al_2O_3 , CaO , MgO , SO_3 , R_2O в количествах от единиц процента. Перлит обеспечивает достаточное увлажнение и максимальный доступ воздуха, необходимого для образования каллуса и развития корешков. Кроме этого, он создает более стерильные условия, и черенки в меньшей степени поражаются различными заболеваниями. Следует отметить, что перлит — эко-

номически дорогой продукт, что ограничивает его использование.

Более доступными и экономически выгодными субстратами для укоренения черенков георгины культурной являются песок и земельные смеси. Однако, как свидетельствует личный опыт, при использовании в качестве субстрата песка наблюдается значительный выпад черенков, что объясняется заплесневением верхнего слоя песка.

Целью нашей работы было изучение влияния условий различных субстратов на укоренение черенков. Исследования проводились весной 2001 г. в Криворожском ботаническом саду НАН Украины. Исследование проводилось с тремя типами земельной смеси: 1 часть дерновой земли, 2 части лиственной и 1 часть песка (смесь № 1); 1 часть дерновой земли и 2 части песка (смесь № 2); 1 часть лиственной земли и 2 части песка (смесь № 3). В качестве контроля был выбран перлит. Исследовались наиболее перспективные сорта: “Пагода”, “Комет Анжел”, “Осирис”, “Черный Принц”, “Пайпл Джем”, “Эрсте”, которые могут быть рекомендованы для широкого использования в создании различных биогрупп цветочно-декоративных композиций для озеленения промышленных центров.

Корнеклубни на проращивание были занесены 20 февраля. При этом необходимо отметить, что большая их часть на то время уже имела отростки длиной до 3 см, которые были удалены ввиду своей непригодности для черенкования. В дальнейшем при недостаточной влажности воздуха растения опрыскивали водой, температура воздуха в оранжерее находилась в пределах 16—18 °С. Черенкование проводилось 11 апреля, когда проращенные корнеклубни способны дать максимальное количество черенков, на укоренение которых необходимо минимальное количество времени (1—2 недели) (Баканова, 1984). С маточника каждого сорта было взято по 100 (по 25 для каждого варианта опыта) приблизительно одинаковых по развитию черенков длиной 7—10 см с короткими междоузлиями и толстыми ножками (более 3 мм). Черенкование проводилось утром, когда воздух в теплице не прогрелся. За 15—20 минут до черенкования маточники опрыскивали водой, для того чтобы увеличить тургор в клетках растений. С целью уменьшения транспирации листья на черенках укорачивали на половину.

Для оценки исследуемых признаков были использованы методы вариационной статистики (Зайцев, 1984). Оценка достоверности между вариантами опыта осуществлялась с помощью коэффициента Стьюдента (t_{st}). Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в контроле процент укоренения черенков изменяется в пределах 98—100 % при среднем значении 98 % (табл.). При этом необходимо отметить, что сорта “Осирис”, “Комет Анжел”, “Черный Принц” и “Эрсте” имели 100 % укоренение.

Таблица

Влияние субстрата на выход укорененных черенков георгины

Сорта	Статистика	Варианты опыта			
		Перлит	Смесь 1	Смесь 2	Смесь 3
“Пагода”	n	25	25	25	25
	M+m	100	32+18,3	84+14,4	52+19,6
	t	—	3,72	1,11	2,45
“Комет Анжел”	n	25	25	25	25
	M+m	100	44+19,5	88+12,7	60+19,2
	t	—	2,87	0,94	2,08
“Осирис”	n	25	25	25	25
	M+m	96+7,7	32+18,3	88+12,7	60+19,2
	t	—	3,22	0,54	1,74
“Черный Принц”	n	25	25	25	25
	M+m	100	52+19,6	80+15,7	72+17,6
	t	—	2,45	1,27	1,59
“Пайпл Джем”	n	25	25	25	25
	M+m	96+7,7	40+19,2	76+16,7	80+15,7
	t	—	2,71	1,09	2,48
“Эрсте”	n	25	25	25	25
	M+m	100	36+18,8	80+15,7	64+18,8

Сорта	Статистика	Варианты опыта			
		Перлит	Смесь 1	Смесь 2	Смесь 3
	t	—	3,40	1,27	1,91
СРЕДНИЕ	n	150	150	150	150
	M	98,67	39,33	82,67	58,67
	σ	2,07	7,76	4,48	9,69
	m	0,84	3,17	1,98	3,96
	V	2,09	19,74	5,86	16,51
	t	—	18,09	7,44	9,90

Примечание: n — объем выборки; M — средняя арифметическая; m — абсолютная ошибка средней; σ — квадратическое отклонение; V, % — коэффициент вариации

Среди исследуемых почвенных субстратов в земляной смеси № 1 отмечены минимальные значения укоренения черенков. Этот показатель варьируется от 32 % для сортов “Пагода” и “Осирис” до 52 % для сорта “Черный Принц”. Среднее значение укоренения для этой смеси составили 39,33 %

Согласно табличным данным, земельная смесь № 2 имеет максимальный процент укоренения черенков георгины культурной, который в среднем составляет 83 %. Укоренение черенков в земельной смеси № 3 изменяется от 52 % для сорта “Пагода” до 80 % для сорта “Пайпл Джем”, при среднем значении — 58 %.

Проведенные расчеты показывают, что между контролем (перлит) и смесью № 2 существенного различия не выявлено, хотя наблюдается тенденция к снижению этого показателя. Количество укорененных черенков в смеси № 3 в 1,5—1,9 раз, а в смеси № 1 — в 2,0—2,5 раз меньше, чем в перлите.

Таким образом, условия земельной смеси № 2 (1 часть дерновой земли и 2 части песка) являются более подходящими для укоренения черенков георгины культурной. Эта земельная смесь может быть рекомендована для широкого применения при массовом черенковании георгины культурной.

В. А. Меньшова, М. А. Сухорада,
Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина Киевского национального
университета им. Т. Шевченко;
** Национальный аграрный университет, г. Киев*

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ECHINACEA ATRORUBENS NUTT. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ КИЕВА

Самая распространенная и разносторонне изученная на Украине) — это эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Широким внедрением этого вида на Украине не ограничивается потенциальная возможность интродукции рода *Echinacea* Moench в пределах этого региона. Нами выполняются исследования эхинацеи темно-красной (*Echinacea atrorubens* Nutt.). Этот вид, как и его сородичи, многолетнее травянистое растение из сем. *Asteraceae* Dumort. Его родина — Северная Америка.

Ареал распространения охватывает субтропическую и умеренную зоны с большим разнообразием почв (подзолистые, серо-коричневые, черноземные, каштановые).

Эхинацея темно-красная встречается во многих фитоценологических группах со злаками и другими ксерофитными элементами, больше всего из семейства сложноцветных. Этот вид хорошо переносит жару с небольшим количеством осадков, сухим воздухом и холодными малоснежными зимами.

В настоящее время биология развития эхинацеи темно-красной на Украине не изучена. В связи с этим изучение этапов развития этого вида остается актуальным. Исходным материалом эхинацеи темно-красной был один образец семян (семянки), полученный из США. Семена в верхней части имеют коронку, под которой находится темно-коричневый ободок; довольно крупные (5,6...2,5 мм). Масса тысячи семян составляет 3,9—4,5 г. Поверхность семян по длине — ребристая (4 ребра). Между ребрами выражены

бороздки. Спермодерма имеет коричневую окраску. Зародыш хорошо сформирован. Наши исследования показали, что семена эхинацеи темно-красной в лабораторных условиях прорастали без предпосевной подготовки. Самым оптимальным условием прорастания семян является температура 20 °С. Семена прорастают дружно на пятый день, а затем на протяжении десяти-пятнадцати дней — высокая энергия прорастания. На первом году жизни растения находятся в виргинильном периоде, образуют розетку в среднем из семи листьев, длина черешка у которых равна 12,8 см, длина листовой пластинки — 14,2 см, ширина — 2,5 см. Все без исключения особи на первом году не вышли за пределы виргинильного периода развития.

На фоне развития ранее нами изученных видов рода этого эхинацея темно-красная особенных отличий не имеет. В частности, в первый год развития (1999) с нормальным количеством для данного региона осадков аномальных явлений развития этого вида нами не наблюдалось. На второй год жизни (2000) развитие растений проходило в условиях существенно меньшего количества осадков. Это не помешало растениям перейти в генеративную стадию развития, хотя темпы развития объективно уступают.

Произрастающие в непосредственной близости другие виды рода эхинацея отличались несколько угнетенным развитием (уменьшение высоты растения, уменьшение цветущих особей, размеров вегетативных и генеративных органов). Описываемый вид в данных условиях вступает в репродуктивный период, имея среднюю высоту 44,7 см. Количество листьев в розетке равно 12,6. Длина черешка 10,7 см, листовой пластинки — 11,4 см. Ширина листовой пластинки — 2,7 см. Растение имеет один генеративный побег с одним соцветием.

Следует указать на то, что отмеченная выше подавленность развития эхинацеи темно-красной не спровоцировала явлений патологии. Не были также отмечены нехарактерные для интродуцента насекомые.

Л. М. Мержвинский,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

ВНЕДРЕНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Установлено, что биологическое разнообразие экосистем детерминировано (обуславливается) целым комплексом факторов. По мнению Г. В. Вынаева (1993), в общем виде их можно представить как исторические, эндогенные и экзогенные каналы детерминации. Исторические каналы детерминации заключаются в сложных эволюционно-биологических, а также миграционно-динамических процессах, проявлявшихся ранее и проявляющихся в настоящее время на данной территории, т. е. в исторически обусловленных процессах формирования биоты и биотических комплексов. Эндогенные каналы определяются внутренними (генетическими, биологическими, физиолого-биохимическими, поведенческими и пр.) свойствами организмов и биотических сообществ. Экзогенные каналы детерминации включают внешние по отношению к организмам и биотическим комплексам экологические (абиотические, биотические, антропогенно-зоогенные и антропогенные) факторы, влияющие на формирование уровня биологического разнообразия. Именно они часто становятся ведущими в формировании биоразнообразия на той или иной территории. Антропогенная детерминация выражается в активном направленном или косвенном воздействии человека на состояние и состав биотических комплексов, в результате которого, с одной стороны, может происходить их обеднение (уничтожение отдельных организмов и популяций, биоценозов, а также их трансформация вследствие изменения экологических режимов местообитаний), с другой — обогащение вследствие непреднамеренного заноса организмов, а также целевой интродукции и акклиматизации, культивирования и селекции.

Интродукция — одна из важнейших форм антропогенной детерминации биологического разнообразия фитобиоты Белорусского Поозерья. Естественный растительный покров этого региона занимает 61,3 % территории (Мержвинский, 2001), остальные площади заняты синантропными флористическими комплексами и агрофитоценозами. Следует отметить, что естественная растительность существенно изменена вследствие хозяйственной деятельности человека. Особенно это касается территорий, прилегающих к путевым коммуникациям, населенным пунктам, промышленным объектам, сельхозугодьям и местам рекреации. Изучение флоры и растительности Белорусского Поозерья показывает, что в сложении естественных и синантропных флористических комплексов все большее участие принимают интродуцированные

виды растений. Многие из них проявляют высокую способность к натурализации. Эти виды можно разделить на две группы:

- виды, удерживающиеся вблизи мест их культивирования, где вместе с аборигенными видами образуют синантропные растительные сообщества;
- виды, активно внедряющиеся в естественные растительные сообщества, часто становясь их эдификаторами.

Многие одичавшие из культуры виды образуют антропогенные фитоценозы на улицах деревень и городов, вдоль дорог, на заброшенных усадьбах вместе с рудеральными сорняками и наиболее активными местными дикорастущими видами. Возле жилья, на свалках и пустырях хорошо себя чувствуют широко культивируемые в настоящее время пищевые, технические и декоративные растения.

Из древесно-кустарниковых растений наиболее часто в лесных массивах (лесокультурного происхождения) и других насаждениях (сады, парки, защитные полосы, бывшие усадьбы и пр.) встречаются сосна Банка (*Pinus banksiana* Lamb.), сосна черная (*Pinus nigra* Arn.), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), а также лиственница европейская и сибирская (*Larix deciduas* Mill., *L. sibirica* Ledeb.). Довольно часто культивируются различные формы ели колючей (*Picea pungens* Engelm.). В населенных пунктах, по закустаренным береговым склонам рек, оврагам, придорожным полосам широко распространился и часто доминирует интродуцент из Северной Америки — клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Он прекрасно натурализовался, хорошо переносит загазованность воздуха, загрязнение почвы, заготавливается населением на дрова. На территории старинных парков, заброшенных усадеб хорошо удерживаются и размножаются вегетативным путем тополь белый (*Populus alba* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) и другие виды тополей. В садах и парках дичает, легко натурализуется робиния лжеакация или белая акация (*Robinia pseudoacacia* L.). Часто встречается в подлеске хвойных и смешанных лесов, на опушках, обочинах дорог, в зарослях кустарников яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.). Хорошо размножается семенным путем, распространяется птицами и другими животными.

В местах бывшей культуры удерживаются и даже расселяются в естественные сообщества такие декоративные и ягодные кустарники, как спирея средняя, иволистная, дубровколистная (*Spiraea media* Fr. Schmidt, *S. salicifolia* L., *S. chamaedrifolia* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.), различные виды из рода *Rosa* L., карагана древовидная, или желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.). Длительное время удерживается в местах бывшей культуры сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). Активно ведут себя, расселяемые птицами ирга колосистая (*Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch) и арония Мичурина, или черноплодная рябина (*Aronia mitschurinii* Skvortsov et Maitulina) — ценные лекарственные, декоративные и пищевые растения. Их можно встретить в разреженных хвойных и смешанных лесах и на опушках.

В настоящее время из-за запрета выращивания не культивируется конопля посевная (*Cannabis sativa* L.) как волокнистое и масличное растение, но она натурализовалась и удерживается по сорным местам в населенных пунктах и обочинам дорог. Повсеместно встречается в Поозерье ушедший из культуры люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.). Произрастает на лесных опушках, в молодых сосняках, по обочинам дорог, сорничает на лугах.

Хорошо натурализовались в синантропных растительных сообществах и такие ранее только культивировавшиеся пищевые, пряные, кормовые, лекарственные, технические, медоносные интродуценты: подсолнечник клубненосный или земляная груша (*Helianthus tuberosus* L.), хрен обыкновенный (*Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb), ревень обыкновенный (*Reum rhabarbarum* L.), ворсянка щетинистая и лесная (*Dipsacus strigosus* Willd. ex Roem. et Schult., *D. sylvestris* Huds.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), ваточник сирийский (*Asclepias syriaca* L.), мята перечная (*Mentha × piperita* L.) и др.

По берегам рек, на ключевинах, в оврагах, а также у домов, заборов, в местах бывших поселений на богатой почве произрастает белокопытник гибридный (*Petasites hybridus* L.), интродуцированный как ценное лекарственное растение, ныне охраняемое, занесенное в Красную книгу Республики Беларусь (1993). Активно, можно сказать даже агрессивно, ведет себя интродуцированный совсем недавно (50-е гг. XX в.) в качестве перспективного кормового растения борщевик Сосновского (*Heraclеum sosnowskyi* Manden). Он успешно вытесняет аборигенные виды, часто образует монодоминантные сообщества вдоль дорог, на пустырях, лесных опушках, лугах. Часто сорничает, вызывает сильные ожоги и аллергию.

Надо отметить, что и многие декоративные травянистые интродуценты легко проявляют способность к натурализации. Повсеместно в Белорусском Поозерье на мусорных местах, свалках, обочинах дорог, замусоренных берегах Западной Двины (особенно в пределах населенных пунктов), на кладбищах встречаются эхиноцистис лопастной (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray), мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis* L.), недотрога железистая (*Impatiens glandulifera* Royle), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), подсолнечник желваконосный (*Helianthus strumosus* L.), золотарник гигантский и канадский (*Solidago gigantea* Ait., *S. Canadensis* L.), мордовник шароголовый (*Echinops sphaerocephalus* L.), некоторые виды астр, рудбекия рассеченная или Золотой шар (*Rudbeckia laciniata* L.), амарант или щирица метельчатая (*Amaranthus paniculatus* L.) и другие. Некоторые из вышеперечисленных видов заходят и в естественные растительные сообщества.

Таким образом, биоразнообразиие фитобиоты Белорусского Поозерья постоянно увеличивается за счет дичания и натурализации интродуцентов.

В. П. Мишуров, С. И. Семенчин, Н. П. Ромашко,

Институт биологии Коми научного Центра Уральского отделения РАН

К ВОПРОСУ О РАЗМНОЖЕНИИ ОЗДОРОВЛЕННОГО КАРТОФЕЛЯ МИКРОКЛУБНЯМИ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Современная методика оздоровления сортов картофеля является составной частью системы безвирусного семеноводства и включает ряд последовательных этапов, среди которых большое значение имеет сохранение коллекции сортов *in vitro*, ускоренное размножение оздоровленного материала, проверка линий на зараженность вирусами, размножение картофельных растений и микроклубней *in vivo*.

В специализированной лаборатории создана и поддерживается коллекция исходного материала картофеля, состоящая из 25 сортов, которые отличаются по комплексу хозяйственно-полезных признаков и устойчивости к вирусным болезням. Ускоренное размножение оздоровленного картофеля проводится методами микроклонального черенкования и столоноклубнеобразования. В лабораторных исследованиях установлена неодинаковая сортовая реакция картофеля *in vitro* к формированию корневых и стеблевых микроклубней. При одинаковых условиях температуры, влажности воздуха и длины фотопериода способность к клубнеобразованию выражена лучше у голландских сортов картофеля “Рута”, “Фреско” и “Эстима”.

В процессе ускоренного размножения картофеля *in vitro* проведено поэтапное получение микроклубней. Продолжительность времени до последующей посадки в питомник размножения оздоровленного картофеля для изучаемых групп сортов составила от 107 до 232 дней. Во время вегетации картофеля в полевых условиях по вариантам опыта установлены различия в динамике появления всходов, роста и развития растений, продуктивности картофеля. Наиболее раннее и дружное отрастание наблюдали у микроклубней 2 срока сбора с продолжительностью допосадочного хранения 177 дней. Благодаря опережению в появлении всходов на 14—22 дня установлено преимущество картофеля по среднесуточному приросту растений, побегообразованию и формированию ассимиляционного аппарата, что в первую очередь отмечено у сортов “Невский” и “Пушкинец”. При учете урожайности общая масса микроклубней с одного куста, их количество и средний размер также были максимальными на посадках картофеля “Невский”.

Проведенные опыты показали положительное влияние экдистероидов в питательной среде на эффективность размножения оздоровленного картофеля с помощью микроклубней. В вариантах с последствием фитогормона по сравнению с контролем интенсивность нарастания надземной массы картофеля выше в 1,5—1,8 раз (сорта “Пригожий 2” и “Рута”). Наиболее оптимальными для роста и развития растений картофеля этих сортов являются концентрации экдистероида 20 мг/л (“Пригожий 2”) и 5 мг/л (“Рута”). Полученные экспериментальные результаты подтверждают необходимость дифференцированного подхода при подборе концентраций ростового вещества в зависимости от сорта картофеля и продолжительности времени хранения микроклубней.

Сравнение результатов размножения исходного безвирусного материала показало, что в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми для посадки целесообразнее использовать меристемные растения, которые по сравнению с микроклубнями обеспечивают более интенсивное развитие вегетативной массы и обеспечивают повышенный выход миниклубней. Изучение фитовирусологического фона картофеля на начальных этапах полевого репродуцирования показало чистоту растений от вирусов, что на севере в первую очередь обеспечивается слабым распространением насекомых-переносчиков, соблюдением высокой агротехники на семенных участках, созданием кулисных посадок из высокостебельных кормовых культур.

О. И. Молканова, Л. Н. Коновалова, Т. В. Смирнова,
ГБС РАН им. Н. В. Цицина, г. Москва

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КРЫЖОВНИКОВЫХ GROSSULARIACEAE DUMANT

Среди ягодных культур крыжовник занимает лидирующее место. Отличаясь большим разнообразием признаков, род *Grossularia* Mill насчитывает 52 вида. Крыжовник характеризуется стабильной урожайностью ягод, имеющих высокую вкусовую и пищевую ценность.

Традиционные способы размножения крыжовника (горизонтальными и вертикальными отводками, зелеными и одревесневшими черенками) не всегда достаточно эффективны, что связано с низкой укореняемостью отдельных сортов и видов и с дополнительными затратами на содержание свободных от патогенов маточников. В связи с этим совершенствование метода клонального микроразмножения для этой культуры будет способствовать быстрому внедрению перспективных и малораспространенных генотипов в производство.

Нами показана возможность осуществления регенерации 17 интродуцированных сортов и 5 видов крыжовника через активацию пазушных меристем.

В процессе культивирования выявлено существенное влияние генетических особенностей на коэффициент размножения в культуре *in vitro* и значительная вариабельность этого показателя. В зависимости от генотипа средние коэффициенты размножения изменялись от 1,7 до 15,8 побегов на эксплант на среде MS(1962), содержащей 0,5 БАП и 0,01 ИМК.

Была выявлена большая гетерогенность сортов и видов крыжовника в культуре *in vitro*, разработаны специфические требования при культивировании.

На развитие микропобегов положительное действие оказывало снижение в питательной среде содержания азота, особенно его аммиачной формы. Добавление в питательную среду $1/3 \text{ NH}_4\text{NO}_3$ позволило увеличить коэффициент размножения у сортов “Берилл” и “Родник” на 30 % и более. Из всех испытанных ауксинов наиболее оптимальным для укоренения регенерантов оказался ИМК. У 20 % изучаемых генотипов ризогенез наблюдался на контрольной среде без гормонов.

Для более успешного процесса укоренения необходимо, чтобы длина микропобегов была не меньше 0,8—1,0 см, что достигается культивированием на этапе, предшествующем укоренению на средах с низким содержанием гормонов.

В процессе культивирования обнаружено положительное влияние снижения температуры инкубации до 15—17 °С на развитие микропобегов и их укоренение.

Адаптация и развитие регенератов крыжовника успешно проходили в нестерильных условиях.

О. В. Морозов,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ПРОБЛЕМА СОВМЕСТИМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПРИ СЕЛЕКЦИИ БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.) МЕТОДОМ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Селекционное улучшение брусники обыкновенной, осуществляемое в пределах вида отбором природных форм, не привело ее культуру в состояние распространенной и развитой отрасли растениеводства, хотя с момента выведения таким способом первого сорта *Koralle*, и сегодня считающегося одним из лучших, прошло уже более 30 лет.

Отдаленная гибридизация представляется одним из наиболее реальных и перспективных способов обогащения генофонда брусники хозяйственно-ценными признаками. Именно так была создана эффективная генетическая основа сортов смородины черной и красной, крыжовника, сливы, голубики высокорослой, многих других плодово-ягодных культур. Синтез растений со сложной генетической структурой открывает возможность совмещения полезных качеств родителей, по крайней мере один из которых в нашем случае будет являться дикорастущим видом, и получения в результате отбора генотипов с заданными параметрами, новыми признаками, адекватных условиям культуры. В настоящее время, однако, практически отсутствует базовая научная информация о возможности результативного использования брусники в межвидовых скрещиваниях, что и обусловило цель нашей работы — создание модельных объектов с расширенным генным потенциалом эмпирическим подбором географически и генетически отдаленного исходного материала. Достижение ее будет способствовать решению задачи формирования гибридного фонда, обоснованному планированию дальнейшего селекционного эксперимента.

Успешно интродуцированные в Беларусь клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus*) и голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum*) — наиболее распространенные культурные виды семейства *Vacciniaceae* — обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков, что и предопределило первоочередность изучения перспективности использования их в гибридизационном эксперименте с брусникой.

Гибридное потомство F_1 было получено при скрещивании на диплоидном уровне ($2n=2x=24$) аборигенной брусники (материнское растение) с клюквой крупноплодной — эндемом североамериканского континента, не произрастающим в естественном состоянии в Европе. Реципрокный вариант положительного результата не имел — полученные семена оказались невсхожими. Следует подчеркнуть, что данное скрещивание, равно как и скрещивание местных форм диплоидной *V. vitis-idaea* ♀ и тетраплоидной ($2n=4x=48$) *O. palustris* ♂ (клюква болотная), также оказавшееся успешным (О. В. Морозов 1999), осуществлены между растениями, относящимися к разным родам, что свидетельствует, вероятно, о более близкой (межвидовой) степени родства между видами клюквы и брусникой. Во всяком случае в свете полученных нами результатов существующее таксономическое положение данных видов в системе семейства *Vacciniaceae* не представляется бесспорным. Отметим, что на основании сходства по ряду признаков брусники с клюквой уже высказывалось мнение о целесообразности объединения их в один род или создания трибы *Oxycocceae* (Н. А. Аврорин, 1958). В реципрокном варианте комбинации *V. vitis-idaea* ♀ x *O. palustris* ♂ не удалось преодолеть постгамный барьер — единичные выполненные семена оказались невсхожими.

Приемлемая совместимость исходных форм, обильное цветение, хорошие показатели развития вегетативных органов диплоидных гибридов комбинации *V. vitis-idaea* ♀ x *O. macrocarpus* ♂, с одной стороны, и, вместе с тем, их абсолютная стерильность, с другой (А. У. Марозаў, 1993), обусловили необходимость продолжения исследований в данном варианте скрещивания и осуществления его с целью создания фертильных растений на тетраплоидном уровне. В настоящее время в лаборатории интродукции плодово-ягодных растений ЦБС (Ганцевичи) проводится интродукционное изучение и вегетативное размножение тетраплоида клюквы крупноплодной, полученного в Финляндии методом колхицирования прорастающих семян сорта *Searles* (А. Lehmushovi, Н. Hokkanen & Н. Niirsalmi, 1993). Ожидается, что уже в ближайшие годы данное растение может быть привлечено к гибридизации. Ранее эта работа была осуществлена с выявленной в флоре Магаданской области тетраплоидной брусникой обыкновенной (О. В. Морозов, 1996).

Ее реципрокное скрещивание с обладающими сложным геномным комплексом географически отдаленными сортами голубики высокорослой с аналогичным уровнем ploидности, голубикой узколистной — *V. angustifolium* (Северная Америка), также тетраплоидом, к сожалению, не привело к созданию гибридов. В первом случае полученный материал поколения F_1 имел фенотип материнских растений, что свидетель-

ствует о явной нарушенности процессов эмбриогенеза с участием чужеродной пыльцы, а во втором — не был преодолен постгамный барьер — полученные от скрещивания немногочисленные семена оказались несовместимыми. Отметим, что в данном случае установлена несовместимость исходного материала, относящегося к одному роду, т. е. генетически не столь отдаленного как в упомянутых выше успешных межродовых комбинациях *V. vitis-idaea* ♀ x *O. macrocarpus* ♂ и *V. vitis-idaea* ♀ x *O. palustris* ♂. Только благодаря использованию метода *in vitro* стало возможным результативное повторение последней комбинации, но уже на тетраплоидном уровне, причем на сей раз компоненты скрещивания были отдалены как генетически, так и географически (Магадан — Эстония). При скрещивании же *O. palustris* ♀ x *V. vitis-idaea* ♂ получено лишь несколько ягод с единичными и к тому же несовместимыми семенами.

Весьма успешной оказалась комбинация на тетраплоидном уровне географически отдаленных видов одного рода *V. uliginosum* ♀ (Беларусь) и *V. vitis-idaea* ♂ (Магадан) — создано свыше десяти перспективных гибридных семей поколения F₁, характеризующихся высоким уровнем жизнеспособности. У отдельных экспериментальных растений, изучение которых продолжается, установлен эффект истинного гетерозиса некоторых морфометрических признаков. И в то же время при скрещивании в реципрокном варианте даже не сформировались выполненные семена.

Проведенными исследованиями установлена возможность искусственного формообразования при гибридизации брусники с видами генетически отдаленными не только на межвидовом, но и межродовом уровнях. Доказана скрещиваемость исходного материала разной ploидности, что определяет необходимость апробации в дальнейшем и тетраплоидно-гексаплоидных скрещиваний (*V. ashei*). Высокая жизнеспособность, наличие эффекта гетерозиса у гибридного потомства свидетельствуют о высокой геномной гомологии компонентов скрещивания отдельных комбинаций. Вполне оправданным является привлечение географически отдаленных родительских растений, на необходимость которого при осуществлении межвидовой гибридизации неоднократно указывали И. В. Мичурин и Н. И. Вавилов, тем более, что семейство *Vacciniaceae* в аборигенной флоре представлено весьма незначительно. Например, число представителей *Vaccinium* в Европе ограничивается 4, тогда как в Северной Америке их насчитывается более 50 (G. Liebster, 1975), а всего, по данным А. Б. Горбунова (1990), род включает 166 видов.

Вместе с тем полученные экспериментальные данные показали в целом недостаточно высокую степень совместимости брусники обыкновенной и привлеченных к скрещиванию с ней видов, свидетельством чему является отсутствие положительного результата в большинстве комбинаций, а также характерные для всех успешных скрещиваний неудачи в реципрокном варианте (O. V. Morozov, 2000).

Дальнейшее развитие селекции брусники обыкновенной методом отдаленной гибридизации во многом определяется генетическим разнообразием создаваемого гибридного фонда, что делает безусловно необходимым более активное привлечение географически и генетически отдаленного исходного материала для выявления совместимых компонентов скрещивания. Малочисленность представителей семейства *Vacciniaceae* во флоре Беларуси определяет актуальность расширения интродукционных исследований.

И. М. Морозов, В. Л. Волков, Ю. И. Высоцкий,
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

РАБОТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИТЕБСКОГО ГОС- УНИВЕРСИТЕТА ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ

Основными направлениями работы нашего сада с редкими и исчезающими растениями являются:

- создание, пополнение и поддержание коллекции редких и исчезающих видов;
- создание резервного фонда редких и исчезающих видов природной флоры;
- создание семенного банка редких и исчезающих видов аборигенной флоры.

Культивирование редких и подлежащих охране растений не должно являться самоцелью. Первостепенное значение должно быть придано их возвращению в места естественного обитания путем создания искусственных популяций в природных биотопах (реинтродукция).

Интродукция вида, предназначенного для возвращения в природные условия, должна проводиться в

питомниках с оптимальными условиями. Цель такой интродукции — максимальное сохранение природного генофонда, сведение к минимуму потерь разнообразия природных биотопов. Размноженный материал должен быть генетически гетерогенным. Желательно, чтобы коллекция состояла из растений, собранных в местах их естественного произрастания, причем из различных частей ареала. Это позволяет выявлять и использовать в практических целях внутривидовое разнообразие растений. Использование внутривидового, внутривидового разнообразия приводит к повышению интродукционной устойчивости, что является залогом жизнеспособности искусственных популяций.

Сотрудниками ботанического сада ВГУ выращивается 41 вид редких и реликтовых растений флоры Беларуси. Нами изучается возможность выращивания их в условиях культуры с целью сбережения генофонда и последующей реинтродукции. 8 видов относятся к первой категории, 2 — ко второй, 28 — к третьей, 3 — к четвертой. 22 вида являются декоративными культурами, 10 — лекарственных, 7 — медоносных, 6 — кормовых, 4 — пищевых.

Образцы растений накапливали различными способами: получение посадочного материала Витебской области во время командировок; изъятие живых растений и семян из мест естественного произрастания; обмен посевным материалом между научными учреждениями. Последнее особенно важно еще и потому, что появляется возможность наиболее эффективно получать семенной материал дикорастущей флоры различных частей ареала.

Многолетние наблюдения за поведением редких видов в условиях ботанического сада ВГУ показали, что они характеризуются различными показателями роста, зимостойкости, засухоустойчивости, теневыносливости, устойчивости к болезням и вредителям, способности к размножению и естественному возобновлению.

При проведении реинтродукции растений в природу надо брать за основу способность к семенному размножению, но также важно не забывать и вегетативное. Генеративное размножение многих растений сильно ослабляется в крайних для них условиях существования на границах ареалов. А это именно те условия, в которых произрастает большинство редких и исчезающих видов флоры в Беларуси. Они плодоносят нерегулярно, зачастую цветут и не плодоносят, размножаются лишь вегетативным путём.

Сравнительный анализ наблюдений позволил разделить произрастающие у нас виды на три группы:

- 1) растения, ежегодно проходящие все этапы органогенеза (ветреница лесная, купальница европейская, живокость высокая, горечавка крестообразная и др.);
- 2) растения, у которых в процессе органогенеза выпадает стадия плодоношения (венерин башмачок, рододендрон желтый, белокопытник гибридный);
- 3) растения существующие в вегетативной фазе, погибающие через год или два после высадки на участке (плющ).

Кроме того, в первой группе можно выделить растения, образующие жизнеспособный самосев, ибо это является одним из признаков устойчивости интродукционных популяций. Оценку результатов интродукции редких растений проводили по трехбалльной шкале (Былов, Карнисова. 1978).

Обыкновенно в культуре невозможно создать идеальные условия, но необходимо по возможности приближать их к природным (подбор грунта, освещение, проращивание семян и выращивание сеянцев в условиях близких к природным). Такой подход дает позитивные результаты.

Для проведения реинтродукции растений необходимо получение посадочного материала в достаточном количестве. Исходя из этого, одной из важных задач является выращивание в питомниках живых растений для высадки в места естественного произрастания, а также получение в большом количестве семян для подсева их в природу. Таким образом удастся восстановить популяции исчезающих видов.

Среди редких растений много декоративных: ветреница, купальница, ирис, шпажник, горечавка, безвременник и др. Мы также сохраняем и возобновляем их путем введения в культуру, подключая к этому население.

И. М. Морозов,
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

РАБОТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИТЕБСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Природная флора Беларуси — богатый источник ценных растений. В период интенсивного использования природных ресурсов важно обеспечить сохранение разнообразия генофонда растений природной флоры. Одним из путей его сохранения является создание коллекции дикорастущих растений и разработка приемов их выращивания. А одной из целей — выделение наиболее декоративных и устойчивых видов с последующим введением в культуру.

Привлечение растений в коллекцию осуществляется путем сбора посадочного материала и семян в природе. Ежегодно в течение 10 лет проводятся экспедиции и осуществляются специальные поездки в различные районы Белорусского Поозерья. Исходя из экологических особенностей растений созданы соответствующие условия культуры. Коллекция представителей природной флоры Беларуси насчитывает 287 видов и разновидностей, в составе которых преобладают травянистые растения. Растения, собранные в экспозиции, используются для теоретических и практических работ по интродукции природной флоры.

Все большее значение приобретают работы, связанные с охраной растительного мира. Необходимый этап работы — выявление и учет редких видов растений, оценка их состояния. Для сохранения генетического фонда большое значение придается культивированию редких и охраняемых видов. Сотрудниками Ботанического сада ВГУ выращивается 41 вид редких и реликтовых растений флоры Беларуси. За этими растениями проводятся детальные наблюдения, изучаются особенности их роста, развития, разрабатываются лучшие приемы выращивания, размножения.

В условиях культуры нередко наблюдается повышение общей продуктивности, увеличение сроков цветения, а часто и усиление декоративных качеств растений, что представляет существенный интерес с практической точки зрения (*Aconitum lasiostomum*, *Anemone sylvestris*, *Senecio jacobae*, *Thymus ucrainicus* и др.). В последнее время заметно увеличилась тяга населения к выращиванию на садовых участках не только культурных декоративных растений, но и дикорастущих. Приобщение любителей природы к интродукционной работе через специальные ботанические учреждения — путь, зачастую дающий хорошие результаты, ускоряющий решение проблем, связанных с выращиванием редких растений.

Мы апробируем виды, ранее совершенно неизвестные или малоизвестные в культуре (*Festuca valesiaca*, *Carex flacca*, *Luzula multiflora* и др.). Красивоцветущие и оригинальные по форме растения находят свое место в практике озеленения. Мы формируем ассортимент растений аборигенной флоры для тех или иных специальных озеленительных комплексов и пропагандируем его среди населения. Это тенистые садики (*Equisetum hyemale*, *Matteuccia struthiopteris*, *Phegopteris connectilis*), песчаные и каменистые садики (*Festuca valesiaca*, *Carex flacca*, *Pyrola rotundifolia*, *Herniaria glabra* и др.).

Особо стоит отметить работу по введению в культуру представителей сем. *Orchidaceae*. Многие из них подвергаются значительной угрозе исчезновения, высокочувствительны к удобрениям и экстремально зависят от условий местности. Нами успешно выращиваются 7 видов этих растений, но еще требуются большие усилия по освоению возможности их семенного и вегетативного размножения.

Таким образом, мы можем констатировать, что введение растений аборигенной флоры, особенно редких и охраняемых, в культуру, использование их в городском и любительском озеленении имеет важное природоохранное значение. Ботанические сады, несомненно, могут и должны вносить постоянный вклад в эту работу, их территория должна быть источником пополнения ассортимента дикорастущих растений для озеленения и грамотно организованного наблюдения за поведением растений в условиях города.

И. М. Морозов, В. Л. Волков, Ю. И. Высоцкий,
Витебский государственный университет им П. М. Машерова

РОЛЬ ОБМЕНА СЕМЯН ПО СИСТЕМЕ “ДЕЛЕКТУСОВ” В ПОПОЛНЕНИИ КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ ИМ. П. М. МАШЕРОВА

На всех этапах интродукционного эксперимента, который включает предварительное изучение и выбор исходного материала для интродукции, мобилизацию исходного материала; проведение интродукционного испытания опытных растений; подведение итогов интродукции; внедрение результатов интродукции в практику, оказывается неизбежным сотрудничество ботаников, работающих в разных регионах земного шара. Дружеское сотрудничество по привлечению исходного материала для интродукционного эксперимента между учеными ботанических садов мира возникло около двух веков назад и приобрело форму публикации и рассылки делектусов — списков семян, предлагаемых в обмен. У нас на Витебщине широко был известен Большелетчанский ботанический сад, который также издавал делектус и вел обширный обмен семенами. Это сотрудничество стало хорошей традицией и сыграло исключительно важную роль в создании обширных коллекций живых растений во всех ботанических садах мира. Такая форма вовлечения в эксперимент новых растений не потеряла своего значения и в наши дни.

Коллекция Ботанического сада ВГУ пополняется целенаправленно. В основу научного комплектования коллекций сада положены следующие основные принципы:

1. Полнее представить растительный мир планеты.
2. Собрать представителей максимального числа семейств и различных флористических областей.
3. Показать типовые, реликтовые, эндемичные виды, представляющие интерес с научной точки зрения, и виды, имеющие народно-хозяйственное значение.
4. Представить растения различных жизненных форм.
5. Показать редкие и исчезающие виды флоры республики.

Для этого налажен регулярный обмен семенами и посадочным материалом с ботаническими учреждениями различных стран мира.

Первый “Delectus seminum” Ботанического сада ВГУ был опубликован в 1982 г. В нем было представлено 148 видов и разновидностей растений, относящихся к 48 семействам, 125 родам. Далее делектусы издавались в 1984 г. (153 таксона), 1990 г. (112 таксонов), 1996 г. (219 таксонов) и 1998 г. (193 таксона). Последнее издание списка семян растений ботанического сада ВГУ для обмена состоит из 2-х разделов: семена древесных растений (91 таксон), которые в свою очередь подразделяются на голосеменные (7) и покрытосеменные (84), а также семена травянистых растений открытого грунта (102).

В систематическом отношении “Delectus seminum” охватывает виды Rosaceae, Asteraceae, Saxifragaceae.

В настоящее время “Перечень семян” рассылается в зарубежные и республиканские ботанические сады и растениеводческие учреждения. География обмена широка. Так, за период 1996—98 гг. Ботанический сад ВГУ разослал свой “Delectus seminum” по адресам 303 ботанических садов 52 стран, расположенных на 5 континентах:

Австралия и Новая

Зеландия 007 садов

Азия 025 садов

Америка 026 садов

Африка 006 садов

Европа 239 садов

Наиболее интенсивный обмен осуществляется с ботаническими садами Германии — 33 сада, Италии — 22 сада, Польши — 12.

Таблица 1

Количественные показатели обмена семян

Год	Кол-во образцов семян поступивших к нам	Кол-во образцов семян отправленных в другие сады
1997	416	224
1998	125	31
1999	1330	121
2000	638	171
2001	1129	10
<i>Итого</i>	<i>3838</i>	<i>557</i>

Таблица 2

Распределение заказанных и полученных семян

Годы	Оранжерейные	Травянистые	Древесные	Редкие и охраняе-
------	--------------	-------------	-----------	-------------------

	растения	растения от грунта	растения	мые растения
1997	211	89	116	3
1998	127	142	54	88
1999	197	702	112	482
2000	83	299	175	56
2001	163	700	173	14
<i>Итого</i>	<i>781</i>	<i>1932</i>	<i>630</i>	<i>643</i>

В наше время наблюдается тенденция сбора материала для интродукции в природе. Собранный в естественных местообитаниях, хорошо документированный материал представляет большую научную ценность. Он позволяет существенно обогащать коллекции садов, представлять внутривидовое разнообразие, пополнять генетические фонды редких и исчезающих видов. Учитывая данную тенденцию, возникает необходимость в дальнейшем представлять в “Списках семян” Ботанического сада ВГУ для обмена природную флору Белорусского Поозерья. Также рассматривается возможность включения в “Delectus seminum” списка оранжерейных растений.

Одним из основных источников привлечения новых видов в коллекции является научный обмен семенами по издаваемым ботаническими садами делектусам.

И. М. Морозова, Н. А. Ламан,
Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича
НАН Беларуси, г. Минск

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Галега восточная (*Galega orientalis* Lam.) — многолетнее травянистое растение из семейства бобовых (Fabaceae), рода галега (*Galega*). Она является эндемиком Кавказа. Известна также под названием козлятник, рутовка, козья рута, солодянка лесная. Это высокобелковая кормовая культура, обладающая рядом ценных свойств: ранним отрастанием весной и продолжительной вегетацией, многолетностью, высокой зимостойкостью и морозостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям, способностью к симбиотической азотфиксации, высокими кормовыми качествами. Она является также ранним медоносом и относится к лекарственным растениям.

По современным представлениям вид состоит из популяций, приспособленных к разным экологическим условиям и различающихся по наследственно обусловленным признакам и свойствам, а также содержанию биологически активных веществ (Н. И. Вавилов, 1931; Е. В. Тюрина, 1985 и др.).

В производственных условиях в настоящее время возделывается, как правило, сорт “Гале”. При создании новых сортов недостаточно используется естественный генофонд (Фисун, 1993), тем более, что данный вид обладает большим количеством полиморфных признаков (Х. А. Райг, Е. Н. Метликая, 1990).

Учитывая это, мы привлекли для изучения генофонд 5 географически отдаленных популяций галеги восточной. В качестве контроля использовали сорт “Гале”.

Известно, что семена галеги восточной отличаются твердокаменностью, поэтому для получения хороших и дружных всходов проводили их скарификацию концентрированной серной кислотой в течение 60 минут с последующим промыванием водой. Для инокуляции использовали почву, отобранную из многолетней плантации галеги. Посев производили вручную с междурядьями 30 см.

Появление массовых всходов отмечено практически у всех образцов на 18-й день после посева. Первые клубеньки образовались через 15 дней после массовых всходов. В начале периода вегетации темпы роста всех образцов галеги восточной невысокие. Медленный рост растений наблюдался до фазы кущения. После фазы кущения начался интенсивный рост растений и продолжался приблизительно 46 дней. С целью выявления разнообразия генофонда и степени изменчивости галеги восточной измеряли высоту растений, размер листьев, длину междоузлий, диаметр главного побега у основания каждого узла; подсчи-

тывали количество вегетативных органов (число побегов ветвления и кушения), количество междоузлий; определяли площадь листьев, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, количество сухого вещества и др. На протяжении периода вегетации часть растений отобрали на биохимический анализ. Ритмы фенологического развития изучали по методике И. Н. Бейдеман.

Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Excel, позволившей провести статистическую обработку морфофизиологических данных. Данная программа позволила установить существенные различия во внутривидовом полиморфизме образцов растений из различных популяций.

Сравнительное изучение образцов позволит получить материал, необходимый для селекции галеги восточной.

Г. И. Музыка,

дендропарк “Софиевка” НАН Украины, г. Умань

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН РОДА ЖИМОЛОСТЬ В ДЕНДРОПАРКЕ “СОФИЕВКА” НАН УКРАИНЫ

Среди многих проблем и направлений исследований, которые стоят перед ботаническими садами и другими ботаническими учреждениями, главное место занимает проблема создания коллекции живых растений, показывающая растительное разнообразие флоры. Поэтому вопрос всестороннего их изучения, охрана и сохранение редких и исчезающих видов имеют не только научное, но и практическое значение для озеленения.

В мировой флоре насчитывается более 50 видов вьющихся жимолостей (без форм и гибридов). Сформировавшись в различных почвенно-климатических условиях разных континентов, вьющиеся жимолости приобрели в ходе эволюции ряд характерных морфологических признаков, что позволило систематикам отнести их в разные секции и подсекции.

Коллекция дендропарка “Софиевка” насчитывает 28 таксонов вьющихся жимолостей, которые относятся ко всем секциям и почти всем подсекциям рода. Отсутствуют только представители двух монотипных подсекций, которые очень редко встречаются в природе: *Calcaratae* — *Lonicera calcarata* Hemsl. (Южный Китай) и *Thoracianthae* — *L. griffithi* (Афганистан). Таким образом, собранная коллекция жимолостей дендропарка в какой-то мере представляет мировое разнообразие вьющихся видов жимолости.

Ботанико-географический анализ интродуцированных жимолостей показал, что исследуемые жимолости в природных ареалах встречаются в трех четко разграниченных регионах и являются представителями флоры Северной Америки; Японии и Китая; Средиземноморья, Средней и Южной Европы, Кавказа. Большинство таксонов коллекции — листопадные растения, но есть полувечнозеленые и вечнозеленые жимолости.

Восточно-азиатские виды относятся к секции *Nintooa* (Sweet.) Rehd., подсекциям *Breviflorae* Rehd. и *Longiflora* Rehd. Эта секция представлена в коллекции следующими видами жимолости: Генри, Джиральда, японская ф. золотисто-сетчатая. Это вьющиеся вечнозеленые растения с ремонтантным цветением, отличающиеся между собой разнообразными признаками в строении и окраске цветов, листьев, плодов, биологическими особенностями развития в условиях интродукции.

Североамериканские жимолости подсекции *Phenianthi* Rehd. представлены в коллекции жимолостью вечнозеленой, а также видами из подсекции *Cypheolae* (Raf.) Rehd.: ж. шероховатая, ж. сизая, ж. желтая, ж. желтоватая и др. Характерной особенностью жимолостей из этого ареала является их листопадность в условиях интродукции, обильное цветение и плодоношение, высокая зимостойкость в новых условиях. Исключение из этой группы — ж. вечнозеленая, которая в условиях интродукции ведет себя как полувечнозеленое растение.

Средиземноморские жимолости из подсекции *Euscaprifolia* Rehd. представлены в коллекции как листопадными (ж. каприфоль, ж. вьющаяся, ж. бельгийская, ж. вьющаяся ф. поздняя), так и полувечнозелеными (ж. тосканская, ж. блестящая) растениями. Разделение растений в наших условиях условно, т. к. при теплой и влажной осени растения жимолости каприфоль, вьющейся и тосканской, переходят в зиму с листьями на концах однолетних побегов. Однако и двухлетние сеянцы этих видов совсем не сбрасывали листья

на зиму. Взрослые экземпляры видов этой группы обильно цветут и плодоносят, вполне зимостойки.

Особое место среди интродуцированных жимолостей занимают гибриды: ж. американская, ж. Гектора, ж. Тельмана, ж. Брауна, ф. фуксиевидная, ж. Брауна, ф. гранатовидная и др. Растения этой группы выделяются прекрасными декоративными качествами: обильном и ремонтантным цветением, разнообразием формы и окраски цветов, устойчивостью в новых условиях и др.

Являясь ценным генетическим фондом, коллекция лиан рода жимолость дает возможность в некоторой степени выявить закономерности поведения и приспособляемости листопадных, полувечнозеленых и вечнозеленых видов в новых условиях, обосновать практические рекомендации для использования их в озеленении с учетом их биологических особенностей.

Э. Навис,

Ботанический сад Вильнюсского университета

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, СДЕРЖИВАЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Предпосылками для настоящих исследований послужили случаи крайне плохого роста и развития отдельных индивидов и целых участков *S. aucuparia* L., когда остальные особи на почвах одинакового литологического состава и влажности в тех же коллекциях Вильнюсского Ботанического сада развивались нормально.

Целью работы является изучение литологического состава, кислотности, степень заражения хрущом почвы, определение ориентации и уклона рельефа в увязке с высотой одновозрастных деревьев. Объект исследований — четыре пробные площади, заложенные в плантациях рябины обыкновенной Тракайского национального парка и Тракайского лесхоза. (Navys, 2001). Расстояние между деревьями во всех плантациях 3×1,2 м. Еще восемь пробных площадей мы заложили на склонах долин рек Нерис и Вильня (Dvareckas, Navys, 2001).

Таблица 1

Инвентаризационные данные пробных площадей

	Номер пробной площади			
	1	2	3	4
Площадь, га	0,5	1,6	0,6	0,5
Год посадки деревьев	1981	1981	1981	1988
Уклон рельефа	ровно	ЮЗ:7	Ю,ЮВ:8°	Ю:5,5°
pH почвы	6,5	6,7	7,0	6,2
Процент сохранившихся деревьев от посаженных по проекту	63,8	96	46	61
Литологический состав почвы	супесь	супесь	супесь	песок
Количество деревьев на пробной площади	887	4267	833	848
Высота деревьев: мах, мин	6; 0,5	7; 1,5	1,8; 0,2	1,8; 0,2
Высота деревьев: средняя арифметическая	3,37	4,105	0,887	0,49
Sx	1,464	0,935	0,235	0,275
+ Δx	0,039	0,028	0,011	0,019
Процент превышения допустимой нормы количества личинок хруща	229,2	200,0	312,3	662,5

Данные таблицы показывают, что деревья рябины наиболее страдают от заражения почвы личинками хруща. От степени зараженности хрущом зависит состояние и судьба всей плантации. Личинки обнаружены на глубине 3—29 см, на которой находилось и 95 % мелких корней рябины. У наиболее отсталых в росте деревьях, высота которых в 13—20-летнем возрасте не превышала 50 см в начале сентября все мелкие корни были уничтожены хрущом. Мы определили период интенсивного роста корней, который про-

должался с третьей декады мая до третьей декады июня. Начало роста совпадает с активизацией личинок майского хруща, которые, в первую очередь, питаются растущими, неодревесневшими корнями.

Рябина обыкновенная относится к требовательным деревьям по отношению плодородности и влажности почв. Оптимальная *pH* почвы — 7—9 (Navys, 2001). В условиях массового повреждения деревьев хрущом на изучаемых площадях, точно определить влияние на рост других факторов не представлялось возможным. Однако по данным из четвертой пробной площади очевидно, что бедные песчаные и гравийные почвы непригодны для заложения плантаций и посадки лесных культур рябины. Рябина может мириться и с более кислыми почвами. Отмечен нормальный рост и плодоношение деревьев на первой и второй пробных площадях с *pH* почвы — 6,5—6,7.

Естественно рябина растет в горах, в верхнем поясе лесов, где поднимается на высоту 1500—2000 м и приближается к субальпийским лугам. В данных климатических условиях ее поверхностные, горизонтальные корни постоянно увлажняются с вершины протекающей холодной водой тающего снега.

Возможное влияние направления экспозиции склона мы изучили на восьми пробных площадях расположенных на склонах долин рек Нерис и Вильня. В крутом рельефе с уклоном от 16° до 44° северного, южного, восточного и западного направления произвольно формировались смешанные лесные сообщества без влияния человека. *Sorbus aucuparia* на пробных площадях с уклоном южного и восточного направления составляла подлесок. Склоны северной и западной ориентации оказались более благополучными для роста рябины — на северных скатах она составляла второй ярус основного древостоя, на западных формировала подлесок и перспективный подрост.

Таким образом:

- 1) особую опасность для насаждений рябины обыкновенной представляют обитающие в почве личинки хрущей (чаще всего майского хруща). Для того, чтобы наметить необходимые мероприятия, необходимо провести обследование почв за год до посадки. Недопустима посадка деревьев в зараженной хрущом почве;
- 2) рябина обыкновенная лучше растет на более прохладных и влажных скатах мезорельефа и не переносит сухих и теплых поверхностей с южным уклоном;
- 3) наилучшие для плантаций рябины обыкновенной — богатые гумусом супеси и легкие суглинки;
- 4) оптимальная кислотность почвы для рябины *pH* — 7—9, но она умеренно растет при *pH* 6,5—6,7.

-
1. Dvareckas V., Navys E. Neries ir Vilnios upės slėnių šlaitų sandaros ir spontaninės dendrofloros struktūros genezės dėsniumai // Geografija. 2001. Nr. 37 (1). P. 25—30.
 2. Navys E. Genus *Sorbus* L. Taxa in Baltic States and Some Results of Its Investigation in Lithuania // Baltic Forestry. 2001. Vol. 7. No. 2. P. 37—43.
 3. Navys E.. Šermukšnio (*Sorbus* L.) genties rūšys ir veislės Lietuvos sodininkystei ir miško ūkiui. Vilnius, 2001.

А. И. Недолужко, Р. В. Дудкин,

Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток
СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ДЕНДРАНТЕМ

Род Дендрантема представлен во флоре России 13 дикорастущими видами (Флора СССР, 1961), в т. ч. на Дальнем Востоке 8 видами (Сосудистые растения..., 1992). Многие из них обладают высокими декоративными качествами, однако по имеющимся у нас сведениям только один вид дендрантема Завадского широко введен в культуру (Агапова, 1972; Агапова, Павлова, 1986). Отсутствуют или очень редки в коллекциях отечественных ботанических садов дальневосточные виды дендрантем (Каталог..., 1997), хотя отдельные из них [*Dendranthema naktonense* (Nakai) Tzvel. и *D. chanetii* (Levl.) Shih (*D. erubescens*) Tzvel.] рекомендованы как перспективные для оформления ландшафтных композиций (Скрипка, 1960; Бутюков, Королева, 1983; Королева, 1983), но обойдены вниманием озеленителей в силу слабой изученности репродуктивной биологии и отсутствия посадочного материала.

Южная часть российского Дальнего Востока входит в Китайско-Японский генетический центр происхождения культурных хризантем и их диких родичей (Жуковский, 1971). По мнению Н. И. Вавилова, в генцентрах культурных растений зачастую локализован их основной генетический потенциал, а также

встречаются близкие к ним родичи (Вавилов, 1926). Поэтому особенно в местах происхождения этих видов первостепенное значение имеет охрана сосредоточенных здесь генетических богатств, которые подвергаются возрастающему антропогенному прессу. Наибольшая опасность грозит популяциям видов, состоящим из относительно небольшого числа особей, ибо утрата редких видов будет означать потерю ценнейшего генофонда.

Привлечение в коллекционные фонды ботанических садов дендрантем дальневосточной флоры и создание на их генетической основе специальных коллекций гибридных, возвратно-гибридных форм (Камелин, 1995, 1997) является основным путем сохранения имеющегося генофонда, тем более представленные виды уже сейчас являются редкими и исчезающими (Харкевич, Качура, 1981).

Dendranthema nakdongense — дендрантема накдонгенская — является типичным представителем восточноазиатской флоры на российском Дальнем Востоке, она распространена в разреженных лесах из сосны густоцветковой *Pinus densiflora* Siebold et. Zucc. и дубняках (*Quercus dentata* Thunb. и *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb.), а также среди кустарников и травянистой растительности на дренированных склонах. За пределами России растет в Северо-Восточном Китае, на полуострове Корея и в Японии.

Dendranthema chanetii — дендрантема Шанэ — внесена в региональный список редких растений. Произрастает на скалах и каменистых склонах на юго-западе Приморья. За пределами Приморского края встречается в Корее и на северо-востоке Китая.

Dendranthema coreanum (Lev. et Vaniot) Worosch. — дендрантема корейская — встречается на юго-востоке Приморья в дубняках и на скалах морских побережий. За пределами российского Дальнего Востока распространена в Корее.

Dendranthema maximowiczii (Kom.) Tzvel. — дендрантема Максимовича — распространена на известковых скалах и осыпях в бассейне реки Партизанская. За пределами России — Северо-Восточный Китай, полуостров Корея.

В настоящее время в Ботаническом саду-институте ДВО РАН сохраняются в чистом виде путем клонирования *Dendranthema nakdongense*, *D. chanetii*, *D. coreanum*, *D. maximowiczii*, а также гибридные (F_1) и возвратно-гибридные (F_2B_1 , F_3B_2) с культурными сортами мелкоцветковых хризантем формы.

Дендрантемы обладают декоративностью, неприхотливостью, зимостойкостью. Кроме того в коллекцию привлечены природные виды из Южной Кореи — *Dendranthema Zawadski* (Herb.) Tzvel., ssp. *acutilobum* (DC.) Kitagawa, ssp. *latilobum* (Maxim.) Kitamura, ssp. *angustifolia* Kitagawa, изучение которых в условиях Южного Приморья в течение 4-х лет дает положительные результаты. Привлеченные южно-корейские виды *D. Zawadskii* ssp. *acutilobum* и ssp. *angustifolia* произрастают у себя на родине на скалах высотой 1000—1500 м, ssp. *latilobum* — на сухих склонах низкогорий и являются узкоэндемичными (Lee, 1993).

Как у местных дальневосточных, так и у инорайонных южно-корейских видов изучаются биоморфологические особенности, биология цветения и опыления. Таким образом, в Ботаническом саду ДВО РАН осуществляется один из перспективных путей сохранения генофонда видов дендрантем в условиях интродукции. Имеющаяся информация пока не позволяет оценить перспективы использования всех представленных видов в селекции при межвидовой и межродовой гибридизации с целью расширения генофонда возделываемых сортов хризантем, а может и для выяснения вопросов эволюции и происхождения видов в роде. Но перспективы непосредственного использования большинства видов в озеленении (*Dendranthema nakdongense*, *D. chanetii*, *D. Zawadski* ssp. *latilobum*, ssp. *acutilobum*) очевидны.

Т. В. Никишина, Е. В. Попова, Г. Л. Коломейцева*, А. С. Попов,
Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН, г. Москва;
*Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва

КРИБАНК СЕМЯН ТРОПИЧЕСКИХ ОРХИДЕЙ

ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ИХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Orchidaceae Juss. — самое большое семейство среди однодольных растений, содержит 25—35 тыс. видов, многие из которых включены в Красные книги. Его представители распространены по всему Земному шару. В России произрастает около 150 видов, большинство из которых находится на грани полного исчезновения в результате мощного антропогенного прессинга. С эволюционной точки зрения орхидеи находятся на самом высоком уровне организации и отличаются сложной биологией размножения, узкой специализацией перекрестного опыления, необходимостью для прорастания семян мицелия гриба определенного вида и длительным, иногда более 10 лет, циклом развития.

Внутри семейства *Orchidaceae* наблюдаются большие различия по продолжительности жизни семян (от нескольких месяцев до двух лет). Жизнеспособность семян может зависеть не только от вида, но и от исходного качества семян, условий их хранения и т. д. В обычных условиях хранения жизнеспособность семян быстро падает. В наших опытах у свежесобранных зрелых семян *Encyclia cochleata* жизнеспособность за 6 мес хранения в холодильнике упала с 96 до 39 %, в то время как семена гибрида *Miltonia flavescens* × *Brassia longissima* через 13 мес хранения имели жизнеспособность 88 %, а после 19 мес жизнеспособными оказались только 43 % семян; семена же *Calanthe vestita* через 20 мес оказались вовсе нежизнеспособными.

Проблема надежного и длительного сохранения ценного генофонда для спасения исчезающих видов при наименьших затратах и на минимальной площади решается в настоящее время путем хранения ортодоксальных семян, клеток и микроорганов в жидком азоте. При сверхнизких температурах (−196°C) прекращаются все процессы метаболизма, что дает возможность сохранять живые объекты в состоянии анабиоза. С целью создания криобанка семян орхидных мы отработали метод быстрого замораживания семян в жидком азоте. В работе использовали зрелые семена тропических орхидей: *Angraecum magdalenae* Schltr. et Feddes, *Calanthe vestita* Lindl. var. *rubro-oculata* Paxt., *Calanthe Gorey*, *Trichopilia tortilis* Lindl., *Miltonia flavescens* (Lindl.) Lindl. × *Brassia longissima* (Reichb. f.) Nash, *Encyclia cochleata* (L.) Lemee.

Предварительно определяли влажность семян. Контрольные семена и семена после оттаивания стерилизовали 5 %-м раствором гипохлорита кальция в течение 10—15 мин с последующим 3-х-разовым промыванием в стерильной дистиллированной воде. Семена проращивали на питательной среде Кнудсона в модификации Черевченко и Кушнир с добавлением 1 мг/л кинетина и 0,1 мг/л НУК. Для удобства наблюдения и измерения количества и размера семян их высевали в чашки Петри. Количество семян колебалось от 100 до 400 на чашку. Число повторностей — от 3 до 8 в каждом опыте.

Проращивание проводилось в двух режимах: часть семян в темноте при 25±1 °С, другая часть на свету при 24±1 °С с освещенностью 2600—3000 лк и длительностью дня 16 ч. За прорастанием семян наблюдали с помощью микроскопа МБС-9, снабженного специальной шкалой, позволяющей измерять зародыш в процессе его роста. Показатели роста (в мкм) снимали каждые две недели для построения кривых роста.

Интересно отметить, что для большинства изученных видов для успешного прорастания семян и образования протокормов свет не был необходим. Наоборот, у *A. magdalenae* и у гибрида *M. flavescens* (Lindl.) Lindl. × *B. Longissima* (Reichb. f.) Nash свет на начальном этапе культивирования (до 90 сут) тормозил образование и рост протокормов. После формирования на протокормах точек роста дальнейшее их развитие происходило на свету. Однако семена других видов, в частности *Trihopilia tortilis*, успешно прорастали и росли на свету с момента посева.

В процессе работы нами были отработаны и изучены:

- 1) способ просветления семенной кожуры у пигментированных семян;
- 2) экспресс-метод определения жизнеспособности семян тропических орхидных, не имеющих ярко выраженного периода покоя;
- 3) условия введения в культуру *in vitro* семян тропических видов орхидей, представляющих наибольшую ценность.

Семена характеризовали по жизнеспособности, всхожести, скорости прорастания и дальнейшего роста образовавшихся протокормов. В частности, скорость роста протокормов *E. cochleata* была выше на агаризованной среде Мореля (из 6-ти испытанных). Однако наибольшей она оказалась на жидкой модифицированной среде New Dogashima, где на качалке длина ростков увеличилась в среднем в 2 раза за 30 сут., при условии пересадки на качалку с агаризованной среды Кнопа;

4) условия замораживания и оттаивания семян;

5) прорастание семян орхидей до и после пребывания их в жидком азоте и получение из них сеянцев *in vi-*

tro, готовых к нестерильному выращиванию;

Хранение семян в жидком азоте не оказывало негативного влияния на рост и развитие проростков. Их показатели роста достоверно не отличались в контроле и в опыте. В результате проведенной работы нами были заложены в криобанк семена 6-ти видов тропических орхидей.

Таким образом, показана возможность сохранения в жидком азоте зрелых семян тропических орхидей с целью организации их криобанка.

В настоящее время проводится работа по отработке условий проращивания незрелых и зрелых семян орхидей умеренной зоны с целью сохранения их в криобанке.

*Т. В. Новаковская, И. В. Сямптомова,
Сыктывкарский государственный университет*

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ШАФРАНОВ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

Шафраны или крокусы — высоко декоративные растения. Они издавна использовались для украшения садов и парков, привлекая к себе внимание яркой и разнообразной окраской цветков. Для них характерно раннее цветение, наступающее после таяния снега, или цветение осенью, с наступлением прохладной погоды. Их природное местообитание — предгорные и горные районы Средней Европы, Средиземноморья, Средней Азии, где они произрастают в альпийских и субальпийских поясах. Крокусы прекрасно выживают в условиях северной полосы, поэтому довольно широко выращиваются в Республике Коми на коллекционных и дачных участках.

Имеется много кратких сведений по биологии видов и сортов крокусов, в основном южных районов и очень мало сведений об особенностях их произрастания на Севере России. В настоящей работе рассматриваются особенности разведения крокусов, фенология и биоморфология крокуса весеннего *Crocus vernus* (L.) при интродукции его в условиях среднетаежной подзоны. Исследование проведено в окрестностях Сыктывкара на территории ботанического сада Сыктывкарского госуниверситета в течение двух вегетационных периодов (1995—1996 гг.). Для получения сведений о биоморфологии крокусов в культуре использовалась методика изучения онтогенетического морфогенеза И. П. Игнатьевой (1983), по которой и проводился сравнительный морфологический анализ — описание морфогенеза вегетативных органов растений по годам жизни, в пределах года — по фенологическим фазам развития.

На территории ботанического сада СГУ произрастают 10 видов и 23 сорта рода крокус, из которых 3 вида — осеннецветущие и 7 видов — весеннецветущие. К осеннецветущим видам относятся следующие: Шафран великолепный — *Crocus speciosus* Vieb.; Шафран Палласа — *Crocus Pallasii* Bieb.; Шафран посевной — *Crocus sativus* L. Весеннецветущими являются: Шафран Адамса — *Crocus Adami* J. Grau.; Шафран весенний — *Crocus vernus* (L.) Hill.; Шафран Гейфеля — *Crocus Heiffelianus* Herb.; Шафран желтый — *Crocus flavus* West.; Шафран Королькова — *Crocus Korolkowii* Rgl.; Шафран сетчатый — *Crocus reticulatus* Stiv. ex. Adam.; Шафран Томазини — *Crocus Tomasinianus* Herb.

Наиболее широко распространены крупноцветковые сорта *Crocus vernus* — крокуса весеннего, распускающегося в конце апреля. Самый популярный белоцветковый сорт “Jeanne d’ Arc”, с синими штрихами на трубке околоцветника и оранжевым рыльцем.

Начало надземного развития крокуса весеннего характеризуется появлением ростков над поверхностью почвы и находится в тесной зависимости от наступления теплых дней и может сдвигаться на 1,5—2 недели в ту или иную сторону.

Первые цветочные бутоны появились сразу после таяния снега — в конце апреля — в начале мая и продолжали свой рост до конца мая. В первой декаде апреля началось распускание цветков. Окраска цветков белая с сиреневым основанием, диаметр цветка достигает 6 см, длина — 4 см. Цветение продолжалось 15—20 дней, причем наблюдалось закрывание цветков в пасмурную дождливую погоду и на ночь. Это подтверждают и литературные данные. Шафран весенний хорошо растет на освещенных и прогреваемых

местах, в полутени цветки не раскрываются полностью.

Листья начали появляться приблизительно на 10-й день после появления цветочных бутонов. С середины июня цветки постепенно засыхают и отмирают, а листья начинают стремительно расти. Их рост продолжается до первой декады июля, достигая 30—40 см в длину и до 0,5 см в ширину. Листья крокусов без черешков, расположены двурядно, делятся на влагалищеобразное основание и пластинку с параллельным жилкованием и с загнутыми вниз боковыми сторонами. Они жесткие, узкие, 3—4 мм шириной, имеют темно-зеленый цвет с серебристо-белой продольной полоской. В листьях осуществляется синтез органических веществ, которые постепенно переходят в подземные органы, откладываясь там в виде запасных питательных веществ. В середине июля листья начинают желтеть и засыхать.

Отмирание листьев характеризует конец вегетативной фазы и начало роста и созревания плодов — коробочек. Первые плоды появились в третьей декаде июля. Коробочки формируются в почве и, по мере ее созревания, выносятся “ножкой” наружу. Максимальная длина ножки у крокуса весеннего равна 3,1 см. Трехстворчатая коробочка с центрально-угловой плацентацией имеет серо-зеленую окраску и достигает длины 2,5 см. В каждой из трех гнезд завязываются по 4—6 округлых с продольной бороздой темно-коричневых семян. Число семян в одной коробочке варьируется от 12 до 20 штук, размеры их не превышают 3 мм. Полностью созревшие коробочки начинают растрескиваться и семена высыпаются на почву.

Семена у крокусов имеют яйцевидную форму, обильный эндосперм и маленький зародыш. Размеры семян мелкие, 2—3 мм длиной. В наших условиях начинают созревать во второй половине июня, а к концу июля — середине августа созревание заканчивается. Свежесобранные семена обладают достаточно хорошей всхожестью. Длительность срока хранения семян сказывается на энергии их прорастания.

Одновременно с надземным идет и подземное развитие крокусов. С началом роста надземных частей у клубнелуковицы начинает формироваться новая, замещающая, клубнелуковица из нижних междоузлий укороченного побега. У основания молодого клубня образуются контрактильные корни, постепенно вытягивающие его в землю. Каждая клубнелуковица ежегодно заменяется новой. Корневая система крокусов представлена придаточными корнями, возникающими из основания клубнелуковицы, кистекорневая, корни тонкие почти волосовидные.

С началом деятельности ассимилирующих листьев начинает формироваться новая цветочная почка и в таком зачаточном состоянии она находится до отмирания надземной части растения. Затем начинается интенсивная дифференциация цветков и к концу вегетационного периода они уже вполне сформированы. У основания цветоноса формируется несколько зачатков листовых почек.

С наступлением прохладной дождливой осенней погоды начинает формироваться новая корневая система, заменяющая старую; листья и бутоны в почке вытягиваются, выходят из гнезда клубнелуковицы, достигая нескольких сантиметров в длину, и почти у поверхности почвы прекращают дальнейший рост. В таком состоянии клубнелуковицы крокуса весеннего остаются до весны, а весной, после таяния снега, первыми появляются цветочные бутоны.

В практике садоводства основное место занимает вегетативный способ размножения крокусов, кроме того при вегетативном размножении цветение наступает раньше, чем при семенном. Семенной способ размножения используется для селекционной работы.

Таким образом, на территории ботсада СГУ произрастают 10 видов и 23 сорта крокусов. Шафраны высокодекоративны, хорошо растут в местных условиях на освещенных и прогреваемых солнцем местах, отзывчивы на повышение агрофона. Вегетационный период шафрана весеннего в условиях среднетаежной подзоны составляет 90—100 дней. В практике их выращивания эффективно размножение клубнелуковицами, а также возможно размножение детками и частями клубнелуковиц, содержащих по 2—4 почки. В связи с интенсивным вегетативным размножением требует пересадки на 4—5-й год.

**О. А. Новожилова, В. Ф. Семихов, Л. П. Арефьева, А. С. Тимощенко *,
А. Н. Прусаков, О. И. Молканова,**

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

** Всероссийский научно-исследовательский институт*

ПРОЛАМИНЫ ЗЛАКОВ: ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ В АДАПТАЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

В процессе эволюции растения выработали многочисленные механизмы устойчивости к неблагоприятным условиям, в т. ч. физиолого-биохимические. У злаков, по-видимому, таким механизмом было появление и стремительное накопление в процессе эволюции семейства специализированных белков семян — проламинов, — что обеспечило им определенные преимущества на первых этапах развития и способствовало распространению из тропического центра происхождения (Семихов, 1980). Анализ данных по содержанию проламинов в белковом комплексе семян, их аминокислотному составу и электрофоретическим свойствам показал тесную корреляцию биохимических характеристик проламинов с макроэкологическими условиями современного распространения основных групп злаков, что позволило нам выделить семь адаптивных типов проламинов (Семихов и др., 2000). Выдвинуто предположение, что интродукция злаков субтропического и тропического происхождения в условиях умеренного климата будет проходить успешнее, если “южный” тип проламинов у растения-реципиента заменить на “северный”.

Для разработки гипотезы повышения адаптивного потенциала интродуцированных злаков с “южным” типом проламинов в течение ряда лет была проведена целая серия экспериментов по прорастанию семян кукурузы с внедренными чужеродными проламинами, в частности, проламинами пшеницы. Первоначально необходимо было выяснить, используются ли чужеродные проламины в процессе прорастания семян растения-реципиента, и какое влияние на рост и развитие молодого растения кукурузы оказывает внедрение в ее семена проламинов донора (Прусаков и др., 1999). В качестве донора проламинов была выбрана пшеница (сорт “Мироновская 808”), для которой характерен “северный” тип проламинов, в качестве растения-реципиента — кукуруза (сорт “М 257 АСВ”) с “южным типом проламинов. В углубления, высверленные в эндосперме кукурузы, вносили препарат проламинов пшеницы, отверстия заливали воском и клеолом. Растения выращивали при оптимальной и пониженной температуре. Показано, что независимо от температуры выращивания проростков чужеродные проламины деградируют до состояния, не определяемого электрофоретически, через 12 сут. Собственные проламины кукурузы при 20°C деградируют не позднее 12 сут, а при 12°C — медленнее.

В других экспериментах изучали влияние внесенного чужеродного белка на аминокислотный состав эндосперма и проростка, а также содержание свободных аминокислот (Новожилова и др., 2001). В условиях полевого опыта образцы кукурузы (как с чужеродными проламинами, так и без них) отбирали на ранних сроках прорастания: а) семена, наклевывание семян; б) появление всходов. Зародыш (или проросток) отделяли от эндосперма. Белки эндосперма с чужеродными проламинами в оба срока отличались более высоким содержанием глютаминовой кислоты, а во 2-м сроке — пролина и лейцина. Содержание свободных аминокислот в проростке в зависимости от срока взятия образцов и варианта опыта изменялось существенно. Особенно резко снижалось содержание пролина и аланина. В варианте с внедрением чужеродных проламинов в фазе наклевывания семян содержание свободного пролина в зародыше оставалось столь же высоким, как и в зародыше воздушно-сухого семени, и резко снижалось к стадии всходов. В варианте с внедрением чужеродных проламинов в эндосперме существенно (примерно в 2 раза) увеличивалось содержание пролина, а также аланина, снижалось содержание лейцина и фенилаланина.

В условиях вегетационного опыта изучали влияние различных вариантов внедрения чужеродных проламинов на увеличение вегетативной массы кукурузы. Вариант с повышенной дозой белка показал отрицательный результат, семена даже не давали всходов. Опытные растения с оптимальной дозой внесенного белка заметно превосходили контрольные по росту и развитию. Различия наблюдались и по количеству образовавшихся початков. Таким образом было установлено, что чужеродные проламины, внедренные в эндосперм кукурузы, деградируют (показано электрофоретически) и используются растением-реципиентом (данные по изменению содержания свободных и белковых аминокислот) при прорастании. Было также показано, что проламины “северного” типа, внедренные в эндосперм кукурузы, оказывают положительный эффект на рост и развитие таких растений.

От того как проходят ранние этапы прорастания, период гетеротрофного питания зародыша, существенно зависит дальнейшее развитие растения. Особую роль в метаболизме развивающегося растения и в

синтезе “de novo” в данный период играют пролин и глютаминовая кислота (глутамин), которые появляются в результате протеолиза запасных белков (проламинов). Пролин выполняет функции осморегулятора, стабилизирует белки, полирибосомы и мембраны, регулирует рН цитоплазмы (Шевякова, 1983). Глутаминовая кислота и глютамин создают большие запасы азота в наиболее усвояемой форме, а также участвуют в его транспорте. Исходя из этого, полученные нами данные показывают, что растения с внедренными чужеродными проламинами имели заметные преимущества, которые выражались в поддержании высокого уровня свободного пролина и глютаминовой кислоты как в зародыше, так и в эндосперме в период до появления всходов.

*А. А. Нотов, У. Н. Спирина, Л. В. Колосова,
Тверской государственный университет*

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТВЕРСКОМ РЕГИОНЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ФЛОРЫ

Сохранение биоразнообразия — одна из наиболее актуальных проблем современности. Эффективное решение этой проблемы требует организации многоуровневого мониторинга. В настоящее время все яснее осознаются индикационная роль мониторинговых данных о биохорологическом разнообразии и необходимость осуществления мониторинга на уровне локальных флор (Юрцев, 1997; Юрцев и др., 2001). Целесообразно создание сети локальных флор, отражающих биохорологическое и ландшафтное разнообразие биоты. Особое значение приобретают такие направления работы в регионах с богатой и гетерогенной флорой, испытывающих значительную антропогенную нагрузку. К их числу можно отнести и Тверскую область, расположенную на стыке крупных флористических районов (Нотов, Шубинская, 2001). На территории области находится важнейший в Европе гидроузел.

По Тверской области накоплен богатый флористический материал (Невский, 1947, 1952; Нотов, 1998). Однако единственным объектом, на котором были организованы мониторинговые наблюдения, долгое время оставался Центрально-Лесной биосферный государственный природный заповедник. В 1990 г. на базе Ботанического сада Тверского госуниверситета организованы целенаправленные экспедиционные исследования флоры Тверской области. С 1994 г. производится комплексное изучение разных компонентов биоразнообразия, ориентированное на создание сети мониторинговых локальных флор. Изучена флора сосудистых растений, мохообразных, лишайников, проанализирована динамика изменений адвентивной флоры. Проведено детальное флористическое изучение уникальных природных комплексов, сделан ботанико-географический анализ. Выделены ключевые территории для мониторинговых исследований.

Особого внимания заслуживает бассейн р. Волги от истока до места впадения р. Тверцы. Данная территория является одним из наиболее интересных в природоохранном отношении уникальным природным комплексом в Центральной России. Его своеобразие обусловлено геоморфологической, гидрологической спецификой и разнообразием растительного покрова. В пределах региона встречается 21 вид мохообразных, 74 вида сосудистых растений, рекомендованных для занесения в Красную книгу Тверской обл., что составляет 43,6 % от общего числа охраняемых видов. Из них в Красную книгу СССР занесено 5 видов, в Красную книгу РСФСР 21 вид.

В районе истока р. Волга расположена уникальная система озер (Верхневолжские озера, Селигер). Среди них есть олиготрофные озера, на которых встречаются редкие атлантические виды растений, занесенные в Красные книги СССР и РСФСР (*Lobelia dortmana* L., *Isoetes lacustris* L., *I. setacea* Durieu), а также виды, рекомендованные для занесения в Красную книгу Тверской области (*Subularia aquatica* L., *Polypodium vulgare* L.). Территория разнообразна с геоморфологической точки зрения. Представлены разные типы фитоценозов. Наряду с уникальными озерными ландшафтами встречаются болотные массивы, озеро-болотные комплексы, заслуживающие охраны. Мониторинговые наблюдения позволили выявить негативную динамику численности популяций некоторых редких растений олиготрофных озер в связи с их эвтрофикацией.

Особое внимание уделено Ржевско-Старицкому Поволжью (РСП) и Вышневолоцко-Новоторжской гряде (ВНГ), где широко распространены экотопы с обнажениями карбонатных пород. В голоцене в этих

регионах происходили активные миграции видов, представляющих разные географические элементы, а сама территория сыграла большую роль в процессе генезиса флоры на севере Центральной России. Флора этих территорий наиболее богата и гетерогенна в ботанико-географическом и эколого-фитоценологическом отношении. Встречаются виды растений, представляющие разные географические элементы: бореальные, степные, неморальные, аридные, гипоарктические. На каждой из этих территорий отмечено более 650 видов, что составляет около 40 % видового состава флоры обл. 87 видов ВНГ рекомендовано для занесения в Красную книгу Тверской обл., 12 видов включены в Красные книги СССР и РСФСР. Выявлены нетипичные пропорции в таксономических спектрах, обнаружено изменение активности отдельных видов и экологических групп. Например, на территории ВНГ найдено 28 представителей сем. Orchidaceae, что составляет около 80 % всех видов орхидных, указанных для Тверской обл. Для 10 видов этого семейства отмечены самые крупные популяции на территории обл. В ВНГ и РСП выявлено увеличение активности степных и лугово-степных видов. Особенно высока доля этих элементов в пределах РСП, где отмечены практически все известные в обл. представители этой группы и обнаружены единственные в обл. местонахождения для 9 степных видов. 58 видов флоры РСП рекомендованы для занесения в Красную книгу Тверской обл., 3 вида включены в Красную книгу СССР. На территории ВНГ и РСП выявлены многочисленные примеры произрастания видов в нетипичных для них экотопах.

Основы для мониторинговых наблюдений на территории ВНГ заложены в 50-е гг. XX в. (Невский, 1956). Систематические наблюдения за состоянием флоры РСП начаты в 1986 г. Обе территории густо населены и испытывают значительную антропогенную нагрузку. За период исследований отмечено исчезновение единственной в обл. популяции *Cortusa matthioli* L. и некоторых популяций *Ophrys insectifera* L. и *Orchis ustulata* L. Выявлена отрицательная динамика численности популяции *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Festuca filiformis* Pourr., *Bryum schleicheri* Schwaegr. и др. редких видов. На многих территориях обнаружено значительное увеличение фитоценологической роли *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth и некоторых сорных видов, инициирующее неблагоприятное для редких растений сукцессионные смены. На участке РСП, расположенном в пределах Зубцовского р-на, продолжается экспансия *Heracleum sosnowskii* Manden.

В 1998—2001 гг. существенно расширена сеть ключевых территорий, на которых организованы мониторинговые исследования. Выделены локальные флоры в пределах Западнодвинской зандровой низины, Валдайско-Осташковского и Верхневолжско-Бельского геоморфологических р-нов, Верхневолжской зандровой низины и Среднемоложской. Таким образом, наблюдениями охвачена большая часть геоморфологических р-нов обл. Производится картирование территорий, заложена основа для создания базы данных.

Предполагается расширение объема мониторинговых исследований, которое позволит в будущем рассматривать территорию обл. как модельный регион, где создана сеть пунктов флористического мониторинга.

-
1. Невский М. Л. Флора Калининской области: В 2 т. Калинин, 1947—1952.
 2. Невский М. Л. О некотором своеобразии флоры и растительности Вышневолоцкого района Калининской области // Уч. зап. Калинин, 1956. Т. 20. С. 5—46.
 3. Нотов А. А. Материалы к флоре Тверской области. Тверь, 1998. Ч. 1: Высшие растения.
 4. Нотов А. А., Шубинская Н. В. Материалы к ботанико-географическому анализу природной флоры сосудистых растений // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков. М., 2001. С. 100—103.
 5. Юрцев Б. А. Мониторинг биоразнообразия на уровне локальных флор // Ботанический журнал. 1997. Т. 82. № 6. С. 60—69.
 6. Юрцев Б. А., Катенин А. Е., Королева Т. М., Кучеров И. Б., Петровский В. В., Ребристая О. В., Секретарева Н. А., Хитун О. В., Ходачек Е. А. Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тренды // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 9. С. 1—27.

К. П. Обелявичюс,
*Ботанический сад Каунасского университета
имени Витаутаса Великого*

ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ИНТРОДУЦИРОВАННОГО ХМЕЛЯ В ЛИТВЕ

Хмель, в первую очередь, является незаменимым сырьем для пивоваренной промышленности. Кроме того, шишки хмеля используют в медицинской, парфюмерной, консервной и лакокрасочной промышленности. По статистическим данным 1999 г., в Литве импорт продуктов хмеля составлял (в тоннах): шишки хмеля — 63,1, порошок и гранулы — 123,9, экстракт хмеля — 20,2, на сумму — 3 961,4 тыс. литов (около 1 млн амер. долларов). Поэтому целесообразно изучить возможность выращивания хмеля в Литве.

Дикорастущие формы хмеля обыкновенного встречаются во всех районах Литвы. С древних времен до сих пор, особенно в северо-восточных районах страны, по несколько кустов хмеля выращивается для приготовления домашнего пива и как лекарственное растение.

В 1924 г. проф. К. Грибаускас в Каунасском ботаническом саду начал собирать коллекцию и проводить сортоиспытания хмеля в Литве. В основном были собраны и исследованы западноевропейские сорта (до 1939 г. их было около 20). Множество из них, особенно английские, немецкие сорта, в климатических условиях Литвы оказались неперспективными. В послевоенные годы сортоиспытания хмеля продолжил др. С. Гуданавичус. По его данным, изложенным в кандидатской диссертации (1955 г.), из 18 исследованных сортов Западной и Центральной Европы, Украины, 7 имеют перспективу для выращивания в условиях Литвы. В то же время др. С. Гуданавичус проводил скрещивание местных мужских растений хмеля с западноевропейскими сортами и вывел 4 сорта, в то время неуступавшие заграничным по урожайности и качеству шишек. Кроме того, научными исследованиями доказано, что климатические условия Литвы пригодны для выращивания хмеля.

Наиболее типичными для Литвы являются дерново-подзолистые почвы, они занимают 45,3 % всей территории республики. Супесчаные и суглинистые их разновидности на равнинных элементах рельефа наиболее пригодны для размещения хмельников. Таким образом, есть все необходимые условия для выращивания хмеля в республике. Важную роль играет подбор оптимально продуктивных и качественных сортов к этим условиям. Для этой цели в настоящее время проводятся сортоиспытания 30 сортов (5 из них местные) разного происхождения и разной спелости. По данным исследований, продолжительность вегетационного периода хмеля увеличивается, по сравнению с теми же сортами в странах южнее Литвы (Украина, Польша, Чехия). Установлено, что самые урожайные — среднеспелые и поздние сорта, техническую спелость шишек достигающие в 3 декаде августа — 1 декаде сентября. Сорта этих групп спелости во время вегетационного периода, количество осадков и средняя температура воздуха бывают приблизительно к оптимальным. Из среднеспелых сортов урожаем шишек выделились местные сорта — “Фредос тауреи” (*Fredos taurieji*) (504,2 г воздушносухих шишек с куста) и “Фредос дерлингеи” (*Fredos derlingieji*) (324,9 г), украинские сорта — “Житран” (492,9 г) и “Порфир” 16 (326,2 г); из поздних сортов — польский “Маринка” (353,5 г) и украинский “Аромат Полесья” (393 г) (средние данные 1997—2000 г.). Количество альфа-кислоты в пределах сорта колеблется в довольно широких пределах, т. к. метеорологические условия во время исследований были очень разные. Например, в 1999 г. и 1994 г., когда были неблагоприятные условия для хмеля, в шишках украинского сорта “Альта” альфа-кислоты накопилось 7,68 % и 4,0 %, а в 1993 г. (хорошие условия роста и развития) — 13,7 %, польского сорта “Маринка” в 1994 г. — 3,9 %, в 1992 г. — 9,2 %, украинского сорта “Полесский” в 1994 г. — 5,5 %, в 1993 г. — 11,2 %.

И. Ю. Осипова, П. А. Мороз, Е. А. Васюк,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, Киев

ЛОНИЦЕРА ГОЛУБАЯ — ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Интродукция — один из важнейших путей обогащения растительных ресурсов. Особое значение имеет интродукция дикорастущих, плодовых растений. Кроме того, что плоды являются ценными продуктами питания, которые содержат легкоусвояемые формы питательных веществ, они являются также источником витаминов и других физиологически активных веществ, микроэлементов и минеральных солей и проявляют лечебные свойства.

К таким растениям можно отнести лоницеру голубую (*Lonicera caerulea* L.). Она относится к роду жимолость (*Lonicera* L.), семейству жимолостных (*Caprifoliaceae* Juss.), которое насчитывает более 200 видов. Большинство из них используется как высокодекоративные растения в зеленом строительстве, и только некоторые как ягодные культуры.

Лоницера голубая в диком виде растет на Дальнем Востоке и Восточной Сибири. На Украине встречается в ботанических садах, дендропарках. Это листопадный, густоветвящийся, прямостоячий кустарник высотой до 2 м с округлой, полушаровидной или эллиптической формой кроны. Максимальных размеров кусты достигают в возрасте 7—12 лет. Скелетные ветви бурого или серо-бурого цвета, кора отслаивается длинными узкими полосками. Листья эллиптические или эллиптически-продолговатые, цельнокрайние, расположены на побеге супротивно. Цветки обоеполые, желтоватые, с легким ароматом, трубчато-воронкообразные. Опыление перекрестное.

Работа по созданию генофонда и селекции лоницеры голубой в отделе акклиматизации плодовых растений НБС НАН Украины проводится с 1980 года. Создана коллекция, которая насчитывает около 1000 семян лоницеры. Они выращены из семян, собранных в естественных условиях во время экспедиций на Сахалин и Камчатку, полученных из различных научно-исследовательских учреждений и местной репродукции. Из коллекции выделены 75 сладкоплодных форм, 13 из них определены как перспективные.

На сегодняшний день в научных и научно-производственных учреждениях России выведен целый ряд сортообразцов лоницеры голубой, которые проходят государственное испытание. Лимитирующим фактором выращивания этих сортов на Украине являются зимние потепления, на которые очень реагируют растения лоницеры. Лоницера голубая имеет короткий период глубокого покоя и начинает распускаться через 3—4 дня после перехода среднесуточной температуры через 0 °С. Нами фиксировалось цветение лоницеры в декабре, январе, феврале, марте, после чего наступали морозы, и значительная часть репродуктивных почек погибала. Поэтому первоочередной задачей в селекции лоницеры за южной границей ее распространения является выведение форм, которые бы не реагировали на зимние потепления. От посева семян местной репродукции нами выделены две формы, которые, несмотря на потепление в феврале (1995 г.) до +14°, плодоносили с оценкой 5 баллов.

Хотя ягоды лоницеры голубой созревают самыми первыми в сезоне (на неделю — полторы раньше, чем земляника), важной селекционной задачей остается выведение раннеспелых форм, которые как можно раньше давали бы высоковитаминные плоды в раннелетний безвитаминный период. Среди перспективных форм нами отобраны четыре, которые созревают на 3—5 дней раньше, и формы, созревающие на 10—12 дней позднее контрольного сорта “Синяя птица” (Россия).

В результате фенологических наблюдений установлено, что вегетация лоницеры голубой в условиях севера Украины начинается 11—16 марта, зацветают растения через 25—30 дней — 6—15 апреля; некоторым формам присуще повторное осеннее цветение. Выделенные формы отличаются по срокам созревания плодов: среди них есть раннеспелые формы, плоды которых созревают 1—6 июня; период созревания плодов длится 2—3 недели. Плоды отобранных форм отличаются по массе — от 439 до 1261 мг; по форме они бывают шарообразными, удлинёнными, цилиндрическими, грушевидными, веретеновидными синеголубого цвета с сильным восковым налетом; длина ягод 13—22, а толщина — 7—14 мм. Плоды выделенных форм приятного кисло-сладкого или сладкого вкуса с тонким ароматом, мякоть сильно окрашена, сок густой, темно-красный.

По литературным данным плоды лоницеры голубой содержат 10—17 % сухих веществ, среди которых доля сахаров колеблется от 5 до 10 %. В составе сахаров — до 75 % глюкозы, значительно меньше фруктозы, галактозы, сахарозы и рамнозы. В свежих ягодах лоницеры отмечают существенное накопление диетических продуктов — сорбита и инозита. Кислотность плодов составляет 1,5—4,5 %. Среди кислот преобладает лимонная — около 90 %, присутствуют также яблочная, янтарная и шавелевая. Содержание

пектинов достигает 0,4—0,8 %. В плодах обнаружены: каротин (провитамин А), тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), фолиевая кислота (В₉). Но основным достоинством плодов лоницеры голубой является высокое содержание аскорбиновой кислоты (витамина С — 20—170 мг %) и Р-активных веществ (в сумме до 2800 мг %). Эти витамины являются синергистами, которые усиливают действие друг друга. Комплекс Р-активных полифенолов включает в себя антоцианы (900—1400 мг %), лейкоантоцианы (220—720 %), катехины (120—620 мг %), фенолкарбоновые кислоты, флавонолы и флавоны.

При выращивании лоницеры голубой в Лесостепи Украины отмечаются некоторые особенности биохимического состава плодов. В условиях Киева, например, в плодах лоницеры сухого вещества накапливается меньше, чем на Павловской опытной станции, содержание органических кислот уменьшается до 0,3—1,6 %, максимум аскорбиновой кислоты составляет 80 мг %. При этом количество сахаров в плодах увеличивается (от 2,9 до 18,1 %), значительно повышается содержание Р-активных веществ: антоцианов до 426—3750 мг %, лейкоантоцианов до 240—1200 мг %, катехинов до 245—364 мг %.

Приведем описание двух выделенных нами форм:

ФОРМА 4-17. Сеянец лоницеры голубой местной репродукции. Маточное растение — куст высотой 1,2 м, диаметром 1,5 м, прямостоящий. Форма плода — веретенообразная. Масса — 0,8—1,0 г. Вкус — сладко-кислый. Содержание сахаров — 10,7 %, органических кислот — 2,8 %, аскорбиновой кислоты — 62,9 мг %, сухого вещества — 14,7 %. В условиях Киева плоды начинают созревать 28 мая. Осеннее цветение не характерно.

ФОРМА 10-1. Сеянец лоницеры голубой местной репродукции. Маточное растение — куст высотой 1,0 м, диаметром 1,2 м, раскидистый. Форма плода — овальная. Масса — 0,7—1,1 г. Вкус — кислый. Содержание сахаров 12,4 %, органических кислот 4,1 %, аскорбиновой кислоты 81,5 мг %, сухого вещества 12,3 %. В условиях Киева плоды начинают созревать 14 июня. Осеннее цветение не характерно.

Ягоды лоницеры издавна применялись в народной медицине как средство для укрепления капилляров при сердечно-сосудистых заболеваниях, гипертонии, кровотечениях. Они использовались при нарушении пищеварения, заболеваниях желудочно-кишечного тракта и малярии, малокровии, ожирении, при заболеваниях желчного пузыря, как мочегонное средство. В лечебных целях употребляют не только плоды, но и другие части растения — настои из листьев и цветков применяют как противовоспалительное и дезинфицирующее средство при лечении глаз и горла.

Лоницера голубая отличается высокой зимостойкостью, является относительно светолюбивым растением, хорошо растет в условиях достаточной влажности, но не переносит длительного затопления, неприязнительна к почвам, но лучше растет на супесчаных и суглинистых.

Лоницера голубая хорошо размножается семенами, однако при этом не всегда наследуются родительские признаки. Поэтому для сохранения сортовых характеристик лоницеру размножают вегетативно-зелеными черенками, отводками или делением куста.

Таким образом, выше изложенное свидетельствует о необходимости расширения селекционных работ с целью широкого внедрения лоницеры голубой как плодовой культуры в садоводство Украины.

И. Н. Остапко, Н. П. Купенко,
Донецкий ботанический сад НАН Украины

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ДОНБАСС

В настоящее время очень актуальна проблема использования лекарственных растений, произрастающих в промышленных регионах. Поскольку в Донбассе сосредоточено около 800 крупных промышленных предприятий при плотности населения 220 человек на 1 км² территория сильно загрязнена различными отходами, в т. ч. тяжелыми металлами.

Silybum marianum (L.) Gaertn. — травянистое двулетнее растение (в культуре однолетнее) из семейства *Asteraceae* Dum. Родом с берегов Средиземного моря. Возделывают его для нужд фармацевтической промышленности. Местами одичало и растет как сорняк вдоль дорог, на пустырях, дачных участках. Листья крупные, длиной около 50 см, шириной до 20 см, продолговато-овальные, с выемчатым краем, с колючками, волнистые; поверхность их глянцевая, украшенная замысловатым узором из белых пятен. Кожистые листья — признак засухоустойчивости, однако при недостатке влаги рост растений замедляется. Поэтому

в засушливые годы необходим полив. Стебель — прямостоячий, массивный, изборожденный, голый или покрытый волосинками, ветвистый, высотой до 20—150 см. Прикорневые листья крупные, сильно морщинистые, перистые, на черешках. Хорошо растет не только на юге, но в центральных и даже северных областях Украины. Размножается весенним посевом семян, которые имеют коричнево-бурый или черный цвет, яйцеобразную форму.

Издавна используется в народной медицине: сок листьев в фазе цветения — для лечения желудочно-кишечного тракта; отвар корней, выкопанных в сентябре, — радикулит и суставные болезни (ревматизм, подагру, остеохондроз), почечно-каменную и желчекаменную болезни; семена — при гепатите, циррозе печени, холецистите, гепатохолецистите, расширении вен на ногах, геморрое, болезнях селезенки, щитовидной железы, при водянке, отеках, ожирении, истощении (Румянцева, 1991).

В литературе имеются данные о содержании в плодах *S. marianum* флаволигнанов (2,8—3,8 %) — силибина, силидианина, силихристина, жирного масла (до 32 %), биогенных аминов (тирамина, гистамина), смол (Растения..., 1996). Однако для полной характеристики терапевтического эффекта препарата растительного происхождения необходимо знать не только органический состав биологически активных соединений, но и элементный состав растения. На основании исследований лекарственных растений в геохимическом аспекте (Гринкевич, Баландина, 1982) можно предположить накопление у этого вида значительного количества Cu и Mn. Целью нашего эксперимента было определение элементного состава листьев, плодов и корней *S. marianum* при интродукции в Донбасс.

В Донецкий ботанический сад НАН Украины этот вид был завезен из России, г. Ульяновска в 1999 году. Цветет с июля до поздней осени. Проходит полный цикл развития. Характерно неравномерное созревание семян с середины августа до октября. Почва опытной делянки — чернозем обыкновенный, среднемоощный, среднегумусный, тяжелосуглинистый, pH — 7,3—7,7. Содержание элементов определяли рентгенофлуоресцентным методом на приборе “Spectroskan”. В качестве стандарта принят образец злаковой травосмеси.

Впервые в листьях, плодах и корнях *S. marianum* были найдены Sr, Rb, Br, Se, Bi, Pb, As, Hg, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Fe, Cr, V, La, Ti, Ba, Sc, Cs, Ca, Sb, Sn, Cd, Ag, Mo, Nb, Zr (таблица). Из них выделены важнейшие (Ca, Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Cr, Mo), условно важные (V, Ni, As), потенциально токсичные (Sn, Ag, Sr, Ti, Zr, La) и токсичные (Sb, Hg, Ba, Bi, Cd, Pb) для человека элементы (Попов, 1995). Наибольшие диапазоны колебаний содержания отмечены для Fe (17,2 раза), Mn (2,7) и Mo (2,3). Максимальное количество изученных элементов (Ca, Cu, Cr, V, Ni, As, Sr, Ti, La, Ba, Pb, Rb, Br, Cs) обнаружено в плодах *S. marianum*, в то время как в листьях накапливается преимущественно Zn, Mo, Cd, Ag, Nb, Zr, Sn, в корнях — Fe и Mn. Содержание Se, Bi, Hg, Co, Sb, Sc — примерно одинаково. По средней концентрации изученные элементы можно разместить в порядке убывания в следующие ряды:

- для листьев — Ca>Fe>Mn>Ba>Zn>Sr>Ti>Br>Mo>Rb>Zr>Cu>La>Nb>Pb>Cr>Ni>Cd>V>Sn>As>Ag>Co=
=Cs>Bi>Se>Hg=Sb>Sc;
- для плодов — Ca>Fe>Mn>Zn>Sr>Ti>Ba>Br>Rb>La>Mo>Cu>Pb>Zr>Cr>Ni Nb>V>Cd>As>Sn>Ag>Cs>
>Co>Bi>Se>Hg>Sb>Sc;
- для корней — Ca>Fe>Mn>Ba>Zn>Sr>Ti>Mo>Br>Rb>Zr>Cu>La>Nb>Pb>Cr>Ni>Cd>V>Sn=Ag>As>Co=
=Cs>Bi=Se=Sb>Hg=Sc.

Таблица

**Содержание элементов в листьях,
плодах и корнях *Silybum marianum* (L.) Gaertn., мг/кг сухой массы**

Элемент	Листья		Плоды		Корни	
	M±m	CV, %	M±m	CV, %	M±m	CV, %
Ca	5150,55±172,36	9,04	8149,91±234,45	7,77	4232,62±156,52	8,27
Fe	1189,51±42,52	9,43	133,02±3,64	6,87	2283,63±86,38	8,46
Mn	141,22±6,33	8,61	95,04±2,78	6,54	260,30±5,88	5,05
Zn	26,83±1,19	9,89	26,24±0,77	5,98	17,51±0,24	4,97
Cu	1,41±0,06	8,64	1,49±0,05	8,32	1,05±0,02	7,70
Co	0,05±0,003	7,54	0,05±0,003	5,27	0,04±0,003	2,58
Cr	0,57±0,02	9,09	0,81±0,02	7,43	0,40±0,01	5,16
Mo	3,92±0,14	8,62	1,71±0,05	6,71	3,29±0,11	7,29

Элемент	Листья		Плоды		Корни	
	М±m	CV, %	М±m	CV, %	М±m	CV, %
V	0,30±0,01	8,92	0,43±0,01	4,52	0,21±0,01	7,13
Ni	0,50±0,02	6,83	0,57±0,02	4,73	0,37±0,004	3,80
As	0,13±0,003	9,43	0,14±0,004	4,34	0,08±0,003	7,19
Sn	0,15±0,01	6,77	0,10±0,003	4,87	0,09±0,003	5,08
Ag	0,12±0,01	5,23	0,08±0,002	3,65	0,09±0,003	9,62
Sr	17,73±0,81	8,35	18,77±0,64	6,72	13,80±0,24	3,91
Ti	7,51±0,20	8,15	10,23±0,36	5,37	7,29±0,19	5,90
Zr	1,84±0,06	9,34	0,89±0,03	6,48	1,49±0,07	4,64
La	1,29±0,05	9,92	1,87±0,06	5,37	0,89±0,02	9,21
Sb	0,02±0,0005	7,64	0,01±0,0003	4,76	0,02±0,0003	5,79
Hg	0,02±0,0006	7,87	0,02±0,0005	5,34	0,01±0,0004	8,59
Ba	32,36±0,98	9,10	48,10±1,54	7,31	27,19±0,99	8,13
Bi	0,04±0,002	8,54	0,04±0,001	5,98	0,02±0,0001	7,35
Cd	0,40±0,01	7,36	0,31±0,01	6,32	0,32±0,01	5,56
Pb	0,91±0,03	8,57	0,95±0,03	5,76	0,57±0,01	3,67
Rb	3,69±0,17	7,56	4,78±0,15	7,43	2,52±0,05	4,32
Br	4,09±0,15	5,89	5,70±0,18	6,53	2,66±0,02	2,28
Se	0,03±0,0002	7,69	0,03±0,0002	5,36	0,02±0,0001	0,98
Cs	0,05±0,0003	6,82	0,07±0,002	6,87	0,04±0,001	8,63
Nb	0,99±0,02	5,31	0,60±0,02	7,84	0,69±0,02	4,95
Sc	0,01±0,0001	0,89	0,01±0,0001	3,23	0,01±0,0001	1,27

Превышение предельно допустимых концентраций (Габович, Припутина, 1987; Медико-биологические..., 1990) имеет место для Fe (ПДК=50,00 мг/кг сырой массы) в листьях, плодах (в 2,5 раза), корнях (9,5), Cd (ПДК=0,03) — соответственно в 1,3, 9,7, 2,3 раза, Zn (ПДК=10,00), Cr (ПДК=0,20), Pb (ПДК=0,50) — только в плодах (в 2,4, 3,8, 1,8 раза). При этом влажность листьев составляет 89,46 %, корней — 79,11 %, плодов — 7,10 %.

Таким образом, установлено, что листья, корни и плоды *S. marianum* содержат достаточно большое количество важнейших элементов, в т. ч. Cu и Mn. Наиболее безопасными для использования в качестве лекарственного сырья в условиях Донбасса являются листья изученного вида.

М. А. Павлова, В. М. Остапко,
Донецкий ботанический сад НАН Украины

ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕКЦИИ *HELEOCHARMOS* BAKER РОДА *ORNITHOGALUM* L. В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

Представители секции *Heleocharmos* Baker рода *Ornithogalum* L. являются луковичными розеточными эфемероидными геофитами. Наличие луковицы, защищающей почку возобновления от неблагоприятных условий, и своеобразный жизненный цикл с летним периодом покоя позволяет им переносить недостаток влаги в почве при высоких температурах воздуха летом, характерных для климата Донбасса. В Донецком ботаническом саду НАН Украины на протяжении многих лет проводится интродукционное испытание шести видов этого рода. Они очень декоративны, могут расти на солнечных участках и в полутени, перспективны для использования в весенних цветниках, рокариях, в группах на фоне газона или в сочетании с деревьями и кустарниками. В условиях первичной культуры эти виды характеризуются следующими показателями.

Ornithogalum arianum Lipsky ex Vved. — птицемлечник арийский. Интродуцирован в 1983 году, семе-

на получены из Ашхабада. Естественно произрастает на горных лугах Средней Азии. Эндемик. Луковица яйцевидная, белая, диаметром 1,7—2,1 см, высотой 3—3,5 см. Листьев 5—6, они широколинейные, длиной 18—23 см, шириной 1,8—2,7 см. Цветонос высотой 22—32 см, соцветие щитковидное, высотой 13—16 см, из 12—30 цветков диаметром 2,5—3,7 см. Листочки околоцветника изнутри белые, по спинке с зеленой полосой посередине, ланцетные. Зацветает 8—9 мая и цветет в течение 15 дней. Коробочка яйцевидная, диаметром 0,7 см, высотой 2,2 см, семена черные, округлые. Реальная семенная продуктивность особи составляет $92,66 \pm 2,14$ штук семян, количество семян в плоде $9,00 \pm 1,12$. Растения достигают генеративной стадии в возрасте 4—5 лет. Вегетативное размножение осуществляется дочерними луковицами.

Ornithogalum fimbriatum Willd. — птицемлечник бахромчатый. Интродуцирован в 1968 году, посадочный материал привезен из Ай-Петри. Естественно произрастает в лесах, по опушкам, в степях на Балканском полуострове, в Малой Азии, на юге Европы. Луковица яйцевидная, диаметром 1,5—1,6 см, высотой 2,7 см. Листья узколинейные, в числе 3—4, по краю опушенные, длиной 13—21 см, шириной 0,5—0,7 см. Цветонос высотой 4—6 см, соцветие щитковидное, из 4—12 цветков диаметром 2,3—3,5 см. Листочки околоцветника продолговато-линейные, изнутри белые, по спинке с широкой белой полосой. Цветет в середине апреля в течение 20 дней. Коробочка со слегка крылатыми ребрами, диаметром 1,1 см, высотой 1,4 см. Семена черные, округлые, диаметром 2 мм. Реальная семенная продуктивность одной особи составляет $61,54 \pm 2,18$ штук семян, количество семян в плоде $10,32 \pm 0,82$. Зацветает на 4—5 году жизни. Вегетативно размножается слабо.

Ornithogalum kochii (Parl.) Zahar. — птицемлечник Коха. Интродуцирован в 1975 году, семена получены из Москвы. Естественно произрастает в степях, на каменистых склонах, на лугах в Западном Средиземноморье, Малой Азии, Европе. Луковица яйцевидная, диаметром 2,2—2,5 см, высотой 2,8—3,1 см. Листья в числе 4—8, узколинейные, длиной 25—35 см, шириной 0,6—0,7 см. Цветонос высотой 16—30 см, соцветие щитковидное, из 20—30 белых цветков диаметром 2,5—4,5 см. Цветет в начале мая в течение 18 дней. Коробочка обратнойяйцевидная, диаметром 0,7 см, высотой 1,1 см. Семена черные, округлые, гладкие, диаметром до 2,5 мм. Реальная семенная продуктивность особи составляет $102,67 \pm 2,16$ штук семян, количество семян в плоде — $12,28 \pm 1,72$. Зацветают на 4—5 году. Вегетативно размножается дочерними луковицами.

Ornithogalum plathyphyllum Boiss. — птицемлечник плосколистный. Интродуцирован в 1975 году, семена получены из Ташкента. Растет на сухих степных и каменистых склонах в Восточном Средиземноморье. Луковица яйцевидная, диаметром 2,2 см, высотой 4,4 см. Листья в количестве 4—6, плоские, ярко-зеленые, ланцетные, длиной 17—20, шириной 1,2—1,8 см. Цветонос высотой 15—25 см, щитковидное соцветие состоит из 5—25 цветков диаметром 2,5—3,6 см. Листочки околоцветника белые, продолговато-ланцетные, с широкой зеленой полосой по спинке. Цветет в середине мая в течение 14 дней. Коробочка обратно-яйцевидная, диаметром 0,8 см, высотой 2 см, семена черные, округлые, диаметром 2—2,5 мм. Реальная семенная продуктивность особи составляет $128,99 \pm 2,18$ штук семян, количество семян в плоде — $12,03 \pm 1,31$. Растения зацветают на 4—5 год после посева. Вегетативное размножение осуществляется дочерними луковицами.

Ornithogalum refractum Schlecht. — птицемлечник преломленный. Интродуцирован в 1978 году, семена получены из Гидичича. Естественно произрастает в кустарниках, на степных склонах в Южной Европе и Малой Азии. Луковица яйцевидная, диаметром 1,5—2,5 см, высотой 2—3,2 см. Листья в количестве 5—9, узколинейные, длиной 22—27 см, шириной 0,3—0,4 см. Щитковидное соцветие высотой 4—6 см из 5—20 белых цветков диаметром 3—4,2 см. Цветет в середине апреля в течение 20—22 дней. Плод — яйцевидная коробочка с 6 выраженными ребрами шириной 1,3 см, высотой 1,9 см. Реальная семенная продуктивность особи составляет $27,10 \pm 1,14$ штук семян, количество семян в плоде — $9,23 \pm 0,81$. Зацветают на 4—5 год после посева. Вегетативное размножение осуществляется многочисленными детками (20 и более). Развиваясь внутри луковицы в пазухах запасующих чешуй, по мере их отмирания в течение нескольких лет они постепенно отодвигаются к периферии, попадая затем в почву.

Ornithogalum umbellatum L. — птицемлечник зонтичный. Интродуцирован в 1975 году, семена получены из Москвы. Растет на лесных лугах, пашнях, степных участках в Европе и Северной Африке. Луковица яйцевидная или коническая, диаметром 1,5—2 см, высотой 2,5—3,5 см. Листья узколинейные, длиной 17—34 см, шириной 0,4—0,5 см. Цветонос высотой 20—30 см, соцветие щитковидное из 8—25 белых цветков диаметром 3—3,5 см. Цветет в начале мая в течение 19 дней. Плод — почти шаровидная коробочка диаметром 0,8 см с 6 равномерно отстоящими ребрами. Реальная семенная продуктивность особи составляет $196,86 \pm 2,79$ штук семян, количество семян в плоде — $13,01 \pm 1,22$. Растения зацветают на 4 год

после посева. Вегетативно размножается дочерними луковичками.

Для всех изучаемых видов характерна зимнезеленость листьев. Все эти виды в условиях Донбасса регулярно цветут, плодоносят, способны к саморасселению вегетативным путем (кроме *O. arianum*) и само-севом, обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям. Это позволяет считать их успешно интродуцированными в Донбасс и рекомендовать для широкого внедрения в практику зеленого строительства.

Н. Б. Павловский,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Ганцевичи

РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРЕНКОВ БРУСНИКИ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ СОРТОВ

Целью исследований являлось определение регенерационной способности черенков новых сортов брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и брусники мелкой (*V. vitis-idaea minus* Lodd.), а также особенностей роста и развития полученных растений.

Исследования проводились в неотапливаемой оранжерее Ганцевичской научно-экспериментальной базы ЦБС. Укореняли стеблевые черенки сортов “Ammerland”, “Koralle”, “Red-Pearl”, а также бруснику мелкую длиной 4—6 см. Заготавливали их во второй половине апреля с побегов прироста прошлого года. Высаживали черенки по схеме 5×5 см в укоренительные гряды, заполненные торфопесчаной смесью (1:1), закрытые светопрозрачной пленкой, натянутой на каркас. Заглубляли их на 2/3 длины, предварительно удалив с основания черенка листья. Высаживали по 100 черенков каждого сорта.

В течение всего периода укоренения черенков поддерживали относительную влажность воздуха в пределах 85—95 %. В конце сезона (октябрь) проводили учет приживаемости и измеряли биометрические показатели у 20 растений каждого сорта. Статистическую обработку полученных данных проводили на ЭВМ по стандартной программе.

Определение регенерационных способностей сортов брусники показало наиболее высокую степень приживаемости черенков сорта “Koralle”, составляющую в условиях опыта 79 %. Существенно ниже она оказалась у сортов “Red-Pearl” и “Ammerland” — 52 и 40 % соответственно; лишь 21 % черенков прижилась у брусники мелкой.

Таблица

**Укореняемость черенков брусники разных сортов
и биометрические параметры полученных растений**

Сорт, вид	Укореняе- мость черенков, %	Суммарный прирост побегов, см	Число побегов, шт.	Средняя длина одного побега, см	Длина корневого пучка, см
		$x \pm m_x$	$x \pm m_x$	$x \pm m_x$	$x \pm m_x$
“Ammerland”	40	61,4±17,9	6,9±2,4	9,7±1,6	8,0±0,8
“Koralle”	79	94,2±22,6	11,1±2,3	8,1±0,5	7,1±0,6
“Red-Pearl”	52	59,4±20,0	6,9±1,9	8,7±1,3	6,9±0,9
“Брусника мелкая”	21	12,8±5,3	3,3±1,3	3,8±0,4	1,5±0,3

Сравнительный анализ биометрических характеристик растений, сформировавшихся из черенков, показал, что наибольшим суммарным приростом побегов обладает сорт “Koralle”, поскольку его значения оказались в 1,5—7,3 раза выше, чем у других сортов и брусники мелкой, и составили в среднем 94,2±22,6 см. Далее в порядке снижения суммарной длины побегов сорта расположились в следующей последовательности: “Ammerland”, “Red-Pearl” и брусника мелкая. Наибольшее количество побегов отмечено также у брусники сорта “Koralle”. Что касается средней длины одного побега, то ее максимальными значениями

характеризовались сорта “Ammerland” и “Red-Pearl”, наименьшими — брусника мелкая.

Следует отметить, что полученные ранее нами результаты по изучению укореняемости черенков брусники сортов “Erntedank”, “Erntekrone”, “Erntesegeen Koralle” и “Masovia”, а также последующего их роста и развития показали, что наиболее высокой способностью к регенерации корней обладает сорт “Erntedank”, а наибольшими морфометрическими параметрами отличаются растения сорта “Koralle”. По совокупности хозяйственно ценных признаков сорт “Koralle” был признан наиболее перспективным среди испытываемых, в связи с чем он был включен в данный эксперимент как эталон для сопоставления с новыми интродуцируемыми сортами и брусникой мелкой.

Таким образом, данные этого опыта подтверждают полученные нами ранее результаты о том, что голландский сорт брусники “Koralle” обладает высокой энергией роста и является перспективным.

*И. И. Паромчик, И. М. Гаранович, Е. Н. Скачков, В. В. Лопатко,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ

Как известно, вкусовые и ароматические добавки служат для улучшения потребительских свойств пищевых продуктов. Мы изучаем эффект добавки эфирных масел из пряно-ароматических растений на свойства картофельных продуктов.

Вводимые в продукт композиции эфирных масел пряно-ароматических растений (базилика, лавра, пижмы бальзамической, тимьяна, мяты, шалфея) улучшали органолептические и потребительские свойства продукта. Эфирные масла данных растений обладали антисептическим и антиокислительным эффектом ввиду содержания в них терпенов и фенольных соединений. Так, основными соединениями эфирных масел являлись следующие: в базилике — цинеол, камфора; в пижме — лимонен, карвон; в тимьяне — тимол, карвакрол; в мяте — ментон, ментол; в шалфее — туйон, сальвиол.

На основании проведенной работы можно заключить, что предлагаемые ароматизаторы пригодны для использования в пищевой промышленности.

С целью повышения пищевой ценности и расширения ассортимента пищевых продуктов пищевую картофельную муку (ПКМ) обогащали плодами айвы, боярышника и облепихи. Для этого собранные плоды айвы и боярышника после мойки очищали от семян (ягоды облепихи использовали полностью), высушивали при температуре 45—50 °С до влажности 15—17 %. Затем высушенные плоды измельчали в порошок на мельнице. В дальнейшем использовали полученные порошки.

По имеющимся сведениям, айва обыкновенная содержит витамин С (до 20 мг в 100 г продукта), а также А (0,40 мг/г) и РР (0,10 мг/г), органические кислоты и фитонциды. В наших опытах использовались плоды айвы кустовой (*Chaenomeles Moylei*), обладающие высокой пищевой ценностью и лечебными свойствами. В сыром виде плоды айвы малосъедобны, но ценны в переработке для приготовления высококачественного варенья, компотов, мармеладов, пастилы, соков, настоек, вин.

Плоды боярышника (*Crataegus L.*) богаты органическими кислотами, фенольными соединениями, холином, ацетилхолином, фруктозой, витаминами А — 0,9, С — 56,7, К — 0,5 (мг в 100 г сырых плодов), а также содержат фитостерины, тритерпеноиды. Экстракты и препараты из плодов боярышника нашли широкое применение в медицине в качестве средства, нормализующего ритм сердечных сокращений, улучшающего кровообращение мышцы сердца, сосудов головного мозга, снижающего кровяное давление. Высушенные и измельченные плоды боярышника придают готовому пищевому продукту тонкий, нежный аромат и прекрасные вкусовые качества.

В научной и народной медицине давно и успешно используют плоды, сок и масло облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides L.*, семейство лоховые). Свежие и переработанные плоды применяются в качестве общеукрепляющего, витаминного, противозолотушного и противоатеросклеротического средства. В 100 г облепихового масла содержатся 110 мг витамина Е и не менее 180 мг каротиноидов (α -, β -, γ -каротины), ликопин и ряд других непредельных жирных кислот, β -фитостерин, фосфолипиды и другие биологически активные вещества.

Анализ полученных (после смешивания ПКМ с порошками боярышника, облепихи и айвы) смесей показал, что ввод таких ценных в медико-биологическом отношении продуктов значительно повышает содержание в пищевой картофельной муке биологически активных веществ, а следовательно, улучшает ан-

тиоксидантные свойства продуктов. Разработанные рецептуры смесей могут быть рекомендованы для использования в кондитерской, хлебобулочной отраслях промышленности.

*И. И. Паромчик, А. Г. Шутова, Е. А. Войцеховская,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

ЭФИРНЫЕ МАСЛА ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Пряно-ароматические растения давно привлекали внимание исследователей. Их широкое применение в пищевой, винодельческой, фармацевтической промышленности связано прежде всего с высоким содержанием эфирных масел (ЭМ) — летучих, в подавляющем большинстве жидких веществ, находящихся во многих растениях и обуславливающих их запах. По химической природе они представляют собой смесь терпеновых углеводов и их кислородных производных, гетероциклических соединений и соединений ароматического ряда. Накапливаются ЭМ в эфиромасляных вместилищах, хотя не исключается возможность повсеместного их распространения в тканях растений. Число изученных эфиромасличных растений достигает 3 тыс., но с каждым годом оно увеличивается, т. к. благодаря совершенствованию методов исследования ЭМ обнаруживаются во все большем количестве растений.

В ходе работы нами были выделены и исследованы ЭМ из пряно-ароматических растений, выращенных в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси и на базе Белорусского НИИ овощеводства Академии аграрных наук РБ. ЭМ выделили методом Гинзбурга и исследовали их качественный и количественный состав на газовом хроматографе РЗ-5710А фирмы “Hewlett Packard” (США) с кварцевой капиллярной колонкой SE-30 (50 м, 0,32 мм, $df=0,25$ мкм) при температурном программировании колонки от 60 °С до 250 °С со скоростью нагрева 8 °/мин. Температура испарения и детектора была 250 °С, скорость газоносителя (гелия) — около 1 мл/мин, деление потока на входе в колонку — 1:50. Содержание веществ рассчитывали по площади пиков компонентов масел и внутреннего стандарта, определяемых интегратором НР-3390 фирмы “Hewlett Packard” (США). Идентификация компонентов ЭМ осуществлялась на основе величин индексов удерживания и масс-спектров. Были изучено ЭМ у 12 форм пряно-ароматических растений.

Одной из изученных форм являлся базилик огородный (*Ocimum basilicum*, Lamiaceae). ЭМ базилика представляет собой желтоватую, легкоподвижную, прозрачную жидкость. Выход на сухой вес составил для разновидности с белыми цветками — 0,7 %, а для базилика с сиреневыми цветками 0,1 %. В настоящее время рядом авторов идентифицировано около 110 компонентов в ЭМ базилика огородного, в основном это эфиры. ЭМ базилика могут существовать с совершенно различными органолептическими и химическими свойствами, зависящими от происхождения растения. Исследованный нами базилик содержит 44,11 % линалоола, 14,01 % метилхавикола (экстрагола), 3,54 % эвнегола, что позволяет охарактеризовать изучаемый объект как базилик европейского хемотипа, однако с несколько пониженным содержанием метилхавикола.

Для каждой формы пряно-ароматических растений характерно преобладание в составе ЭМ одного или двух основных компонентов, которые и определяют тон в аромате ЭМ. Сопоставление состава изученных образцов ЭМ с литературными данными показало, что ЭМ из фенхеля, выращенного в Беларуси, практически не отличается от имеющихся в литературе данных по другим регионам. Его содержание колеблется в плодах от 4,0 % до 5,7 %, а в траве составляет 0,3—0,4 %. В майоране садовом, выращенном в Беларуси, содержание ЭМ составляло в наших исследованиях 1,0—2,5 %, в то время как в майоране, выращенном в Узбекистане, — 3,5—4,0 %. Несмотря на то, что ЭМ майорана обладает сильным ароматом, до сих пор не известен его носитель аромата, чего нельзя сказать о тмине, кориандре, мяте, укропе и других пряно-ароматических растениях. Так, у тмина и укропа специфический запах обуславливает d-карвон, которого было до 60 % при достаточно высоком общем содержании ЭМ (до 4 % и 6 % соответственно). Кроме того, у укропа находится еще до 30 % дилланиола, у мяты — 55—60 % цитроля при общем содержании ЭМ 0,31—0,33 %. У мяты перечной основным компонентом явился l-ментол (41—65 %) при довольно большом содержании ЭМ (до 6 %). Из исследованных растений наименьший процент выхода ЭМ был у базилика обыкновенного (0,02—1,5 %), руты пахучей (0,2—1,1 %), любистка (0,4—0,5 %).

Как свидетельствуют полученные нами результаты, в условиях Беларуси является реальным получение пряно-ароматического сырья с достаточно высоким выходом ЭМ, не отличающегося по составу от масла из более южных климатических зон, что позволяет более широко использовать местные пряно-ароматические растения в различных видах продукции.

Безусловно, перспективными являются исследования, направленные на создание технологических процессов, позволяющих эффективно выделять и фракционировать эти соединения с целью получения новых продуктов для ряда отраслей, а также препаратов для медицины.

*А. Ю. Паришин, А. Е. Андреева,
Ботанический сад МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва*

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ (на примере Ботанического сада МГУ “Аптекарский огород”)

Образование всегда рассматривалось как одна из важнейших функций ботанических садов. Однако до недавнего времени во многих садах традиционно оно сводилось к проведению ботанических экскурсий для школьников и студенческих практикумов для студентов вузов.

В начале 90-х гг. вместе с приходом концепции устойчивого развития и проблемой сохранения биоразнообразия произошли изменения в подходах и принципах образования в ботанических садах. В частности была принята новая образовательная стратегия, основным принципом которой стало **экологическое образование** (*Botanic Gardens Conservation Strategy*, 1996).

Как же определялось новое содержание этого образования? Основная задача экологического образования сводилась к адаптации широких слоев общества к проблеме устойчивого развития. А поскольку в качестве основной стратегии была выдвинута необходимость сохранения биоразнообразия, то и суть образования в основном сводили к пропаганде этой идеи. Сама сущность работы ботанических садов (как коллекций живых растений) способствовала успешной популяризации идеи сохранения биологического разнообразия, поэтому естественно, что новая образовательная концепция в первую очередь была подхвачена наиболее “продвинутыми” ботаническими садами по всему миру.

Однако благодаря накопившемуся опыту в области экологического (природоохранного) образования постепенно пришло понимание того, что необходимо выдвинуть новую, более глобальную образовательную парадигму, включающую экологические, экономические, социальные, культурные и личностные аспекты проблемы устойчивого развития в их взаимосвязи.

Теперь задачи образования ставятся глубже и конкретнее и соотносятся с проблемой реального воплощения концепции в практику, а это требует разработки новых подходов и форм образования. В связи с этим на последнем европейском конгрессе по экологическому образованию в ботанических садах (Бирменгем, Великобритания) шла речь о **необходимости ревизии понятия экологического образования**, его содержания и методов. Родился даже новый термин ‘Education for Sustainability’ (EfS) в противовес старому ‘Environmental Education’ (EE). По-русски это звучит как **“образование ради устойчивого развития”**. При этом EfS рассматривается в настоящее время как наиболее глобальная парадигма, которая, в отличие от EE, включает экологические, экономические, социальные, культурные и личностные аспекты проблемы устойчивого развития в их взаимосвязи, а не только теоретическую проблему сохранения биоразнообразия на планете.

В то время, пока на Западе теоретики думают над вновь созданной терминологией, включая понятие устойчивого развития, отечественная философская и естественнонаучная мысль уже давно, еще на пороге XX в., выдвинула концепцию биосферного естествознания, основоположником которой был В. И. Вернадский и которая в наши дни получила свое дальнейшее развитие благодаря работам Н. В. Тимофеева-Ресовского и учеников его научной школы. Нам представляется, что именно концепция биосферного образования и должна лежать в основе современной стратегии экологического образования и образование по сути своей должно стать биосферно-экологическим и наполниться новым содержанием.

Именно эту идею мы и положили в основу новой образовательной концепции Ботанического сада МГУ. В чем же новизна такого подхода и на каких принципах он базируется?

Во-первых, расширено содержание эколого-образовательных программ (они разработаны для нескольких целевых групп: школьников, студентов, школьных учителей-естественников, детей, серьезно увлеченных биологией, массовых посетителей и др.). В центр внимания программ ставятся не только аспекты, касающиеся биоразнообразия. Главный акцент делается на раскрытии вопросов “организованности биосферы” и “круговорота вещества и энергии”.

Во-вторых, мы ищем новые принципы обучения, позволяющие раскрывать эти понятия. Мы стараемся строить программу занятий так, чтобы ее конечным содержанием стало восприятие, изучение и понимание природных процессов в их единстве и взаимозависимости.

В-третьих, принцип обучения, лежащий в основе наших занятий, можно сформулировать как “**получение знаний через наблюдение и эксперимент**”. Мы рассматриваем его как основной принцип биосферно-экологического образования, когда дети познают мир не только абстрактно (по книгам), но и “активно” (на основе собственного опыта и наблюдений).

В-четвертых, мы стараемся популяризовать наиболее простые и доступные методы исследовательской работы, которые позволяют оценивать состояние и реакцию ландшафтов, почв, растений, животных, человека на изменяющиеся условия среды.

Сам Ботанический сад МГУ “Аптекарский огород” — его местоположение и история — наилучшим образом способствует реализации поставленных нами задач. С одной стороны, это старейший ботанический сад России (в 2006 г. нам предстоит отмечать его 300-летие), чудом сохранившийся в центре огромного мегаполиса. С другой стороны здесь сфокусирован весь комплекс экологических проблем урбанистической среды. Именно эти обстоятельства как бы исторически определяют и новую роль ботанического сада в городе: он становится уникальным объектом, “экологическим полигоном”, пригодным не только для традиционного изучения и популяризации “чудес ботаники”, но, что еще более важно, для решения задач биосферно-экологического образования городских жителей, подчас лишенных возможности непосредственного общения с природой и воспринимающих ее проблемы весьма суженно.

Мы понимаем, что находимся только в начале пути: в поиске новых форм и методов, нового содержания эколого-образовательных программ. Но мы убеждены в том, что на современном этапе экологическое образование должно вооружиться “биосферной идеологией” и стать биосферно-экологическим.

Образовательные программы в Ботаническом саду МГУ развиваются при спонсорской поддержке компании British Petroleum уже четвертый год.

О. В. Паршукова,

*Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
г. Сыктывкар*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ VALERIANA OFFICINALIS L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) является широко используемым лекарственным растением семейства валериановых. Препараты из корневищ и корней этого растения применяются в качестве успокаивающих средств при бессоннице, нервном возбуждении, неврозах сердечно-сосудистой системы и в комплексной терапии в сочетании с другими успокаивающими и сердечными средствами.

В СНГ северная граница ареала в. лекарственной идет от границы с Финляндией (р-н Карельского перешейка) на восток через Вологодскую область, южную часть Архангельской области до Урала (Атлас ареалов, 1980). В природных местообитаниях Республики Коми данный вид валерианы не встречается (Флора, 1977; Котелина, Мартыненко, 1988).

Объектом исследований являлись образцы в. лекарственной разного географического происхождения (Ботанический сад ВИЛАР, г. Москва; Сибирская и Северо-Кавказская зональные опытные станции; ботанический сад Саратовского университета; г. Симферополь; БИН, г. Санкт-Петербург). Семена образцов получены по делектусам (в 1997—1998 гг.) и путем местной репродукции.

Семена в. лекарственной не нуждаются в специальной предпосевной обработке, но они чрезвычайно чувствительны к засухе, плохо прорастают и часто гибнут при недостатке влажности в почве. Нами изу-

чены разные сроки посева семян: подзимний, весенний и летний. Семена, высеянные под зиму, проходят естественную стратификацию и всходят в апреле — первых числах мая следующего года, отличаются высокой всхожестью (72 %). При весеннем (май) и летнем (июнь) посевах всходы появляются на 22 и 24 день, полевая всхожесть в вариантах этого опыта составляет 68 % и 51 % соответственно. Более низкую всхожесть семян при весеннем и летнем сроках посева можно объяснить низкой влажностью почвы в эти периоды.

В. лекарственная при выращивании в культуре в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми развивается как кистекорневое, короткокорневищное, многолетнее травянистое растение. Она в первый год жизни формирует кистекорневую систему, образованную множеством придаточных корней (более 100 шт.), отходящих от вертикально расположенного корневища, размеры которого в среднем составляют 3 см в длину и 3 см в ширину. Надземная часть в. лекарственной представлена несколькими вегетативными побегами с розеточными листьями. К концу вегетационного периода на растении насчитывается от 2 до 5 вегетативных побегов, иногда больше, в зависимости от образца и сезона исследования. Каждый побег несет по 3—4 6—13-лопастных листа. В таком состоянии растения уходят под зиму.

На второй и в последующие годы жизни отрастание в. лекарственной отмечается в мае, формируется розетка листьев. В начале июня происходит выдвигание цветоносных побегов и переход растений в фазу бутонизации. В конце июня, когда в. лекарственная находится в фазе начала цветения, наблюдается отрастание новых вегетативных побегов, продолжающееся до конца вегетационного периода. Их число колеблется от 4 до 30 шт., в зависимости от возраста растений, причем наибольшее число приходится на третий год жизни. Вегетативные побеги соединяются с корневищем посредством столона, а также возникают из пазух нижних листьев.

Цветоносные побеги несут от 4 до 8 пар непарноперистых листьев, расположенных супротивно в узлах стеблей. Верхние листья являются сидячими, нижние — черешковыми, розеточные — длинночерешковыми. Высота генеративных побегов в зависимости от возраста растений изменяется от 120 до 200 см, их число колеблется от 9 до 12 шт.

После плодоношения корневище и цветоносные побеги отмирают. Все розеточные побеги к этому моменту (сентябрь) имеют развитую придаточную корневую систему и после гибели родительского побега полностью обособляются, продолжают жизнь так называемого материнского растения в виде клона. Образование клона происходит в результате партикуляции. Отделившиеся вегетативные побеги продолжают жизнь материнского растения, вновь образуя после перезимовки цветоносные побеги. Это, согласно И. Г. Серебрякову (1952), соответствует развитию многолетника с монокарпическими побегами двухлетнего цикла.

Зрелые семена в. лекарственной бурые, продолговато-ланцетные, односторонне выпуклые. Длина семени в зависимости от образца варьирует от 2,9 до 3,7 мм, ширина от 1 до 1,5 мм, масса 1 тыс. семян от 0,4 до 0,6 г.

Согласно исследованиям Н. В. Ворошилова (1959), С. Илиевой (1971) и др., семена валерианы быстро теряют всхожесть. В связи с этим нами проводилось изучение всхожести семян растений местной репродукции в зависимости от срока их хранения. Максимальное значение этого показателя отмечалось непосредственно после сбора — 98 %. После 5—10 месяцев хранения всхожесть семян составила соответственно 80 и 63 %. Далее она значительно падала и через 15 месяцев хранения снизилась до 42 %, через 20 месяцев — до 29, а через 24 месяца — до 2—6 %.

Таким образом, в. лекарственная при выращивании в культуре в среднетаежной подзоне Республики Коми развивается как многолетник с монокарпическими побегами двухлетнего цикла. В условиях интродукции все образцы в. лекарственной образуют достаточное число полноценных семян, необходимое для поддержания численности популяции. Это подтверждается ежегодным обильным самосевом и свидетельствует о возможности семенного размножения и возобновления этих образцов в культуре.

***Р. И. Пельтихина, Т. Г. Орлова, Г. А. Кудина,
Донецкий ботанический сад НАН Украины***

КОЛЛЕКЦИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ИСТОЧНИК ОБОГАЩЕНИЯ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ

Интродукции растений принадлежит ведущая роль при экспериментальном изучении, сохранении и пополнении биологического разнообразия природной и культурной флоры. Путем интродукции можно избежать потерь отдельных компонентов растительного мира. Кроме того, в промышленных регионах на первый план выходит интродукция и использование новых видов растений мировой флоры для оптимизации среды. Таким образом, формирование и изучение коллекции цветочно-декоративных растений Донецкого ботанического сада НАН Украины является первым этапом широкой интродукции как отдельных видов, так и целых групп цветочно-декоративных растений, подобранных по тому или иному признаку и несущих различные функциональные нагрузки.

Коллекция Отдела цветоводства насчитывает 1046 видов 1082 сортов 50 форм, которые принадлежат к 63 семействам 275 родов.

Формирование коллекций в ботанических садах происходит поэтапно. Некоторыми авторами выделяются три этапа (Скрипчинский В. В., 1978, 1980), которые и были определены нами при анализе развития коллекционного фонда цветочно-декоративных растений за 30-летний период деятельности. Каждый этап имеет конкретные задачи, содержание и результативность. Первый — мобилизация как можно большего количества видов и сортов для оценки их пригодности в культуре. Он продолжался до 1975 г., был очень результативным и ценным. В интродукционный эксперимент было привлечено около 3 тыс. декоративных видов и культиваров. Одновременно совершенствовалась и расширялась программа оценки декоративности и степени адаптации, разрабатывались ускоренные методы размножения, проводилась популяризация новинок. Второй этап продолжался около 10 лет, в течение которых был определен состав коллекционных фондов, а также создан ряд специализированных коллекций (ириса бородатого, хризантемы корейской, астры китайской, гибридных сортов тюльпанов, гладиолусов, нарциссов, почвопокровных низких многолетников, малораспространенных многолетников, лесных многолетников и мелколуковичных интродуцентов). Начиная с 1985 г. (третий этап) происходит постепенное переформирование коллекций. Исключаются мало декоративные виды и сорта, медленно, плохо размножающиеся, наиболее подверженные заболеваниям сорта, а также сорта, в полной мере проявляющие свои декоративные качества только на высоком агрофоне. Обязательно в коллекциях культиваров представлены основные классификационные группы, типовые сорта как старой, так и новой селекции, а отбраковываются те, которые не отвечают современным требованиям озеленения.

Ведутся работы по формированию совершенно новых коллекций видов родов *Hosta* Tratt., *Hemerocallis* L., многолетних видов рода *Aster* L. Наиболее широко представлены в коллекции малораспространенные многолетники (411 видов 47 сортов 18 форм). Среди впервые интродуцированных в ДБС следующие виды: *Aster sedifolius* L., *A. brumalis* Nees., *Globularia valentina* Willk., *Luzula nivea* (L.) DC. и *L. spicata* (L.) DC., 18 видами в коллекции представлен род *Aquilegia* L. Коллекция семейства гвоздичные представлена 118 видами из 11 родов. Особый интерес представляет коллекция теневых многолетников, состоящая из 142 видов 3 подвидов 9 форм и 7 сортов. За последний год коллекция пополнена следующими видами: *Heuchera cylindrica* Douglas et Hook., *H. americana* L., *Hosta makaiana* Nokai, *Astilba micophylla* Knoll и др. Коллекционный фонд газонных и декоративных трав составляют 52 вида 19 сортов. Он включает такие виды, как *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr., *Briza media* L., *B. minor* L., *Corynephorus canescens* (L.) Beauv., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Eragrostis caroliniana* (Spreng.) Scribn., *Agrostis stolonifera* L. Коллекционный фонд формирования лилейников представлен 9 видами 60 сортами и 51 сортообразцом. Комплексная оценка созданного коллекционного фонда цветочно-декоративных растений, анализ его движения и формирования за 30-летний период позволяет не только пополнять культурную флору новыми видами мировой флоры, но и прогнозировать успех первичной интродукции.

*Д. Р. Петренев, И. Н. Кабушева * , А. В. Кручонок * ,*

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Минск;
* Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СПОСОБА ВВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСА АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *ECHINACEA PURPUREA* НА ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ ЛЕЙКОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

Основным биологически активным компонентом эхинацеи пурпурной, определяющим ее иммуностимулирующую активность, является комплекс оксикоричных кислот. В литературе отмечается, что оксикоричные кислоты и их производные оказывают физиологическое и фармакологическое действие на организм человека. Для них установлена антиоксидантная, мембраностимулирующая, антибактериальная, антигрибковая и антивирусная активность.

Водно-спиртовой экстракт КАВ (комплекса активных веществ) травы *Echinacea purpurea* приготавливали по методике, разработанной во временной фармакопейной статье 42-2371-94. Далее определяли содержание в нем оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую методом прямой спектрофотометрии с предварительной хроматографической очисткой элюата, после чего рассчитывали их содержание в конечном объеме экстракта. Экстракт с заданным содержанием действующего вещества приготавливали ex tempore путем разведения исходного до необходимой концентрации.

Проведен поиск оптимального способа экстракции оксикоричных кислот из травы *Echinacea purpurea*. Экстракцию проводили в течение 45 мин в соотношении сырье:растворитель=1:10 с использованием различных концентраций спирта.

В результате эксперимента было выявлено, что наиболее эффективной является экстракция 96-градусным спиртом. Результаты приведены в таблице.

Таблица

Содержание производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую в экстракте при различных способах экстракции

Содержание спирта в растворе	30°	40°	50°	96°
Содержание цикориевой кислоты при экстракции, %	2,342	2,761	3,970	4,833

Изучение оптимальной дозы и способа введения КАВ *E. purpurea* проводили на нелинейных крысах-самцах, содержащихся в стандартных условиях вивария ИРБ НАН Беларуси. Изучали абсолютное и относительное содержание лейкоцитов в периферической крови.

Животные были сформированы в 5 групп по 6 животных в каждой: 1 группа — контрольная; 2 и 3 группе скармливали цельное сырье *Echinacea purpurea*, доза действующего вещества соответственно 2 и 6 мг/кг массы; 4 и 5 группы в поилках получали водно-спиртовой экстракт травы *Echinacea purpurea*, доза действующего вещества соответственно 2 и 6 мг/кг массы. Сырье и экстракт животные получали ежедневно в течение 14 суток. На 16 сутки животных декапитировали, а их кровь брали для анализа. Далее проводили подсчет лейкоформулы — относительного состава лейкоцитов периферической крови. Аллергизацию организма определяли по содержанию базофилов. Результаты эксперимента представлены на рисунке.

Для интактных животных (группа 1) уровень эозинофилов составил 0,17 %, базофилов обнаружено не было. В группах 2 и 4, получавших КАВ *E. purpurea* в дозе 2 мг/кг массы, мы наблюдали увеличение доли эозинофилов до 1 и 2,5 % соответственно; уровень базофилов составил 0,17 % от общего числа лейкоцитов в обеих группах.

В группах 3 и 5 (доза действующего вещества 6 мг/кг массы) мы наблюдали повышенное содержание эозинофилов в периферической крови — соответственно 3,6 % и 4,17 %. Доля базофилов в группе 3, получавшей КАВ *E. purpurea* в виде сырья, составила 0,8 %. Это свидетельствует об аллергизации организма, что, очевидно, обусловлено ингаляционной активацией (животные вдыхали мелкие частицы сырья). В группе 5, получавшей экстракт КАВ *E. purpurea*, уровень базофилов остался прежним — 0,17 %.

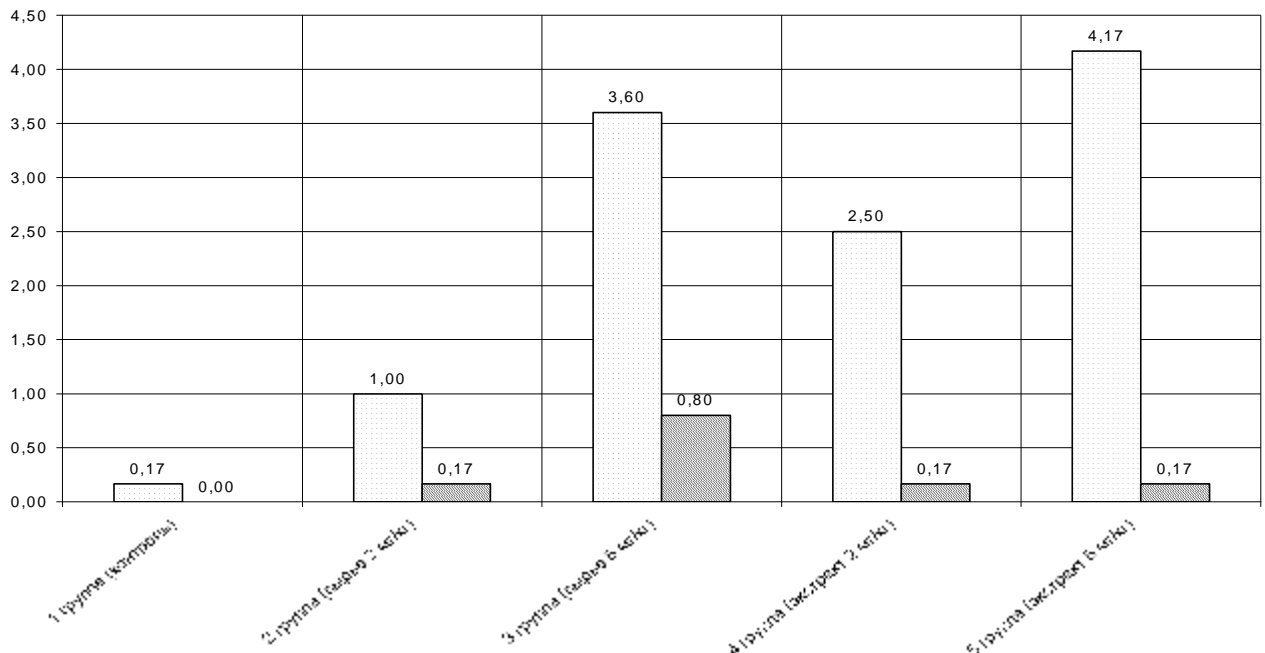


Рис. Относительное содержание эозинофилов и базофилов в периферической крови

Увеличение доли эозинофилов и появление единичных базофилов в периферической крови в группах 2, 4 и 5 свидетельствуют о неспецифической активации иммунной системы — увеличивается скорость и сила первичного ответа. Повышенный уровень базофилов, наблюдаемый в группе 3 (животные получали сырье *E. purpurea*) свидетельствует о том, что доза 6 мг/кг массы является критической и может вызывать побочные эффекты. Тот факт, что применение экстракта КАВ *E. purpurea* в той же дозе (группа 5) не вызывает побочных эффектов, говорит о том, что это оптимальный способ введения КАВ *E. purpurea*.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (грант Б00М-063).

Е. А. Попович,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Применение новых методических приемов в науке всегда связано с очередной возможностью углубления знаний. Итогом быстрого развития техники культивирования растений *in vitro* явилось понимание необходимости изучения биологии используемых объектов на всех уровнях — тканевом, клеточном, субклеточном и молекулярном, а также создание практически важных технологий. В настоящее время технологии клонального микроразмножения активно используются для производства растений во всем мире. Несомненными лидерами в этом являются США и Нидерланды, хотя в последнее десятилетие значительно увеличилось применение наукоемких технологий размножения растений в странах с более низкой оплатой ручного труда [1—2].

За последние 10 лет нами были разработаны оригинальные технологии микроклонального размножения ряда популярных декоративных растений (сирени, роз, клематисов, гипсофилы, нескольких видов орхидей). Ведутся активные работы по изучению особенностей культивирования других растений (хосты, гиацинта, вереска и др.). Клональное микроразмножение было использовано для создания коллекции стерильных культур, которая сейчас насчитывает более 50 культур 13 видов декоративных растений, относящихся к 10 семействам. В настоящее время коллекция используется для проведения биотехнологических исследований, в т. ч. для изучения проблем адвентивного органогенеза и работ по генетической инженерии.

Использование микроклонирования растений позволяет решить ряд практически значимых проблем: 1) быстро получить необходимое количество элитного материала; 2) оздоровить растения и улучшить их

качество за счет освобождения от патогенов; 3) омолодить растения, что выражается в повышении активности ростовых процессов и улучшении ризогенеза регенерантов.

Разработка методики, а тем более технологии микроклонирования связана с большой экспериментальной работой, выражающейся в эмпирическом подборе условий культивирования растений. Для уменьшения количества рутинных экспериментов применялись следующие приемы: 1) для инициации стерильной культуры использовали либо онтогенетически молодые ткани, либо приемы предварительного омоложения, а затем работали с омоложенными тканями; 2) изучали условия естественного обитания растения и корректировали эксперимент по подбору минерального состава питательной среды, температуры и освещения; 3) использовали методы математического планирования и анализа эксперимента (полный или дробный многофакторный эксперимент с последующим дисперсионным и/или регрессионным анализом).

Регенерация растений в условиях *in vitro* может происходить разными способами. В технологиях микроклонирования наиболее часто реализуется регенерационный потенциал первичных меристем. Это особенно важно для размножения ценных генотипов и декоративных форм растений, свойства которых не поддерживаются при семенном воспроизведении. Несмотря на относительно меньшее количество получаемых растений, этот способ гарантирует сохранение у регенерантов признаков исходной формы в пределах естественного клонирования, что и делает его более технологичным. Клональное микроразмножение подавляющего большинства культур декоративных растений нашей коллекции (сирени, розы, клематисы, фаленопсисы, вереск, гипсофила) осуществляется активацией пазушных меристем.

Очень эффективной системой регенерации является соматический эмбриогенез. Этот способ размножения, по сравнению с другими, позволяет получать наибольшее число растений от одного экспланта. Если соматический эмбриогенез не связан с активным ростом каллуса, то большинство регенерантов сохраняют признаки исходного растения. В нашей работе с помощью соматического эмбриогенеза размножаются орхидеи. Интересно, что культуры онцидиума и эпидендрума были иницированы и размножаются на среде без регуляторов роста и с незначительным ростом каллуса.

Практика показала, что растения часто имеют большую специфичность минерального питания. Это требует подбора оптимальной питательной среды. Наиболее универсальной и используемой средой до сих пор считают среду Мурасиге и Скуга [3]. Во многих случаях целесообразна модификация или замена этой питательной среды. Так, для таких растений, как сирень, роза, гипсофил, клематис, нами были использованы различные по минеральному составу модификации среды MS, а для вереска с успехом применялась среда WPM [4].

Очень серьезной проблемой культивирования растений *in vitro* является гипероводненность (или витрификация) [5—6]. Аномалия связана с нарушением водного обмена растения и может иметь разные проявления. Это сигнал неадекватных условий культивирования. В конечном счете развитие этой аномалии приводит к гибели меристем. Данная проблема часто решается оптимизацией физических условий культивирования. Для многих растений при небольшой степени проявления аномалии проблема может быть решена за счет оптимизации минерального и гормонального состава питательной среды. В нашей работе сложности с преодолением гипероводненности возникли при культивировании сирени и гипсофилы. У сирени это проявлялось в виде скручивания листьев, которые позже разрастались и становились “стекловидными”, а у гипсофилы — в виде разрастания эксплантов и развития “стекловидных” побегов. В обоих случаях для решения проблемы применяли не только снижение влажности за счет использования ватно-марлевых пробок и строгий контроль температуры культивирования, но и оптимизацию минерального и фитогормонального состава питательной среды [7].

В случае адекватно подобранных условий клонирования полученные активно растущие и размножающиеся побеги хорошо укореняются. Наша практика показала, что растения, размножающиеся с помощью органогенеза, должны затем укорениться *in vitro* либо ризогенез необходимо дополнительно индуцировать *ex vitro*. Все изучаемые нами растения хорошо укоренялись на средах с половинным содержанием минеральных солей. Для таких растений, как сирень, розы, вереск, гипсофила, необходимо было добавлять в среду небольшие количества ауксина. Клематисы и хосты укоренялись на среде без регуляторов роста. Изучаемые нами орхидные размножались с помощью соматического эмбриогенеза и не требовали отдельного этапа укоренения.

Несмотря на существенные генотипические и физиологические различия изучаемых декоративных растений, технологии их микроклонального размножения отражают ряд закономерностей, изучение которых способно облегчить разработку подобных технологий для других культур.

1. Pierik R. L. M. Commercial aspects of micropropagation // Horticulture-new technologies and applications. Prakash j., Pierik R. L. M. ets. 1991. P. 141—153.
2. Pierik R. L. M., Ruibing M. A. Developments in the micropropagation industry in The Netherlands // Pl. Tis. Culture and Biotechnology. 1997. V. 3. P. 152—156.
3. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* 1962. V. 15. P. 473—497.
4. Lloyd G., McCown B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture // *Proc. Inter. Pl. Prop. Soc.* 1980. V. 30. P. 421—427.
5. Reconsideration of the term “vitrification” as used in micropropagation / Debergh P., Aitken-Christie J., Cohen D., etc. // *Pl. Cell, Tis. Org. Culture.* 1992. V. 30. P. 135—140.
6. Gaspar Th. The concept of cancer in in vitro plant cultures and the implication of habituation to hormones and hyperhydricity // *Pl. Tis. Culture and Biotechnology.* 1995. V. 1. P. 126—136.
7. Popowich E. A., Filipenya V. L. Features of micropropagation of *Syringa vulgaris* L. // *Scientific works of the Lithuanian Institute of horticulture and Lithuanian university of agriculture. Horticulture and vegetable growing. Horticulture.* 2000. V. 19 (3). P. 434—440.

Д. Е. Портянкин,
БелИЗР, Минский р-н. Прилуки

СОРТА ЛЬНА ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В БЕЛАРУСИ

Около 80 тыс. га посевных площадей в Беларуси занято льном-долгунцом, который является единственным источником натуральных волокон в республике. История сортового районирования льна в Беларуси начата с 1932 г., когда на смену местным беспородным льнам пришли созданные в России сорта 823/3 и 0113. В настоящее время среди 17 районированных в республике сортов льна-долгунца 4 являются зарубежными: 2 сорта из Нидерландов, и по 1 сорту из России и Литвы. В структуре посевов льна доминирует сорт “Белинка” (Нидерланды), который занимает свыше 30 % посевных площадей. Сорт “Белинка”, созданный голландской фирмой “Сebeco Zaden”, был районирован в нашей республике в 1986 г., и быстро завоевал популярность благодаря таким качествам, как выравненность, высокая семенная продуктивность, устойчивость к полеганию. Однако этот сорт имеет существенный недостаток — восприимчивость к фузариозному увяданию, поэтому в отдельные годы развитие заболевания на посевах этого сорта достигает значительной величины. Еще один голландский сорт льна районирован в нашей республике в 1998 г. — “Лаура”. Это высоковолокнистый, позднеспелый сорт, посевные площади под ним очень незначительны. Раннеспелый сорт льна “Балтучай” (Литва) занимает около 1 тыс. га. Площади под раннеспелым сортом “Томский-16” (Россия) также невелики. Одним из факторов, лимитирующих расширение посевных площадей под этими сортами явилась их восприимчивость к фузариозному увяданию. По этому признаку, а также по урожайности семян и волокна эти сорта не могут конкурировать с современными раннеспелыми сортами белорусской селекции. Помимо районированных сортов, на ограниченных площадях возделывали сорта “Ариане” (Франция), “Иллона” и “Меркур” (Нидерланды), “Торжокский 4” (Россия), однако эти сорта не внесены в Государственный реестр.

Вторым направлением использования зарубежных сортов является применение их в селекции. Коллекции, основу которых составляют зарубежные сорта, имеются при селекционных центрах по льну в Белорусском институте льна и Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции. Наиболее обширная коллекция зародышевой плазмы льна “BELFLAX”, включающая свыше 700 образцов льна, сосредоточена в Белорусском институте защиты растений. Очень обширна география образцов: в коллекции представлены 52 страны. Наиболее многочисленны сортообразцы из России, Украины, Чехословакии, Нидерландов, Франции, Северной Ирландии, США, Канады, Аргентины и Японии. Коллекционные образцы льна имеют широкий спектр морфолого-биологических и хозяйственно ценных признаков и при использовании их в селекционном процессе позволяют решать целый ряд задач. Материалы этих коллекций изучаются в условиях Беларуси и используются в селекционном процессе. Зарубежные сорта являются донорами таких полезных свойств, как устойчивость к полеганию, высокая продуктивность, устойчи-

вость к болезням. При создании белорусских сортов льна использовались не только многие сорта из России, но и сорта из дальнего зарубежья: “Фибра” (Нидерланды), “Тайга” (Франция), “Аояги” (Япония). Так, устойчивые к фузариозному увяданию белорусские сорта льна “К-65” и “Прамень” созданы с участием японского сорта “Аояги”.

Одним из путей повышения рентабельности льноводства в нашей республике является производство не только волокна, а также льняного масла и жмыха. Прошли испытания и внесены в Государственный реестр сорта “Ручеек” (российской селекции) и “Лирина” (немецкой селекции). Перспективна селекция льна двойного использования (на масло и волокно). Начата работа по созданию и изучению коллекции масличных льнов в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси и ООО “Соя-Север”. Около 6 % коллекции “BELFLAX” представляют масличные льны, 14 % коллекции — межеумки и несколько образцов относятся к типу лен крупносемянный.

Использование сортов зарубежной селекции в отечественном льноводстве позволяет преодолеть генетическую узость возделываемых сортов льна, что очень важно для предотвращения эпифитотийного развития заболеваний и позволяет резко расширить спектр исходного материала для селекционного процесса.

О. Н. Потемкин,

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

ЮЖНАЯ СИБИРЬ КАК ДОНОР ИНТРОДУЦЕНТОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Введение древесных растений в культуру — особый раздел интродукционной науки и практики, сложность которого обусловлена в первую очередь медленным ростом и развитием объектов. После неудачного переноса интродуцентов последствия (вплоть до гибели) часто происходят не сразу, а спустя длительное время (иногда 10—15 лет). Потери времени, научного и материального потенциала при этом колоссальны и, к сожалению, часто невосполнимы. Поэтому высокая устойчивость растительных организмов к новым условиям произрастания совершенно необходима для успешного введения их в культуру.

Успех интродукционных опытов, особенно в районах с особыми эколого-географическими, климатическими, эдафическими характеристиками (например, Сибири) зависит от использования в интродукции в первую очередь видов местной флоры. За годы длительного эволюционного развития эти виды, безусловно, оказались более адаптированными к критическим условиям сибирского региона, чем представители арборифлоры из иных, более южных районов. Арборифлора Сибири включает 375 видов деревьев и кустарников (Коропачинский, 1982). Однако этот довольно большой потенциал видов-интродуцентов распределен на территории региона неравномерно. В связи с этим, возникает проблема выбора региона — потенциального донора интродуцентов, отличающегося высокой численностью видов с различными экологическими требованиями к окружающей среде. Следует отметить, что больше всего такое разнообразие проявляется в областях, претерпевших в прошлом наиболее глубокие пароксизмы, а не развивающиеся в относительно стабильных условиях (Соболевская, 1977). Для Сибири таким регионом является Алтайско-Саянская горная страна. Здесь на площади около 704 тыс. км² (что составляет 7 % от общей площади территории Сибири) произрастает 270 видов древесных растений (73 % от всех древесных растений Сибири).

Важный фактор в формировании морфологического и биологического разнообразия видов и форм — географическое разнообразие ландшафтов. На территории Алтайско-Саянской горной страны отметки высот меняются от 120 до 4500 м н. у. м. В связи с этим в пределах ее границ встречаются различные ландшафты — от степей и полупустынь до горных тундр и ледников. Огромное разнообразие ландшафтов и географические пространства позволяют на данной территории произрастать видам с самой различной экологической амплитудой. Более того, часто один и тот же вид растений произрастает в разных районах в различных эколого-географических условиях, что представляет особый интерес для поиска оптимально адаптированных форм. Например, в Алтайско-Саянской горной области хвойные растения (род *Abies* Hill., *Picea* A. Dietr., *Larix* Miller) произрастают как на равнине, так и поднимаются в горы до отметки 2200 м н. у. м., образуя верхнюю границу леса. Эколого-географическое и ландшафтное многообразие позволяет в данном случае выделить целый ряд морфолого-экологических форм представителей данных родов. Подобная картина характерна для большинства родов древесных растений, произрастающих на территории Алтайско-Саянской горной страны.

Изучение арборифлоры Алтайско-Саянской горной страны ведется дендрологами ЦСБС СО РАН с начала 60-х гг. За это время осуществлены экспедиции в большинство районов региона, проведены флорогенетический и эколого-географический анализ многих родов дендрофлоры. Собран уникальный научный материал, не имеющий мировых аналогов, к которому регулярно обращаются как российские, так и зарубежные специалисты. В дендрарии, на питомниках ЦСБС СО РАН и его филиалах (Горный Алтай, г. Чита, г. Кемерово) проведено испытание большинства видов и форм древесных растений, способных произрастать в открытом грунте в условиях Южной Сибири. Подготовлен семенной банк генотипов.

Использование Алтайско-Саянской горной страны как донора видов и форм для интродукции позволит значительно обогатить количественный и качественный состав интродуцентов для многих регионов, соответствующих по эколого-географическим характеристикам регионов.

О. П. Похильченко, В. Б. Логгинов,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

СОЗДАНИЕ СЕМЕННОЙ БАЗЫ ВИДОВ РОДА *PICEA A. DIETR.*

Видовое и внутривидовое разнообразие ели довольно велико: за последние 200 лет описано около 700 таксономических единиц рода *Picea A. Dietr.*, из которых около 250 культивируются в настоящее время (Welch H., Haddow G., 1993). Большинство из них представлено декоративными культиварами, размножаемыми вегетативно. Однако много и таких елей, семенное размножение которых целесообразно как с агротехнической, так и экономической точки зрения. Это относится прежде всего к типичным представителям видов, которых в роде ели насчитывается, по данным различных авторов, от 17 (Maug, 1890) до 43 (Welch H., Haddow G., 1993).

На Украине произрастает 18 видов ели, из которых 17 — интродуценты, культивируемые в основном в дендрологических коллекциях: *P. asperata* Mast., *P. engelmannii* (Parry) Engelm., *P. glauca* (Moen.) Voss, *P. glehnii* (Fr. Schmidt) Mast., *P. koraiensis* Nakai, *P. mariana* (Mill.) Britt., Sterns @ Poggen., *P. montigena* Mast., *P. obovata* Ledeb., *P. omorica*(Panc.) Purk., *P. orientalis* (L.) Link, *P. polita* (Sieb. @ Zucc.) Carr., *P. pungens* Engelm., *P. rubens* Sarg., *P. schrenkiana* Fisch. @ Mey., *P. sitchensis*(Boug.) Carr., *P. alcockiana* Parlat., *P. jesoensis* (Sieb. @ Zucc.) Carr. Из них только ель колючая (*P. pungens*) широко используется в озеленении. Перспективы использования этих видов в лесных культурах промышленного назначения весьма проблематичны, но большинство из них представляют значительный интерес для решения ряда задач ландшафтного дизайна. Длительное интродукционное испытание этих видов на Украине и в других регионах доказало возможность их успешного культивирования в условиях Полесья, Лесостепи и Карпат. В то же время, несмотря на очевидную перспективность использования многих интродуцированных видов ели в зеленом строительстве, саженцы этих видов (за исключением ели колючей) на Украине не выращиваются. Это объясняется отсутствием соответствующей семенной базы.

Определение лабораторной всхожести семян, собранных в 2000 г. в НБС НАН Украины показало высокую или удовлетворительную всхожесть семян *P. asperata* — 63 %, *P. koraiensis* — 48 %, *P. engelmannii* — 45 %, *P. orientalis* — 18 %. При этом всхожесть семян *P. abies* (контроль) составила 40 %. В коллекциях НБС 30—40-летние деревья ели имели по 400—500 шишек, в каждой из которых в зависимости от вида содержалось по 150—250 шт. семян. Из этого можно заключить, что семенной участок из 7—10 деревьев вполне способен обеспечить семенами определенного вида декоративный питомник среднего размера.

Создание семенной базы интродуцированных видов елей необходимо и возможно путем организации специальных видовых семенных прививочных плантаций (ВСПП). При этом может быть использован уже имеющийся опыт создания ВСПП ели европейской в Карпатах и в Правобережной Лесостепи Украины (Логгинов, 1970, 1989 и др.).

Работа по межвидовым прививкам ели начата нами в 1964 г. в Мукачевском и Раховском лесокombинатах (Закарпатская область). Наиболее существенный результат этой работы — создание клонового пидетума “Старая Стража” (Фастовский лесхоззаг, Киевская область), в котором в настоящее время представлены 20—30-летние прививки 86 клонов 16 видов и 2 гибридов ели. Эти опыты доказали успешность

прививок испытанных видов ели на сеянцы ели европейской. Наиболее эффективны в наших условиях весенние (апрель) прививки предложенным нами способом — “в расщеп через верхушечную почку” (Логгинов, 1967, 1990 и др.). Для формирования ВСПП необходимо использовать максимальное число маточных деревьев данного вида, отобранных в коллекциях как Украины, так и сопредельных регионов. Прививка осуществляется в подвойной школе с последующей пересадкой привитых саженцев на постоянное место с размещением растений 5×5 м. Можно создавать семенные плантации также и прививкой саженцев, предварительно высаженных на постоянное место. В частности в ВСПП можно трансформировать школу новогодних елей. Привитые растения уже через 3—4 года могут формировать шишки, но практическая эксплуатация ВСПП начинается через 10—20 лет.

Существенное значение для практики зеленого строительства могло бы иметь придание мероприятиям по созданию ВСПП селекционной направленности. Так, например, ВСПП ели сербской следует создавать отдельно для узкокронной и ширококронной форм; желателен получить гибридное потомство “золотых” елей, объединив на одной плантации золотохвойные культивары ели сибирской (*Lucifera*, *Lutescens*) и ели европейской (*Aurea* и др.).

Идея использования прививочных плантаций в семеноводстве интродуцентов возникла давно (Логгинов, 1971, 1978 и др.), но, по различным причинам до последнего времени эти планы реализованы не были.

В 2000 г. мы приступили к созданию ВСПП в Боярском учебно-опытном лесхозе Национального аграрного университета (Киевская область). 12—16 апреля на 4-летние саженцы ели европейской были привиты 180 черенков ели восточной, е. сербской, е. ситхинской и е. черной. Приживаемость прививок составила 55 %, 33 %, 51 % и 50 % соответственно.

С 6 по 25 апреля 2001 года там же были привиты (515 шт.) ели колючая, корейская, сербская, черная и Энгельмана. Приживаемость в зависимости от варианта составила 50—85 %, при средней приживаемости 67 %.

При относительно низкой стоимости работ (ориентировочно 300—2000 USD за ВСПП одного вида) предлагаемые мероприятия способны принести ощутимые результаты.

В первую очередь на Украине следует создавать ВСПП ели сербской, е. ситхинской, е. шероховатой, е. черной и серебристых (голубых) форм е. сибирской.

Разумеется, что более эффективны значительные по площади семенные плантации (0,5 га и более). Но даже и наличие небольших участков из 9—25 привитых деревьев (0,04—0,1 га) принесет несомненную пользу.

Если в хозяйстве планируется не только семенное, но и вегетативное размножение елей, площадь ВСПП должна быть увеличена, чтобы можно было использовать привитые растения (или их часть) в качестве маточников для заготовки черенков.

Создание семенных прививочных плантаций интродуцентов не исключает возможности и необходимости создания корнесобственных семенных плантаций. Такие плантации должны формироваться из отобраных саженцев и по возможности представлять различные провинциальные формы данного вида.

В. В. Пунегов, Р. Л. Сычев, Н. С. Савиновская, Г. А. Рубан,
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯ-ИНТРОДУЦЕНТА *SERRATULA CORONATA L.* ПРИ ОТКОРМЕ ПТИЦЫ

Актуальными проблемами в сельскохозяйственном животноводстве и птицеводстве АПК России являются проблемы низких суточных привесов и сохранности молодняка. Падеж молодняка от желудочно-кишечных заболеваний ежегодно достигает 25—35 %. Корни проблемы — в отсутствии отечественных эффективных и малотоксичных ветеринарных препаратов, способных нормализовать состав микрофлоры желудка и кормовых добавок со свойствами активатора биосинтеза белка.

Нами разработаны научные основы технологии опытного производства кормовой добавки “Метаверон” из растительного сырья, обладающей свойствами стимулятора биосинтеза белка и иммунной системы сельскохозяйственной птицы. В качестве сырья была использована надземная масса растения-

интродукта серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.), отчужденная в фазу массовой бутонизации, но до начала цветения растения. Кормовая добавка представляет собой гидрофильную фракцию экстрактивных веществ растения. Основными веществами — носителями биологической активности — в кормовой добавке являются экдистероиды растения: 20-гидроксиэкдизон, инокостерон и α -экдизон. Их суммарная массовая доля в кормовой добавке достигает 6,2 %, остальное — это аминокислоты, сахара, флавоноиды, соли органических кислот.

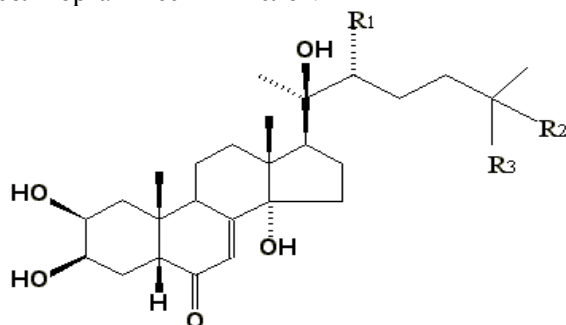


Рис. Кормовая добавка “Метаверон”

1. Экдизон: $R_1=H$; $R_2=OH$; $R_3=CH_3$.
2. 20-гидроксиэкдизон: $R_1=OH$; $R_2=OH$; $R_3=CH_3$.
3. Инокостерон: $R_1=OH$; $R_2=H$; $R_3=CH_2-OH$

“Метаверон”, по результатам биологических и производственных испытаний, проявляет свойства стимулятора биосинтеза белка в организме цыплят, улучшает иммунный статус при суточных разовых дозировках от 0,1 до 10,0 мг/кг живой массы птицы. При этом происходит достоверное увеличение продуктивности производства в пересчете на живую массу цыплят в конце цикла (7 недель) откорма от 11 % до 29 %. Сохранность птицы составляет 93—100 %.

Работа поддержана грантом ФЦНТП ХТРС 8.1.37, а изучение биологической активности экдистероидов серпухи — грантом РФФИ № 01-04-48082.

**И. Н. Путьрский, Г. Н. Алексейчук, Л. В. Кухарева,
Т. К. Гавриленко, Т. В. Гиль,**
Центральный ботанический сад НАН Б, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ И ХРАНЕНИЯ СЕМЯН ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ АЛТЕЯ, ЭХИНАЦЕИ, СИНЮХИ, ЗВЕРБОЯ И ЛОФАНТА

В рамках задания по разработке промышленных технологий возделывания лекарственных растений на территории Республики Беларусь были исследованы особенности прорастания семян пяти видов лекарственных растений — алтея лекарственного (*Althae officinalis* L.), эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L.), синюхи голубой (*Polemonium carneum* L.), звербоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), лопуха, или многоколосника морщинистого (*Agastache rugosa* (Fisch. Et. Mey.) Kuntze).

Все эти растения многолетние, устойчивы к колебаниям температур, нетребовательны к почве и потому могут быть рекомендованы к промышленному возделыванию в климатических условиях республики.

Однако проблемой, требующей безотлагательного решения при их выращивании, является нестабильная и, как правило, низкая всхожесть семян. Так, согласно нашим исследованиям, после хранения при комнатной температуре лабораторная всхожесть семян алтея составляла 15 ± 9 %, эхинацеи — 65 ± 16 %, синюхи — 77 ± 7 %, звербоя — 74 ± 26 %, лопуха — 6 ± 2 %. Влажосодержание воздушно-сухих семян при этом было следующим: алтея — $0,1 \pm 0,002$ г воды/г сух. в-ва, эхинацеи — $0,06 \pm 0,017$ г/г, синюхи — $0,08 \pm 0,003$ г/г, звербоя — $0,06 \pm 0,003$ г/г, лопуха — $0,05 \pm 0,001$ г/г.

Основной причиной плохой всхожести семян является нахождение их в покое, либо обусловленном физиологическими причинами (необходимость в дозревании зародыша, наличие ингибиторов в оболочке), либо вторично индуцированном при неправильных условиях хранения. Известно, что для выхода семян из покоя требуются специальные приемы предпосевной обработки (стратификация, скарификация, стимуляция прорастания физиологическими или биофизическими методами).

Анализ литературных данных показал, что в естественных условиях произрастания семена исследуемых культур подвергаются воздействию низких температур. В связи с этим была проверена всхожесть се-

мян после стратификации (семена в течение недели хранили в холодильнике между двумя слоями увлажненной фильтровальной бумаги). В результате у синюхи, эхинацеи и лофанта было получено значительное увеличение количества проросших семян: 95 %, 90 %, 98 % соответственно.

Семена зверобоя имели первоначальную всхожесть 74 % и, видимо, не находились в покое, поэтому низкая температура не оказала на них существенного воздействия. Также стратификация не повлияла на всхожесть семян алтея. Причины недостаточно высокой всхожести у семян алтея заключались в наличии у них твердой оболочки, поэтому они нуждались в скарификации как дополнительном элементе предпосевной обработки. Существует несколько приемов скарификации: один из них — ошпаривание семян горячей водой — привел к увеличению количества проросших семян алтея (без стратификации) с 15 % до 55 %.

Таким образом, установлено, что для успешного прорастания семена эхинацеи, синюхи и лофанта нуждаются в низких температурах. Семена алтея следует перед посевом скарифицировать. Рекомендуемыми сроками посева при таких биологических особенностях семян может быть ранняя весна с предварительной стратификацией. Однако следует подчеркнуть, что элемента стратификации можно избежать при правильных условиях хранения семян. Собранные семена следует высушивать до сыпучего состояния, герметично запаковывать и затем хранить на холоде.

О. А. Рагажинскене, С. П. Римкене,

Ботанический сад Каунасского университета имени ВитAUTаса Великого

ИНТРОДУЦЕНТЫ — ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАУНАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Достижения современной органической химии не могут вытеснить из фармацевтических рынков развитых стран (не говоря о малоразвитых) лекарственные препараты растительного происхождения, которые в настоящее время составляют около 45 % всех производимых лечебных средств.

Всемирная организация здравоохранения незамедлительно реагирует на возрастание спроса на растительные препараты (Selected, 1999). Поощряются мероприятия по выращиванию лекарственных растений, используемых для заготовки необходимого, соответствующего установленным стандартам сырья; ведутся поиски видов, разновидностей с более постоянным составом биологически активных веществ.

Учитывая все целенаправленные обстоятельства, широкоплановые исследования лекарственных растений проводятся, прежде всего, на базе уже созданных коллекций. В коллекции и экспозиции Каунасского ботанического сада лекарственные растения выращиваются с 1924 г. Они представлены 215 видами, принадлежащими 163 родам и 60 семействам, в коллекции пряных и медоносных растений — 105 видов 77 родов из 24 семейств. Подобные коллекции и экспозиции — единственные в старнах Балтии.

Растения в коллекции Ботанического сада сгруппированы на основе накапливаемых ими биологически активных соединений: алкалоидов, гликозидов, полифенолов, эфирных масел, полисахаридов, слизи, витаминов. Отдельную группу представляют растения малоизученного химического состава. Интродуценты составляют 95 % коллекционных растений. Почти 80 лет в лаборатории лекарственных растений проводятся первичные интродукционные исследования и отбор видов и индивидов, перспективных для выращивания на территории Литвы.

Среди **объектов** исследования — эхинацея бледная (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.), перилла кустарниковая (*Perilla frutescens* (L.) Britton), шалфей клейкий (*Salvia glutinosa* L.), ш. серебристобелый (*S. argentea* L.), ш. эфиопский (*S. aethiopsis* L.).

Методика. Исследования коллекционных растений проводились с использованием модифицированных методик (Методика исследований при интродукции лек. растений, 1984; Методика фенологических наблюдений, 1995) с учетом специфических особенностей биологии изучаемых объектов. В сырье колориметрически определяли содержание флавонолов (Волхонская, 1976; Markham, 1982), дубильных веществ (Анисимова, 1967), эфирные масла извлекали методом гидродистилляции (European Pharmacopoeia, 2000/2).

При исследовании трех образцов *эхинацеи бледной* (семена получены из Италии, Венгрии, Германии) отмечен высокий потенциал генеративного размножения. Растения проходят все стадии развития, включая созревание семян, что является основным показателем успешной интродукции. Продолжение периода вегетации — 183—189 дней. Семена созревают аналогично процессу цветения: в первую очередь —

в верхних корзинках, в дальнейшем — последовательно до нижних. В надземной части растений определено 77,3—87,7 мг % (в с. м.) флавонольных гликозидов, 4,7—6,0 % дубильных веществ.

Растения *периллы кустарниковой* выращиваются в коллекции с 1999 г. Семена для интродукции получены с Ближнего Востока и их лабораторная всхожесть — 84,0±4,14 %. Семена высевались в открытый грунт, а рассада пересаживалась на постоянное место выращивания. Приживаемость растений — 86,4±7,04 %. Растения однолетние, но цикл их развития объемлет все стадии роста. Продолжение вегетации 177 дней. Семена, созревшие в Ботаническом саду, используются не только для нужд коллекции и засева опытных участков, но и для обмена с другими садами мира. В листьях и верхушечных побегах периллы накапливаются флавонолы (305,5—368,1 мг % в с. м.), дубильные вещества (10,8—12,7 %) (в большей степени в образце из Италии), а экстракты активных фенольных структур в эксперименте проявили высокую антиоксидантную активность.

Шалфей клейкий выращивается с 1971 г. Семена получены из ВИЛРа (Москва). В отличие от других видов он позднее начинает вегетацию, которая длится в среднем 183 дня. Обычно растения зацветают в июле, когда другие виды массово цветут. В конце августа еще цветет 30—40 % растений, а конец вегетации приходится на ноябрь. В листьях растений количество флавонолов увеличивается от фазы вегетативного отрастания до массового цветения (от 116,0—140,0 мг % до 335,0 мг % в с. м.), к концу цветения их биосинтез несколько замедляется (уменьшение — до 260,0—270,0 мг %). Этот вид накапливает значительное количество полифенолов по сравнению с девятью исследованными, выращиваемыми в коллекции: дубильных веществ — 12,6±0,36 %, фенолкарбоновых кислот — 0,35±0,007 %. Количество эфирного масла в фазе цветения — 1,0—1,5 мг/100 г. Выращивая ш. клейкий на более обширных площадях или в промышленных масштабах, создается возможность заготавливать большие количества качественного лекарственного сырья для фармацевтической промышленности.

Вегетация *шалфея эфиопского* Санкт-Петербургского происхождения (1969 г.) продолжается 203—205 дней, но все фазы наступают значительно раньше, чем у ш. клейкого. Биологически активных веществ в его листьях в несколько раз меньше: флавонолов — 70,0—86,0 мг % (в с. м.) в фазе цветения (вторая половина июня) — до 30,0 мг % — в листьях отцветших растений (в начале августа). Дубильных веществ — 4,3—8,4 %, эфирного масла 0,6—0,9 мл/100 г.

Интересен жизненный цикл *шалфея серебристобелого* (происхождение неизвестно): в немногочисленных цветоносных листьях флавонолов накапливается в 5,0—5,6 раз больше (до 160,0 мг %), чем в розеточных (26,0—32,0 мг %). Сырье из них не заготавливается, однако в репродуктивных процессах они, видимо, играют роль источника биологически активных веществ, что неоднократно отмечалось в отношении многих растений (Cody, Middleton, 1988; Bruneton, 1995; Harborne, 1994). После отмирания цветоносов, в розеточных листьях содержание флавонолов увеличивается (до 77,0—93,5 мг % в с. м.). Дубильных веществ в них найдено 3,5—4,8 %, эфирного масла — 0,1—0,3 %. Вегетация ш. серебристобелого продолжается до первых заморозков (201—210 дней).

В заключение необходимо подчеркнуть, что исследование интродуцентов — необходимый процесс в формировании коллекционного фонда лекарственных растений. Изучение и отбор видов, которые проходят весь цикл развития, дают урожай качественных семян и наращивают массу для заготовки лекарственного сырья, гарантирует не только сохранение национального генофонда растений, но и успешное развитие лекарственного растениеводства.

Е. С. Радионова,

Главный ботанический сад РАН, г. Москва

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ ИЗ РАЗНЫХ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (на примере видов США)

Коллекция ГБС РАН травянистых многолетников из США создана на основе образцов, привезенных из советско-американских экспедиций, и семян, полученных по делектусу (Карпионова, 1992). Широкий спектр климатических и экологических условий, в которых в природе произрастают эти виды, отражается в спектре их жизненных форм соответственно, изучая все их разнообразие, можно будет дать прогноз развитию интродуцентов в климатических условиях г. Москвы с последующей рекомендацией в культуре.

Коллекция американских травянистых многолетников включает 93 вида из 59 родов (26 семейств). Жизненные формы растений определялись по классификации И. Г. Серебрякова (1959). При общем количестве видов взятых за 100 % преобладают короткокорневищные (37 %) и длиннокорневищные (35 %), к кисте корневым и стержневым принадлежит по 9 % от общего числа. Остальные виды: луковичные (4 %), ползучие и столоновые (3 %), и корнеотпрысковые, клубневые, рыхлокустовые по (1 %) составляют меньшинство.

Виды коллекции анализировались и по принадлежности к типу растительности. Было выделено четыре типа (лесной, степной, луговой и скальный). К лесному типу было отнесено 58 видов, включающих растения хвойных, хвойно-широколиственных, широколиственных и мелколиственных лесов. К степному типу было отнесено 13 видов коллекции, к луговому, в который вошли также болотно-луговые растения, — 20 видов, к скальному — 2 вида коллекции.

Способность размножаться вегетативно и с помощью семян в культуре является показателем перспективности вида. Исследуемые растения были рассмотрены с точки зрения способности их к естественному вегетативному размножению. По Т. И. Серебряковой (1980) были следующие группы:

1. Вегетативно-подвижные (длиннокорневищные, ползучие и столонообразующие, корнеотпрысковые, некоторые клубневые, луковичные). Растения этой группы преимущественно размножаются вегетативно, а их естественное семенное размножение ограничено. Их перенос в культуру целесообразнее производить в виде живых образцов (отрезками корней, корневищами, клубнями, луковичами, укорененными растениями).
2. Вегетативно-малоподвижные (кисте корневые, коротко-корневищные, рыхлокустовые, некоторые клубневые и луковичные, полукустарнички). Размножаются главным образом семенами. При старении возможен распад куста (партикуляция). Их перенос в культуру возможен как семенами, так и живыми образцами (частью куста).
3. Вегетативно-неподвижные (стержнекорневые, плотнокустовые, одно-двулетники). Естественное размножение только семенами.

Число видов каждого типа растительности было принято за 100 %.

Выяснилось, что среди растений лесного типа высок процент вегетативно-малоподвижных (58 %) и вегетативно-подвижных форм (40 %), для лугового типа растительности высок процент вегетативно-малоподвижных (55 %), процент вегетативно-подвижных форм падает до 35 %, и возрастает процент вегетативно-неподвижных форм до 10 %. Тогда как в степном типе растительности одинаково высокий процент и вегетативно-подвижных (46 %) и неподвижных форм (38 %), а количество малоподвижных форм падает. Видимо, этот несколько странный факт объясняется тем, что коллекция в основном состоит из видов, привезенных из природы в виде живых образцов. Из них в культуре, естественно, сохранились лишь виды, способные к активному вегетативному размножению.

Помимо этого, было уделено внимание естественному семенному размножению. Изучалось плодородие видов, всхожесть, самосев. На основе наблюдений и литературных данных (Работнов, 1960) растения коллекции американских многолетников были проанализированы по способности к семенному размножению. Выделено 3 группы по надежности семенного размножения: 1) семена всходят легко и быстро, обеспечивая наличие самосева; 2) семена образуют всходы, но их проращивание затруднено, самосев является редко; 3) семена не всходят без специальной обработки.

Определено, что среди лесных видов преобладают растения второй группы., малочисленны виды первой (приблизительно схожие данные получены и по луговым видам). Среди степных видов много дающих самосев, а видов второй и третьей группы приблизительно одинаково.

Таким образом, для основной части изучаемых видов есть возможность введения в культуру с помощью вегетативного размножения. Особенно это касается лесных и луговых (болотных) видов. Виды степного типа растительности возможно размножать и семенным, и вегетативным способом достаточно успешно.

-
1. Карпионова Р. А. Итоги интродукции травянистых растений флоры США в Москве // Опыт интродукции и охрана СССР и США. М., 1992. С. 76—87.
 2. Работнов Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах. Полевая геоботаника, М.; Л., 1960. Т. 2. С. 20—40.
 3. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 146—202.
 4. Серебрякова Т. И. Еще раз о понятии “жизненная форма” у растений: Бюл. МОИП. Отд. биол. 1980. Т. 85. Вып. 6. С. 75—86.

Л. Д. Рак, Л. В. Божко,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННО-ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА *PICEA PUNGENS*

В настоящее время не вызывает сомнений связь между степенью развития ассимиляционного аппарата растений и целым рядом факторов внешней среды, среди которых все большую роль занимает загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами. Постоянное присутствие в атмосфере промышленно-развитых городов загрязнителей самой различной природы приводит к необходимости формирования у растений такой структуры листа, которая позволяет сохранить относительное равновесие фотосинтетического аппарата. В этом процессе участвуют многие параметры, однако ведущим считают (Цельникер, 1978; Кахнович, 1980; Мокронос, 1981) изменение фотоактивной поверхности клеток листа, регулируемой числом и размерами хлоропластов, а также концентрацией пигментов в фотосинтетических мембранах. В этой связи нами исследовались анатомические особенности хвои *Picea pungens*, породы широко применяемой в озеленении города Минска и произрастающей в районах, несущих сильный техногенный прессинг (Моторный завод, вокзал, пр. Машерова, пл. Я. Коласа, ул. Сурганова) и контроле (ЦБС).

У ели колючей, произрастающей вблизи Моторного завода, на пр. Машерова и в районе вокзала (исследования 1997—1998 гг.), формируются хлоропласты меньших размеров по сравнению с фоном (ЦБС). Об этом свидетельствует не только уменьшение большого и малого диаметров хлоропласта (табл.), а главным образом объема (на 10, 11, 35 % соответственно) и поверхности (на 15, 17, 47 %) по сравнению с контрольными значениями.

Таблица

Параметры и число хлоропластов в хвое *Picea pungens*, произрастающей в городских условиях (г. Минск, 1997—1999 гг.)

Место отбора образцов	Год исследований	Размеры хлоропластов					Количество хлоропластов в 1 клетке	Поверхность хлоропласта на 1 см ² хвои
		Диаметр, мкм		Объем, мкм ³	Поверхность, мкм ²	D/d		
		D	d					
ЦБС Моторный з-д Пр. Машерова Вокзал	1997— 1998	9,8	7,0	251,43	192,15	1,4	104	6685
		8,7	7,0	212,94	172,45	1,2	102	4673
		8,2	7,0	210,38	171,06	1,2	100	5114
		7,2	5,9	131,29	124,88	1,2	97	3658
ЦБС Пл. Я. Коласа Ул. Сурганова	1998— 1999	9,6	7,4	275,25	204,25	1,4	101	6988
		7,8	6,7	183,32	156,07	1,2	98	4432
		8,3	6,5	183,61	156,23	1,3	100	4668

Ранее уже отмечалось уменьшение размеров хлоропластов для листьев дуба черешчатого, липы мелколистной, вяза гладкого (Фролов, 1980), произрастающих в условиях городской среды; для ели обыкновенной (Рак, 1992), в условиях загрязнения атмосферного воздуха выбросами горно-металлургического комбината.

Исследования 1998—1999 гг. показали, что у елей с пл. Я. Коласа и ул. Сурганова формируются хлоропласты, размеры которых также меньше фоновых показателей (ЦБС). При этом их количество в клетке практически не меняется. Насыщенность же единицы поверхности хвои хлоропластами имеет тенденцию к уменьшению в условиях загрязнения по сравнению с контролем.

У елей, произрастающих в условиях повышенной техногенной нагрузки, наблюдается уменьшение суммарной поверхности хлоропластов в расчете на единицу листовой поверхности. Этот показатель является очень важной характеристикой фотосинтетического аппарата и сказывается на его оптических свойствах и функциональной нагрузке. Исходя из полученных данных, общая поверхность хлоропластов на 1 см² хвои уменьшается у елей, возле Моторного завода, на пр. Машерова и в районе вокзала на

30, 24, 45 % соответственно, на пл. Я. Коласа и ул. Сурганова — на 37 и 32 % соответственно, по сравнению с контролем (ЦБС).

Данные, полученные нами, позволяют заключить, что условия высокой техногенной нагрузки вызывают изменения в структуре ассимиляционного аппарата *Picea pungens*: в большинстве мониторинговых пунктах размеры (объем и поверхность) и суммарная поверхность хлоропластов на единицу площади хвои уменьшаются.

1. Цельникер Ю. Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений. М., 1978.
2. Кахнович Л. В. Фотосинтетический аппарат и световой режим. Мн., 1980.
3. Мокронос А. Т. Антогенетический аспект фотосинтеза. М., 1981.
4. Фролов А. К. Изменение фотосинтетического аппарата некоторых древесных пород в условиях городской среды // Газоустойчивость растений. Новосибирск, 1980. С. 173—175.
5. Rak L. D. Impact of aerial pollution of "Severonikel" smelter complex on the assimilatory system of *Picea abies*. In: Ariel pollution in Kola Peninsula: Proc. Intern. Workshop, April 14—16, 1992. St. Petersburg. Turku. P. 259—263.

**В. Н. Решетников, И. И. Паромчик, Н. В. Сергеенко,
Е. И. Алексеева, Е. А. Войцеховская,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск**

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИТЕРСКОЙ ВЯЛЕННОЙ КЛЮКВЫ

Объектом исследований явилась: клюква крупноплодная — *Oxycoccus macrocarpus* (Ait. Pers.) по систематическому положению — представитель рода *Oxycoccus*, относящегося к семейству брусничных. Клюква крупноплодная характеризуется мощным развитием вегетативных органов, высокой и устойчивой урожайностью, наличием крупных плодов (размеры и масса которых превышает аналогичные показатели клюквы болотной в несколько раз). Наряду со стелющимися побегами клюква крупноплодная имеет прямостоящие побеги, на которых образуется более 90 % урожая. Выращивание и переработка клюквы является высокорентабельной отраслью сельского хозяйства. Т. к. в последние годы из-за осушения болот, усиленной эксплуатации лесных ресурсов, деятельности предприятий площадь дикорастущих ягодников клюквы резко сократилась, а объемы собираемой продукции не удовлетворяют потребности, необходимым явилось широкое введение растений в культуру, возделывание их на промышленной основе, а также разработка способов переработки плодов с максимальным сохранением всех присущих ей свойств. Первая в Беларуси опытно-экспериментальная база "Журавинка" Центрального ботанического сада НАН Беларуси была основана в г/п Ганцевичи Брестской области в 80-х гг. Средний урожай ягод составляет 10 т/га, что в 50—100 раз больше, чем урожайность клюквы болотной на естественных местах ее произрастания. Сорты клюквы крупноплодной в республике представлены интродуцентами из разных районов промышленного возделывания в США и Канаде. Ягоды клюквы крупноплодной благодаря наличию бензойной кислоты, фенольных соединений, обладают антиоксидантным действием, сохраняются в свежем виде до полугода при температуре 0—10 °С, относительной влажности воздуха 90—93 % и широко используются в медицине как противомикробное антиоксидантное и десенсибилизирующее средство. Из ягод клюквы крупноплодной в США готовят более десяти типов разных продуктов. В Беларуси — это изготовление в небольших количествах варенья, джема, сока протертых с сахаром дробленых ягод. Для консервирования ягод предлагается использовать методы быстрого замораживания и сублимационной сушки, преимуществом которых являются полная сохранность первоначальных свойств исходного сырья и способность готового продукта к длительному хранению. В данной работе нами представлен способ получения клюквы кондитерской вяленой. Для исследований ягод клюквы крупноплодной были использованы разные сорта, выращенные на опытно-экспериментальной базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси (г/п. Ганцевичи). Ягоды перебирали, мыли, затем после подсушки разрезали на две половинки, погружали в сахарный сироп, после чего откидывали на сито и подсушивали до влажности 18 %. В таблице 1 представ-

лены данные по биохимическому составу плодов клюквы крупноплодной свежей и клюквы кондитерской вяленой.

Таблица 1

Биохимический состав плодов клюквы крупноплодной и кондитерской вяленой (на сырую массу)

Показатели	Плоды клюквы крупноплодной свежей	Клюква кондитерская вяленая
Массовая доля влаги, %	86,0 — 88,0	17,0 — 18,0
Сахара, %	2,4 — 4,5	61,0 — 63,0
Витамин С, мг %	19,3—31,0	8,0—12,0
Общие фенольные вещества, мг %	336,0	743,0
Катехины и лейкоционы, мг %	185,0	356,4
Флаванолы, мг %	176,0	578,0
Калий, мг %	60,0—62,0	72,0
NO ₃ , мг %		1,64
Энергетическая ценность, ккал	18	79

Как иллюстрирует таблица, после переработки плодов, вяленая клюква богата своими биохимическими показателями. В ней отмечается довольно высокий уровень фенольных соединений, что может свидетельствовать о высокой антиоксидантной активности. Как известно, антиоксидантная активность фенольных соединений объясняется двумя их особенностями. Во-первых, они связывают ионы тяжелых металлов, образуя вместе с ними устойчивые комплексы, которые являются катализатором окислительных процессов. Во-вторых, фенольные соединения взаимодействуют с высокоактивными свободными радикалами. Фенольные соединения растительного происхождения имеют важное практическое значение в обеспечении качества растительного сырья. После переработки в вяленой клюкве снижается содержание витамина С, остается высоким содержание калия. На клюкву кондитерскую вяленую была разработана нормативно-техническая документация (Технические условия и Техническая инструкция РБ).

С. В. Rogovskiy,

Дендропарк “Александрія” НАН України, г. Белая Церковь

ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ И ФОРМ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ПРИВИВАЕМЫХ В ШТАМБ

Современный ассортимент декоративных лиственных кустарников, используемых в озеленении, чрезвычайно широк. Международный реестр сортов ежегодно пополняется все новыми токсонами. Наиболее богаты внутривидовым разнообразием такие виды кустарников, как *Syringa vulgaris* L., *Clematis jakmanii* Moore, *Clematis lanuginosa* Lindl., *Weigela hybrida* Jaeg. и др. В ландшафтном дизайне в последнее время особой популярностью пользуются штамбовые формы декоративных кустарников. Это неудивительно, прививка в штамб красивоцветущего, отличающегося оригинальной окраской листьев или формой кустарника позволяет получить оригинальное, не имеющее аналогов в природе, растение, способное выступить солитером в ландшафтной композиции. Учитывая постоянно возрастающий спрос на такие растения, их интродукция и изучение биоэкологических особенностей являются актуальными задачами ботанической науки. В настоящее время в практике отечественного питомниководства выращивание штамбовых форм декоративных лиственных кустарников почти не встречается, что объясняется не только отсутствием маточников привойного материала, но и недостаточной изученностью вопросов размножения и биоэкологических особенностей культиваров, прививаемых в штамб. Имеющиеся в продаже штамбовые формы, как правило, импортного происхождения.

В отделе репродуктивной биологии растений дендропарка “Александрия” создается коллекция сортов и форм декоративных кустарников, изучаются их биоэкологические особенности и разрабатывается технология вегетативного размножения. Данная работа — попытка обобщить некоторые полученные нами результаты.

Amygdalus triloba (Lindl.) Risker. f. plena Dipp. — подвой *Prunus divaricata* Ldb., *P. domestica*, *P. spinosa* L. выс. штамба 1,0—1,6 м, прививка весной почкой в приклад или черенком, летом — окулировкой. Растение декоративно благодаря обильному цветению махровых розовых цветков густо расположенных по всей длине прошлогодних побегов. Для сохранения декоративности нуждается в систематической обрезке, которую проводят, как правило, весной после цветения.

Agonia melanocarpa L. — подвой *Sorbus aucuparia* L. высотой 1,2—1,8 м, кустарник декоративный яйцевидной формой кроны, ярко-красной осенней окраской листьев, а также крупными, собранными в плотные кисти, черными плодами. Плоды съедобны, обладают лекарственными свойствами. Прививку проводят весной почкой в приклад или черенком.

Caragana arborescens Lam. ‘Pendula’ — подвой *C. arborescens* высотой 1,0—1,2 м, прививка весной почкой в приклад, черенком, летом окулировкой. Растение декоративно плакучей кроной, эффектно в период цветения. Используется в групповых и одиночных посадках, ценится за высокую зимостойкость и засухоустойчивость. Сорт “Wolker” отличается более ажурной кроной и узкими листочками.

Chaenomeles maulei (Mast.) C. K. Schneid. — подвой *S. aucuparia*, высотой 0,8—1,4 м, кустарник декоративный компактной кроной с причудливоизогнутыми ветвями, блестящими листьями, обильным и продолжительным цветением оранжево-красных, до 3,5 см в диаметре цветов, а также лимонно-желтыми, золотистыми, разнообразными по форме и размеру ароматными плодами. Плоды съедобны, по содержанию витамина С и пектинов превосходят большинство плодовых культур. Прививку проводят весной почкой в приклад или черенком за кору, летняя окулировка менее эффективна. Используется в одиночных групповых посадках на переднем плане.

Cornus alba L. f. *argenteo-marginata* (Regd.) Schelle. — подвой *C. alba*, *C. mas* L. высотой 1,2—1,6 м. Прививка весной до начала сокодвижения почкой в приклад, летом окулировкой. Шаровидная или зонтиковидная форма куста на штамбе формируется путем обрезки. Растение декоративно, благодаря оригинальному кремово-белому окаймлению листьев, используется на переднем плане на фоне газона, вечнозеленых растений в хорошо освещенных местах.

Eunimus fortunei (Turea) Hand — Mazz. var. *albo-marginatus* Hort. — подвой *E. europea* L., *E. verrucosa* Scop, высота штамба 1,0—1,4 м. Прививка ранней весной почкой в приклад или черенком за кору. Растение декоративно за счет вечнозеленых бело-окаймленных листьев. Плотная шаровидная крона формируется путем систематической обрезки. Используется как солитер переднего плана на фоне зданий, водоемов, вечнозеленых растений или газона.

E. fortunei var. *argenteo-variegata* Hort. — штамбовая форма, отличается от предыдущего культивара бело-пестрой окраской листьев.

E. fortunei var. *aureo-variegata* Rgl. — штамбовая форма, декоративна вечнозелеными золотисто-пестрыми листьями. Особенности размножения выращивания и использования такие же, как и предыдущих токсонов. Все формы *E. fortunei* в суровые зимы могут подмерзнуть и нуждаются в укрытии на зиму.

Cotoneaster horisontalis — подвой *C. lucida* Schlecht, высота штамба 1,2—1,6 м, прививка весной почкой в приклад или черенком за кору. Растение декоративно, благодаря необычной ниспадающей форме кроны, листья блестящие, зимне-зеленые, особенно эффектны в период цветения и плодоношения. Используется в одиночных и групповых посадках на переднем плане. Зимостойкость недостаточная, нуждается в дополнительном укрытии на зиму.

Salix caprea L. ‘Kilmarnock’ — подвой *S. caprea*, высота штамба 1,5—2,5 м, прививка весной почкой в приклад. Растение декоративно, благодаря длинным изящным ветвям, которые образуют плакучую крону, ранней весной ветви предыдущего года расцветают красивыми сережками. Для ежегодного эффектного цветения весной отцветшие однолетние ветки следует удалять.

Г. А. Рубан, В. П. Мишуров,
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ИНТРОДУКЦИЯ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ

В эффективном использовании основных сельскохозяйственных угодий в подзоне средней тайги Республики Коми важная роль принадлежит интродукции новых видов кормовых растений, используемых, главным образом, на зеленый корм и силос.

В результате многолетних интродукционных исследований, проводимых в отделе Ботанический сад, начиная с 50-х гг. минувшего столетия, осуществлен определенный подбор видов, перспективных для широкого возделывания в данном регионе.

В ходе исследований были изучены: зимостойкость, темпы роста и развития, накопление биомассы и урожайность, а также особенности репродукции растений.

К числу устойчивых, пластичных видов с широким диапазоном положительных адаптивных реакций отнесены растения различной систематической принадлежности.

Высокотравные многолетние виды рода борщевик (б. Сосновского, б. Мантегацци, б. шероховато-окаймленный, б. жесткий, б. понтийский, б. рассеченный и др.) обладают устойчивостью и долголетием в агроценозе, достигают высоты побегов 2,5—3,5 м, урожайности надземной массы 8,0—10,0 кг/м² и более благодаря репродуктивному возобновлению (реальная семенная продуктивность 70—300 г/м²) и поликарпичности отдельных видов; морковник обыкновенный, обладая сравнительно более низким уровнем биопроодуктивности, столь же зимо- и холодоустойчив, отличается ранним отрастанием (III декада апреля) и накоплением зеленой массы — семейство сельдерейные (Ariaceae Lindl.).

Долголетием в культуре (до 40 лет), устойчивостью и продуктивностью надземной массы (6,0—8,0 кг/м²) благодаря мощному фактору вегетативного размножения (система корневищ) характеризуются виды рода горец (г. Вейриха, г. итурупский, г. Панютин, г. забайкальский) — семейство гречишные (Polygonaceae Juss.).

Ценными кормовыми и лекарственными достоинствами наряду с устойчивостью (долголетие плантаций 10 и более лет) и высокой биопродуктивностью (урожайность надземной массы 4,0-6,0 кг/м²), способностью к репродуктивному и вегетативному способам размножения обладают различные виды: топинамбур, серпуха венценосная, сильфия пронзеннолистная, девясил высокий, рапontiкум сафлоровидный, белокопытники (б. широкий, б. белый, б. гибридный) — семейство астровые (Asteraceae Dumort.).

Эффективно используют длинный световой день, сумму положительных температур и осадки района исследований быстрорастущие, продуктивные (2,5—4,0 кг/м² зеленой массы) и медоносные виды: рапс, сурепица, редька масличная, горчица белая, свербига восточная — семейство капустные (Brassicaceae Burnett).

Получены положительные результаты многолетних исследований видового и внутривидового разнообразия семейства мятликовых (Poaceae Varnhart): родов костреца, ежа, овсяница, мятлик и др. Образцы костреца безостого различного географического происхождения послужили исходным материалом для создания улучшенной северной синтетической популяции.

Решению проблемы кормового белка посвящены исследования видов: клевер луговой, люпин узколистный, козлятник восточный и другие — семейства бобовые (Fabaceae Lindl.).

Ценными кормовыми растениями для региона признаны виды рода окопник: о. шершавый, о. карпатский и другие — семейство бурачниковые (Boraginaceae Juss.).

Изучение видового и внутривидового разнообразия на основе исходного материала позволило выделить перспективные интродукционные популяции и создать районированные сорта: борщевика сосновского — сорт “Северянин”, горца Вейриха — сорт “Сыктывкарец”, топинамбура — сорт “Вильгортский”, козлятника восточного — сорт “Еля-ты”.

В. Л. Рубис, С. В. Rogovskiy,
Дендропарк “Александрия” НАН Украины, г. Белая Церковь

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В паркостроении и в декоративном садоводстве боярышник (р. *Crataegus* L.) ценится за пышное цветение и красочное плодоношение, а также за декоративную форму листьев, которые осенью, особенно у североамериканских видов, окрашиваются в желтые, красные, багровые цвета. В литературе, посвященной декоративной дендрологии, в основном встречаются данные об аборигенных видах боярышника и некоторых интродуцентах. В коллекциях ботанических садов и дендропарков Украины насчитывается до 80 таксонов рода *Crataegus*, большую часть которых составляют североамериканские виды. Они декоративны в течение всего вегетационного периода, выгодно отличаются длинными колючками, крупными цветками и плодами. С целью разработки рекомендаций по использованию видов боярышника из Северной Америки в парковых композициях и в зеленом строительстве нами в 1999—2001 гг. проводилось изучение особенностей цветения и плодоношения этих видов в условиях дендропарка “Александрия”.

В дендрологической коллекции парка насчитывается 30 видов и форм рода *Crataegus*, из них 16 — из Северной Америки, все виды достигли репродуктивного возраста, ежегодно цветут и плодоносят.

У изучаемых видов цветение наблюдается в мае, при среднесуточной температуре воздуха 16—19 °С. Общий период цветения от начала цветения первых видов до окончания цветения последних составляет 40 дней. По срокам цветения виды делятся на три группы: с ранним цветением — виды, которые зацветают в первой декаде мая раньше аборигенного *C. monogina* spp., когда сумма эффективных температур (выше 5 °С) достигает 220—230 °С (*C. submollis* Sarg., *C. arnoldiana* Sarg., *C. ellwangeriana* Sarg., *C. pringlei* Sarg., *C. anomala* Sarg., *C. macrosperma* Ashe., *C. robesoniana* Sarg.); со средними сроками цветения — виды, которые зацветают одновременно с *C. monogina* spp., в начале второй декады мая, когда сумма эффективных температур выше 250 °С (*C. holmesiana* Ashe., *C. rivularis* Nutt., *C. douglasii* Lindl., *C. jonesae* Sarg., *C. faxonii* Sarg.); поздноцветущие — виды, которые зацветают в третьей декаде мая — начале июня, когда сумма эффективных температур превышает 300 °С (*C. punctata* Jacq., *C. p. f. aurea* (Ait.) Rehd., *C. prunifolia* (Poir.) Pers., *C. phaenopyrum* (L. f.) Medic.).

Длительность цветения отдельных видов 6—15 дней. Она зависит от биологических особенностей видов и температурного режима. Период цветения боярышников при прохладной погоде удлиняется и сокращается при сухой, солнечной погоде. Длительность цветения отдельного соцветия — 5—14 дней, отдельного цветка — 3—5 дней, пестик жизнеспособен в течение 4—6 дней. У изучаемых видов цветки в диаметре крупнее (16—23 мм), чем у аборигенных видов (12—16 мм). В одном соцветии в среднем насчитывается 8—12 цветков. Наименьшее количество цветков в соцветии у *C. jonesae* — 5, наибольшее — у *C. phaenopyrum* — 19.

Период плодоношения у североамериканских видов боярышника начинается не одновременно и растянут от начала плодоношения первых до окончания плодоношения последних на 158 дней. Раньше всех видов в конце июля созревают плоды у *C. douglasii*, через 70 дней после окончания цветения. У большинства видов этот период начинается в августе — начале сентября. Позднее других видов, в конце сентября — начале октября, через 103 и 115 дней после окончания цветения, плодоносят *C. prunifolia* и *C. phaenopyrum*. У большинства видов плоды шаровидной формы, окрашиваются в различные оттенки красного и оранжевого цвета, у *C. rivularis* и *C. douglasii* плоды черные с красноватым оттенком и постепенно опадают сразу после созревания. У *C. prunifolia* плоды долго держатся на дереве и период плодоношения составляет 95 дней.

Анализ литературных данных (Sargent Ch. S., 1949, Rehder A., 1949) показал, что время и последовательность цветения и плодоношения изучаемых видов на родине и в условиях дендропарка “Александрия” аналогичны. Раннее цветение и плодоношение присуще видам с северными ареалами (*C. submollis* Sarg., *C. arnoldiana* Sarg., *C. ellwangeriana* Sarg., *C. pringlei* Sarg., *C. anomala* Sarg., *C. macrosperma* Ashe., *C. robesoniana* Sarg.). Поздно цветут и плодоносят виды более южного происхождения *C. prunifolia* и *C. phaenopyrum*.

Цветение и плодоношение древесных растений зависят не только от биологических свойств видов, но и от ряда факторов внешней среды. Цветочные почки у боярышников закладываются во время вегетационного периода, который предшествует году цветения. В ходе исследований нами было отмечено, что благоприятные погодные условия второй половины вегетационного сезона предшествующего года положительно влияют на интенсивность цветения североамериканских видов боярышника. Так, в августе—октябре 1999 г. наблюдалась теплая и сухая погода, а в мае 2000 г. интенсивность цветения изучаемых видов была выше, чем в другие годы. Отмечено отрицательно влияние на интенсивность цветения, плодоношения и доброкачественность косточек весенних заморозков, которые были зафиксированы 13—14 мая 1999 г. В эти дни температура воздуха днем понижалась до -2 — -3 °С. Из-за заморозков особо пострадали виды с ранними и средними сроками цветения. Интенсивность цветения и плодоношения была выше в те годы, когда во время цветения выпадало небольшое количество осадков и была теплая погода у видов *C. submollis*, *C. ellwangeriana*, *C. jonesae*, *C. prunifolia* и *C. phaenopyrum*.

Как показатель видовой принадлежности — мы изучали количество косточек в одном плоде. Установлено, что этот показатель мало изменяется по годам и есть постоянным видовым признаком. Так, 4—5 косточек в одном плоде содержится у видов *C. submollis*, *C. arnoldiana*, *C. ellwangeriana*, *C. pringlei*, *C. phaenopyrum*, 3—4 косточки у *C. macrosperma*, *C. punctata*, *C. holmesiana*, 2 косточки у *C. prunifolia*.

Исследуемые виды боярышников заметно отличаются по массе плодов и косточек, общей продуктивности. Это связано с биологическими особенностями видов и метеорологическими условиями конкретного года. Наибольшей массой 100 штук плодов отличаются *C. punctata*, *C. p. f. aurea*, *C. ellwangeriana* — 300—340 г, наименьшей *C. phaenopyrum* — 25,3 г. Наибольшая масса 1000 косточек установлена у *C. prunifolia* — 136 г, наименьшая у *C. phaenopyrum* — 18 г. Нами отмечено, что показатель “масса 100 плодов” у большинства изучаемых видов был большим в 2000 г., когда в летний период выпало большее количество осадков. Периодичность в плодоношении наблюдалась у *C. arnoldiana*.

Одним из объективных и надежных показателей качества семян есть их жизнеспособность или доброкачественность. Косточки боярышника имеют твердую семенную оболочку и длительный период прорастания, поэтому мы определяли доброкачественность семян путем взрезывания по ГОСТу 13056.8-68. У большинства изучаемых видов процент доброкачественных косточек составляет в среднем от 8,5 до 46,3 %, наибольший процент доброкачественности у *C. prunifolia* — 53,0 %, наименьший у *C. punctata* — 0—7 %.

Североамериканские боярышники в условиях дендропарка “Александрия” ежегодно цветут и плодоносят, особо интенсивно — в годы с благоприятными погодными условиями. Общие периоды цветения и плодоношения, во время которых исследуемые виды особо декоративны, составляют весной 40 дней, летом—осенью — 158 дней. Сравнительно неплохая доброкачественность косточек позволяет размножать эти виды генеративно, за исключением *C. punctata*. В парковых композициях североамериканские виды боярышника мы рекомендуем использовать в виде групп, которые состоят из видов с разными сроками цветения и плодоношения. Наиболее декоративные виды с правильными шаровидными кронами и яркой осенней окраской листьев (*C. prunifolia*, *C. phaenopyrum*, *C. arnoldiana*) можно использовать также в виде солитеров.

***Ж. А. Рупасова, В. А. Игнатенко, Т. И. Василевская,
Р. Н. Рудаковская, Н. П. Варавина, Е. Н. Матюшевская,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск***

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫХ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ

С целью пополнения отечественной сырьевой базы для создания новых высокоэффективных профилактических и лечебных препаратов природного происхождения, Центральным ботаническим садом НАН Беларуси проводятся комплексные исследования возможностей использования в этом многоколосника морщинистого и иссопа лекарственного — интродуцированных травянистых многолетников из семейства Яснотковых, обладающих повышенной способностью к биосинтезу широкого спектра биоактивных соединений.

Исследование сезонной динамики биохимического состава структурных компонентов надземной фитомассы 3-летних растений двух этих видов в опытной культуре показало, что основная аккумуляция большинства действующих веществ протекает в их ассимилирующих и генеративных органах. Установлено, что в укосной массе многоколосника в течение сезона вегетации происходит преимущественное снижение содержания хлорофиллов, β -каротина, зольных веществ, N, P, Ca, фруктозы, крахмала, аскорбиновой кислоты, жирных масел, лейкоантоцианов, катехинов и флавонолов. В то же время для K, Mg, глюкозы, сахарозы, пектиновых веществ, свободных органических и хлорогеновых кислот, собственно антоцианов, дубильных веществ, эфирных масел, клетчатки, напротив, характерно преимущественное повышение содержания в течение вегетационного периода.

При этом диапазоны сезонных изменений уровня отдельных биологически активных соединений в сухом веществе надземной фитомассы составляют: для суммы хлорофиллов — 54,6–514,5 мг %; суммы каротиноидов — 19,3–46,3 мг %, в т. ч. β -каротина — 2,9–21,9 мг %; N — 0,81–2,75 %; P — 0,14–0,28 %; K — 2,24–2,76 %; Ca — 0,84–1,66 %; Mg — 0,27–0,55 %; зольных веществ — 4,7–14,8 %; растворимых сахаров — 1,09–3,03 %, в т. ч. глюкозы — 0,33–0,98 %, фруктозы — 0,50–1,28 %, сахарозы — 0,17–0,97 %; суммы пектиновых веществ — 5,18–5,59 %, в т. ч. гидропектина — 0,47–0,67 %, протопектина — 4,71–5,03 %; крахмала — 0,93–4,23 %; клетчатки — 22,5–31,4 %; свободных органических кислот — 0,85–1,26 %; витамина C — 92,6–476,1 мг %; фенолкарбоновых кислот — 1249–1705 мг %; жирных масел — 3,01–4,32 %; эфирных масел — 0,22–1,04 %; нейтральных тритерпеноидов — 1,66–3,33 %; тритерпеновых кислот — 0,61–1,52 %; суммы биофлавоноидов — 4163–5975 мг %, в т. ч. суммы антоциановых пигментов — 9,8–13,2 мг %, суммы катехинов — 382,2–462,8 мг %, суммы флавонолов — 3770–5499 мг %; лигнинов — 14,9–17,6 %; дубильных веществ — 0,87–3,99 %.

Фаза цветения, в которую осуществляется заготовка лекарственного сырья многоколосника, отличается наибольшим за сезон содержанием в надземной фитомассе свободных органических кислот, глюкозы, сахарозы, антоцианов, эфирных масел, лигнина и клетчатки. При этом отдельные компоненты биохимического состава проявляют максимум своего накопления в разное время суток. Так, в 9⁰⁰ часов утра наибольшим уровнем содержания характеризуются зольные вещества, все фракции растворимых сахаров, при наиболее широком соотношении глюкозы и фруктозы, а также моноз и сахарозы, протопектин, катехины, лигнин. В 12⁰⁰ часов наибольший уровень накопления в укосной массе растений проявляют хлорофиллы, β -каротин, при наиболее широком соотношении β -каротина и ксантофиллов, а также зеленых и желтых пигментов пластид, макроэлементы, тритерпеновые, аскорбиновая и особенно фенолкарбоновые кислоты, крахмал, гидропектин, жирные масла, лейкоантоцианы и дубильные вещества. В 15⁰⁰ часов установлено наиболее высокое содержание в укосной массе ксантофиллов, фруктозы, свободных органических кислот, антоцианов, флавонолов, клетчатки, нейтральных тритерпеноидов и эфирных масел. В этой связи при заготовке лекарственного сырья многоколосника следует ориентироваться на время максимального накопления в нем интересующих биологически активных соединений, составляющих основу будущего лекарственного препарата.

Подобно многоколоснику морщинистому, биохимический состав надземной массы иссопа лекарственного характеризуется выраженной лабильностью в течение вегетационного периода со следующими диапазонами варьирования уровня его отдельных компонентов в сухом веществе: хлорофиллов — 126–403 мг %; каротиноидов — 15–52 мг %; β -каротина — 7–16 мг %; зольных веществ — 5,2–11,8 %; растворимых сахаров — 1,1–2,1 %, в т. ч. глюкозы — 0,3–0,8 %, фруктозы — 0,4–0,7 %, сахарозы — 0,3–1,1 %; пектиновых веществ — 4,8–6,4 %, в т. ч. гидропектина — 0,5–1,1 %, протопектина — 3,9–5,4 %; крахмала — 2,4–2,9 %; клетчатки — 17,6–29,6 %; свободных органических кислот — 1,1–1,6 %; витамина C — 148–509 мг %; фенолкарбоновых кислот — 1446–1943 мг %; тритерпеновых кислот — 2,4–3,3 %; жирных масел — 2,8–6,9 %; эфирных масел — 0,23–0,84 %; антоциановых пигментов — 6,6–14,1 мг %; катехинов — 186–336 мг %; флавонолов — 1386–1830 мг %; дубильных веществ — 3,8–6,1 %; лигнинов — 16,9–21,1 %.

Показано, что в течение вегетационного периода происходит постепенное обеднение укосной массы растений фотосинтезирующими пигментами, макроэлементами, свободными органическими, аскорбиновой, фенолкарбоновыми и тритерпеновыми кислотами. Для остальных исследованных показателей ее биохимического состава установлен более сложный характер сезонной динамики, со сменой ориентации накопительных кризисов на отдельных этапах онтогенеза.

Фаза цветения, в которую осуществляется заготовка лекарственного сырья иссопа, характеризуется наибольшим за сезон содержанием в надземной фитомассе Ca, сахарозы, крахмала, клетчатки, свободных

органических, тритерпеновых кислот, эфирных масел, биофлавоноидов, дубильных веществ. При этом в 9⁰⁰ часов утра наибольшим накоплением в ней отличаются Са, Mg, растворимые сахара, крахмал, фенолкарбоновые кислоты, нейтральные тритерпеноиды, катехины, антоциановые пигменты и дубильные вещества. В 12⁰⁰ часов наибольший уровень накопления в укосной массе проявляют клетчатка, эфирные масла и флавонолы. В 15⁰⁰ часов показано наиболее высокое содержание пигментов хлоропластов, N, P, K, пектиновых веществ, свободных органических и аскорбиновой кислот, жирных масел и лигнинов.

Проведенное в ходе обсуждения полученных результатов сравнение биохимического состава многоколосника морщинистого и иссопа лекарственного позволило выявить много общих черт в их формировании, что обусловлено принадлежностью обоих видов к одному ботаническому семейству. В основном сходства проявились в примерном соответствии порядков накопления действующих веществ и характера их распределения по органам растений, а также в аналогичном ходе сезонных изменений большинства показателей — содержания N, P, K, Са, Mg, зольных веществ, пигментов хлоропластов, растворимых сахаров и соотношения их фракций, пектиновых веществ, свободных органических и аскорбиновой кислот, жирных и эфирных масел, дубильных веществ и лигнинов. Вместе с тем установлены заметные межвидовые различия в сезонном ходе изменений содержания фенолкарбоновых и тритерпеновых кислот, биофлавоноидов и соотношения их фракций.

Показана перспективность использования сырья двух этих видов растений семейства яснотковых в качестве природных источников, главным образом, флавонолов, жирных и эфирных масел, витамина С, пектинов и минеральных веществ. В то же время из-за межвидовых различий в темпах биосинтеза ряда действующих веществ в фазу массового цветения, лекарственное сырье иссопа предпочтительнее сырья многоколосника в качестве источника макроэлементов, сахарозы, гидропектина, крахмала, свободных органических кислот, лейкоантоцианов, дубильных веществ, фенолкарбоновых и тритерпеновых кислот, но менее предпочтительно в отношении флавонолов.

Ю. И. Рыженкова,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ГИАЦИНТА ГИБРИДНОГО (HYACINTHUS X HYBRIDUS HORT.) В БЕЛАРУСИ

Гиацинт гибридный относится к одним из лучших раннецветущих ароматных луковичных растений.

Коллекция гиацинтов Центрального ботанического сада, начавшая формироваться с 1959 г., насчитывает 73 сорта. Большинство из них (83 %) — растения с простыми цветками. Сорта с махровыми цветками составляют 17 %. В коллекции представлены сорта всех основных типов окраски: синие — 16, сиреневые — 14, розовые — 20, красные — 7, белые — 10, желтые — 6 сортов.

Целью интродукции было не только формирование генофонда культуры, но и сравнительное изучение сортов, отбор перспективных для широкой культуры в Беларуси. Большое внимание уделялось разработке агротехники выращивания, а также выявлению наиболее эффективных способов вегетативного размножения растений.

Изучение сезонной ритмики развития показало, что начало вегетации гиацинта начинается с отрастания листьев в конце марта — начале апреля. Через 15—27 дней после отрастания растения вступают в фазу бутонизации. Цветение наступает через 45—50 дней после начала вегетации. По срокам цветения к группе ранних относятся сорта, цветущие через 35—40 дней после отрастания. Это “Anna Marie”, “Borah”, “m. Panoma”, “Collosum”, “Grand Blanch”, “Marie”; к группе средних — цветущие через 40—45 дней после отрастания “Perle Brilliant”, “Myosotis”, “Grand Maître”, “Bismark”, “Carnegie”, “Queen of the Pinks”; в группе поздних — сорта, цветущие через 50—55 дней: “City of Haarlem”, “Ametist”, “Indigo King”, “Sanflower”, “Grootvorst”, “Marconi”, “Yellow Hammer”, “Tubergen’s Scarlet”, “Woodstock”. К окончанию вегетации расхождения в сроках развития отдельных фаз сглаживаются, и сорта всех групп заканчивают вегетацию примерно в одно и то же время (середина июня). Длительность вегетации гиацинта составляет 90 дней, что характерно для эфемероидных растений.

По результатам наблюдений создан банк данных о декоративных качествах всех сортов коллекции (высота цветоноса, размер соцветий, количество и величина цветков в соцветии, окраска, аромат), сроках и длительности цветения.

У некоторых сортов гиацинта отмечена фасциация стебля (“Carnegie”, “Ostara”, “Woodstock”, “Marconi”). Аромат гиацинта мы оценивали по трехбальной системе. По этому признаку сорта коллекции разделены на три группы: сорта с очень сильным ароматом — 32 %, умеренным — 57 %, слабым — 11 %.

У большинства сортов гиацинта биологический коэффициент вегетативного размножения не превышает 1,2. Во многом он зависит от агротехники возделывания и заметно колеблется по годам. На основании результатов исследований разработаны приемы, позволяющие его повысить. Установлено, что возделывание без выкопки в течение 2 лет намного перспективней, чем традиционная агротехника. Коэффициент размножения у сортов “Grand Maitre”, “Grand Lilac”, “Madame Haubensak”, “Grand Blanche” повышается до 6,1.

Увеличить коэффициент размножения можно также, применяя вырезание и надрезание донца луковицы. Размножение этими методами дает возможность доращивать молодые луковички-детки сразу в открытом грунте.

Сравнительное изучение трех субстратов (песок, перлит, ионит) показало, что при размножении чешуеванием выход луковичек-деток составляет: в песке — 104—120, в перлите — 81—89, в ионите — 100 штук.

Выявлены сортовые различия эффективности чешуевания и вырезания донца. Подтверждена закономерность: при увеличении количества луковичек — деток происходит уменьшение ее средней массы и размеров.

По результатам исследования для промышленной культуры в республике рекомендовано 35 сортов гиацинта.

Н. С. Савиновская,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ СЕРПУХИ НЕКОЛЮЧЕЙ (*SERRATULA INERMIS* GILIB.) В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

В настоящее время все более перспективным является применение фитоэкдистероидов в качестве препаратов анаболического, адаптогенного, тонизирующего, гемореологического действия в медицине, ветеринарии и животноводстве. Источниками для получения этой группы веществ являются растения семейства астровых, в частности, род Серпуха

(*Serratula* L.). Однако виды рода во флоре Республики Коми не встречаются, в связи с чем введение в культуру их на Севере является актуальным.

Сведения о биологии цветения и плодоношения имеют немаловажное значение при изучении интродуцентов, т. к. могут использоваться для решения ряда вопросов экологии, уточнения систематической принадлежности вида, проведения селекционных работ и дальнейшего размножения растений.

На модельных растениях изучались и рассматривались особенности цветков: последовательность раскрытия, суточный ритм цветения, продолжительность цветения отдельного цветка, корзинки, растения в целом; отмечались изменения, происходящие в цветке в период от распускания до засыхания, устанавливался способ опыления растений.

Серпуха неколючая вступает в генеративный период на второй год жизни. Начало цветения растений отмечается с середины июля. Соцветие серпухи — прямая, рыхлая метелка. Цветение начинается с верхушечной корзинки и распространяется в пределах метелки в базипетальном направлении.

В корзинке сначала распускаются краевые, затем срединные цветки. В первые дни в метелке распускаются 3—5 % от общего числа цветков. Массовое распускание наблюдается на 5—7 день с момента начала цветения. При неблагоприятных метеоусловиях или позднем начале цветения не все корзинки в метелке успевают зацвести и распускание цветков в них может затягиваться до конца сентября. Продолжительность цветения метелки серпухи составляет 43—50 дней.

До распускания цветков серпухи неколючей имеет слабый наклон внутрь корзинки. Легучка белая, в верхней части рыжая, 8 мм длиной. Длина венчика — 19 мм. Цвет его в нижней части почти белый, в верхней — сиреневый. Пестик длиной 21 мм на 2 мм выступает над сросшимися тычинками. Длина тычинок — 9 мм.

У цветка, готового к оплодотворению, летучка длиной 8 мм. Венчик розово-сиреневый 24 мм длиной, в т. ч. суженной части — 12 мм, трубки — 5 мм. Пестик на 7 мм выступает над венчиком. Длина лопастей рыльца — 2 мм. Тычинки бледно-фиолетового цвета, на 7 мм выступают из венчика. Продолжительность цветения одного цветка составляет 3—4 дня.

Суточная ритмика раскрытия цветков имеет форму одновершинной кривой. Основная масса цветков в корзинке распускается в первой половине дня, к 8—12 часам. Отмечено, что наиболее интенсивное цветение происходит в теплую солнечную погоду с температурой воздуха 25—27 °С и относительной влажности воздуха 80—90 %.

Серпуха неколючая — энтомофильное растение. Цветки ее опыляются пчелами, шмелями, изредка бабочками. Дневной ход опыления определяется ритмом активности насекомых. Наиболее благоприятны полуденные часы, они совпадают с периодом наиболее интенсивного лета пчелиных.

Для серпухи характерной является дихогамия в форме протерандрии. Основным способом опыления — ксеногамный, но возможно также самоопыление в форме контактной гейтеногамии. Коэффициент продуктивности при свободном опылении составляет 74,4 %, при самоопылении — 10,3 %.

В связи с растянутым периодом цветения серпухи неколючей наблюдается одновременное созревание семян на побегах разных порядков. Начало плодоношения растений наблюдается во второй-третьей декаде августа.

Изучены морфобиологические особенности семян (размер, масса 1000 семян, посевные качества, условия их прорастания и характер роста). Выявлено, что семена серпухи сохраняют хорошую всхожесть в течение двух лет (76—82 %). Наибольшей всхожести в год сбора достигают после 8 месяцев сухого хранения. Линейные размеры семян следующие: длина — 6,20—6,40 мм, ширина — 1,70—2,00 мм. Масса 1000 семян составляет 5,0—6,0 г.

Отмечено, что с возрастом у особой серпухи наблюдается увеличение семенной продуктивности. Показано, что семенная продуктивность зависит не столько от числа цветков и семян в соцветиях, сколько от числа соцветий на побег и числа побегов на особь. У растений четвертого года жизни по сравнению со вторым годом число генеративных побегов на особь возрастает в 7,5 раза, семенная продуктивность увеличивается в 12 раз.

Изучение вопросов биологии плодоношения и репродуктивной способности серпухи неколючей может служить основой для разработки агробиологических и агротехнических основ семеноведения и семеноводства данной культуры в условиях Севера.

В. А. Самусь,

Белорусский НИИ плодоводства, пос. Самохваловичи

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ

Совершенствование сортимента плодовых и ягодных культур базируется, в первую очередь, на создании и использовании генетических банков культур-доноров важнейших признаков для селекции.

Систематическая научно-исследовательская работа в области сбора, сохранения и использования геноресурсов плодовых и ягодных культур в Беларуси получила развитие с созданием 10 октября 1925 г. под г. Минском в хозяйстве “Лошица 1” Белорусского отделения Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур — первого в республике специализированного научно-исследовательского учреждения в области плодоводства, в настоящее время Белорусского научно-исследовательского института плодоводства.

Белорусское отделение сыграло большую роль в изучении мировых коллекций плодовых и ягодных растений и их сородичей. Так, с 1925 г. по 1931 г. были собраны породы и сорта, принадлежащие к различным эколого-географическим группам, а также представители диких и родоначальных форм — всего более 3 тыс. сортообразцов, в т. ч. 500 по яблоне, из основных плодовых районов СССР и 47 зарубежных стран.

Итогом селекционных работ на основе собранного и постоянно пополняющегося генофонда явилось создание 162 сортов плодовых, ягодных культур и винограда (табл. 1, с. 238).

Итоги селекции и районирования сортов плодово-ягодных культур

Культура	Выведено сортов в БелНИИП	Районировано сортов		
		Всего, шт.	В т. ч. селекции БелНИИП	
			шт.	%
Яблоня	34	31	9	29,0
Груша	15	13	5	38,5
Слива	10	12	1	8,3
Алыча	7	5	4	80,0
Вишня	9	7	3	42,9
Черешня	15	7	5	71,4
Абрикос	4	1	1	100,0
Орех грецкий	2	—	—	—
Земляника садовая	13	16	1	6,0
Черная смородина	23	13	7	53,8
Красная смородина	4	7	1	14,3
Крыжовник	14	7	3	42,9
Малина	3	10	1	10,0
Виноград	4	3	3	100,0
Облепиха	1	9	—	—
Жимолость	—	1	—	1
<i>Итого</i>	<i>158</i>	<i>142</i>	<i>44</i>	<i>31,0</i>
Клоновые подвои				
яблони	—	8	—	—
Семенные подвои				
груши	1	—	—	—
сливы	2	—	—	—
черешни	1	—	—	—
<i>Итого</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>—</i>	<i>—</i>
Всего	162	150	44	29,3

Интенсификация пловодства требует использования слаборослых и умеренного роста скороплодных высокоурожайных сортов плодово-ягодных культур, отзывчивых на высокую агротехнику, устойчивых к вредителям и болезням, пригодных для механизированного возделывания и уборки урожая, обладающих высокими товарными и технологическими качествами плодов. В связи с этим возрастают требования к исходному материалу для селекции. Современные селекционные программы направлены на решение задач переноса от диких сородичей и других источников, полученных на основе лимитирующих признаков, или интродукцию позитивных мутаций определенных качеств у мутабельных сортов. В последние годы активизируются исследования по направлению методов биотехнологии в русло запросов прикладной генетики и селекции. Тенденции к интенсификации пловодства, переходу к экологически безопасным технологиям и растущая потребность в экологически чистой-продукции стимулировали расширение исследований по прикладной генетике и пересмотр ряда методических положений в плане целенаправленности и интенсификации селекционного процесса, ускорения внедрения в производстве новых перспективных сортов.

Современные научные достижения в области селекции и методов генной инженерии дают возможность привлечь очень отдаленных сородичей или полностью неродственные виды в процесс генетического улучшения хозяйственно-ценных растений. В связи с этим сохранение всего генофонда плодовых и ягодных культур является приоритетной задачей сельскохозяйственной науки и практики.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30. 12. 1999 г. № 2063 одобрена Государ-

ственная программа “Создание национального генетического фонда хозяйственно полезных растений”.

В области плодоводства программой предусматривается создание банка генетических ресурсов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в целях практического использования в селекции, производстве и для межгосударственного обмена.

По состоянию на 01.01.2001 г. в четырех организациях республики: Белорусском научно-исследовательском институте плодоводства (БелНИИП), Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (БГСХА), Брестской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции (БГОСХОС) и Гродненском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства (ГЗНИИСХ) в живом виде поддерживается 3 766 образцов мирового генофонда 34 культур (табл. 2).

Таблица 2

Поддержание в живом виде образцов мирового генофонда, шт.

№ п/п	Культура	БелНИИП	БГСХА	Брестская ГОСХОС	Гродненский ЗНИИСХ
1	Яблоня	1272	61	60	102
1.1	Семенные подвои	5	—	—	—
1.2	Клоновые подвои	36	6	33	42
2	Груша	497	2	8	66
2.1	Семенные подвои	14	—	—	4
2.2	Клоновые подвои	9	—	3	—
3	Айва	3	1	—	—
4	Боярышник	3	—	—	—
5	Рябина садовая	19	—	—	—
6	Абрикос	16	—	—	—
7	Слива	192	26	21	47
7.1	Семенные подвои	4	—	—	—
7.2	Клоновые подвои	10	3	—	8
8	Вишня	122	—	2	24
9	Черешня	120	—	8	31
9.1	Семенные подвои	8	—	—	2
9.2	Клоновые подвои	42	—	—	—
10	Шелковица черная	1	—	—	—
11	Орехоплодные	34	2	—	—
12	Малина	24	5	—	8
13	Ежевика	1	—	—	1
14	Смородина красная	45	13	—	3
15	Смородина черная	120	13	—	10
16	Смородина золотистая	9	1	—	—
17	Крыжовник	80	—	—	—
18	Ирга	3	1	—	—
19	Лох многоцветковый	1	—	—	—
20	Облепиха крушиновидная	26	—	—	—
21	Калина обыкновенная	13	—	—	—
22	Барбарис обыкновенный	2	1	—	—
23	Бузина черная	4	1	—	—
24	Земляника садовая	31	38	4	9
25	Актинидия	7	—	—	—
26	Арония черноплодная	11	—	—	—
27	Вишня войлочная	12	1	—	—

№ п/п	Культура	БелНИИП	БГСХА	Брестская ГОСХОС	Гродненский ЗНИИСХ
28	Жимолость	16	1	—	—
29	Кизил съедобный	1	—	—	—
30	Лимонник китайский	1	—	—	—
31	Хеномелес	20	—	—	—
32	Черемуха	2	—	—	—
33	Шиповник	9	—	—	—
34	Виноград	246	3	—	—
<i>Всего</i>		<i>3091</i>	<i>179</i>	<i>139</i>	<i>357</i>

С целью практического использования в производстве лучшие сорта плодовых и ягодных культур проходят испытание на 3 сортоиспытательных станциях и 3 госсортоучастках Республики Беларусь.

Итогом многолетних работ по интродукции и селекции плодовых, ягодных культур и винограда является районирование 150 лучших из них в Республике Беларусь (табл. 1).

Т. П. Свиридова,
Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, г. Томск

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ДЛЯ СИБИРСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Важной составной частью развития сибирского региона и, в частности, Томской области является развитие современных направлений растениеводства, в т. ч. лекарственного. Это, в свою очередь, связано с обогащением видового состава растений новыми адаптированными к местным условиям и продуктивными видами из мировой флоры.

Лекарственное растениеводство – молодая отрасль растениеводства в лесной зоне Западной Сибири, получившая свое развитие в последние 2 десятилетия на базе исследований, проводимых в Сибирском ботаническом саду Томского госуниверситета (СибБС ТГУ). Коллекционное изучение лекарственных растений проводится в СибБС с 1972 г. В 2001 г. под наблюдением находились 336 таксонов (290 видов и 46 видовобразцов), при этом для первичных интродукционных испытаний было привлечено из мировой флоры 11 видов, 2 из них (дурман индийский и шалфей яркокрасный) уже в первый год наблюдений показали несоответствие почвенно-климатических условий региона биологическим требованиям видов. Отмечено их медленное развитие, цветение наблюдалось в конце августа — сентябре, семена не завязались, растения в середине сентября погибли от заморозков. На основании многолетних наблюдений к высокоустойчивым и устойчивым в условиях региона отнесены 184 вида лекарственных растений, они являются потенциальной базой для развития лекарственного растениеводства в лесной зоне Западной Сибири. Среди устойчивых имеются редкие и исчезающие растения из инорайонных флор, интродукция которых, — один из важных путей обеспечения медицины лекарственным сырьем и сохранения видов в природе (родиола розовая – золотой корень, рапунтикум сафлоровидный – маралий корень, арника горная и др.). В интродукционных исследованиях используются различные методы, в т. ч. и метод родовых комплексов, предложенный Ф. Н. Русановым (Русанов, 1950). Все перечисленные выше виды были подвергнуты сравнительным интродукционным испытаниям с выявлением биоморфологических и фитохимических характеристик в созданных родовых комплексах. С 1988 г. в СибБС создается родовой комплекс арника, 3 вида из которого (а. горная, а. Шамиссо, а. облиственная) используются в официальной медицине как кровоостанавливающие средства в акушерской и гинекологической практике, противовоспалительные и отвлекающие при ушибах, курбункулах, абсцессах, при этом в их сырье в России ощущается дефицит. В дикорастущем состоянии а. горная произрастает в горно-лесном поясе Карпат (Украина) и отнесена к редким, исчезающим видам (этот вид еще и очень декоративен), 2 других вида: а. облиственная и а. Шамиссо

встречаются в Северной Америке. Впервые для сибирского региона были получены оригинальные данные по биологии растений, установлена возможность выращивания изучаемых видов арники в конкретных почвенно-климатических условиях юга Томской области. Впервые выявлено, что для получения ценного для медицины лекарственного сырья а. облиственной и а. горной, а последнего вида и для получения семян, предпочтительнее выращивать в условиях частичного притенения (таблица). В данных условиях у изучаемых видов арник установлено более высокое содержание дубильных веществ, обратная зависимость по содержанию витамина С.

Таблица

Продуктивность видов рода арника, выращиваемых в Сибирском ботаническом саду (г. Томск)

Вид	Показатели одной особи		Содержание дубильных веществ в цветках, %	Содержание витамина С в цветках, мг %
	Сырьевая продуктивность (цветки), г	Семенная продуктивность, г		
А. горная	<u>7.5±0.77</u>	<u>0.6±0.01</u>	<u>6.42±0.40</u>	<u>77</u>
	10.4±2.02	2.6±0.06	7.30±0.66	53
А. облиственная	<u>26.0±4.24</u>	<u>4.6±0.08</u>	<u>7.31±0.60</u>	<u>49</u>
	49.6±1.73	2.0±0.03	8.72±0.68	46
А. Шамиссо	<u>12.7±1.30</u>	<u>2.9±0.07</u>	<u>8.19±0.29</u>	<u>63</u>
	—	—	—	—

Примечание. В числителе показатели растений, выращиваемых на открытом участке, в знаменателе – на притененном; прочерк означает отсутствие данных.

Необходимо отметить, что североамериканские виды арник активно приспосабливаются к условиям зоны интродукции. Выявлено, что фенологические фазы развития в почвенно-климатических условиях Сибири а. облиственной и а. Шамиссо наступают на 2 недели позже, чем в условиях г. Москвы (нечерноземная зона) (Маланкина, 2001), растения значительно различаются по высоте (а. облиственная — 86,7 см и 60 см соответственно).

В созданных коллекциях внутривидового разнообразия отдельных видов лекарственных растений *Rhodiola rosea* L., *Lychnis chalconica* L., *Silene nutans* L., *Inula helenium* L., *Althaea officinalis* L. и других изучена взаимосвязь эколого-географического происхождения интродуцентов с выживаемостью в условиях региона, особенностями их роста и развития, накоплением биологически активных веществ. На примере алтея лекарственного *Althaea officinalis* L. установлено, что в суровых климатических условиях лесной зоны Западной Сибири среди 11 изученных активно адаптируются видообразцы, привлеченные из г. Москвы (ВИЛР), низкие адаптационные способности у образцов растений из Италии (г. Падуа) и Швейцарии (г. Поррентрюи). У данных видообразцов к третьему году жизни отмечен большой выпад растений — 60 % и 67,7 % соответственно, при 100 % выживаемости московских растений. Алтай лекарственный, привезенный из г. Москвы, оказался самым скороспелым: фазы бутонизации, цветения, созревания семян наступали на 9—26 дней раньше, чем у образцов из Италии (г. Падуа). Московские растения выделялись высоким темпом и сравнительно коротким (70 дней) периодом роста генеративных побегов, в отличие от итальянских (84 дня). Выявлены достоверные различия по семенной и сырьевой продуктивности, содержанию полисахаридов.

Таким образом, проведенные исследования открывают перспективы расширения зоны выращивания и использования ценнейших видов лекарственных растений.

**А. М. Свирцевская, Л. В. Милько,
Г. Н. Баслык, Е. А. Бычко, В. Е. Бормотов,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск**

СОЗДАНИЕ НОВОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПУТЕМ ГИНОГЕНЕЗА IN VITRO

Биотехнологическими методами создана обширная коллекция удвоенных гаплоидных и дигаплоидных линий сахарной свеклы — нового генетического материала гиногенетического происхождения. Цитофотометрически и цитологически изучен процесс их формирования в условиях *in vitro*. Показано, что в ходе культивирования на питательной среде, содержащей бензиладенин и повышенные концентрации сахарозы, происходит удвоение хромосом у всех исходно гаплоидных линий, а рекультивирование с использованием эксплантов генеративных побегов является эффективным приемом снятия миксоплоидии у химерных по уровню пloidности линий свеклы гиногенетического происхождения.

Впервые на материале “родители и гиногенетическое потомство” сахарной свеклы применен метод молекулярного маркирования AFLP, с помощью которого по полученным ДНК фингепринтам удалось дифференцировать гиногенетические линии между собой и выделить линии, которые наиболее отдаленно генетически дистанцированы от других образцов и могут быть включены в систему скрещиваний в селекции на гетерозис.

Установлено, что культуральные растения линий характеризуются сниженными технологическими параметрами урожайности и сахаристости, а растения рекультивированных линий удвоенных гаплоидов и дигаплоидов демонстрируют технологические показатели на уровне (и выше) дигаплоидных гетерозиготных сортов-стандартов и характеризуются хорошей скрещиваемостью с тестерными формами. Получен первый гибрид сахарной свеклы между удвоенными гаплоидными линиями гиногенетического происхождения.

О. И. Свитковская,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИЗУЧЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ РОДА CROCUS В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Представители рода *Crocus* (Крокус) — клубнелуковичные растения семейства ирисовые (Iridaceae). В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси на данный момент выращивается 66 видов и сортов, отнесенных к 16 садовым группам, согласно Международной классификации.

Крокусы размножаются вегетативно и семенами. Семенным путем воспроизводятся дикорастущие виды. Посев осуществляется свежесобранными семенами, т. к. их длительное хранение отрицательно сказывается на энергии прорастания. В стадию цветения такие растения вступают на 3—4 год. Семенное потомство сортовых крокусов не повторяет особенностей материнского растения и применяется в селекции при выведении новых сортов. Более эффективным, а для сортов и единственным, является вегетативный способ размножения. Клубнелуковица крокусов ежегодно замещается, образуя новые клубнелуковицы и детку.

С 1986 г. в ЦБС НАН Беларуси ведется изучение репродуктивной способности крокусов различных садовых групп. Показателем вегетативной продуктивности является коэффициент размножения. Он рассчитывался по результатам однолетней ротации клубнелуковиц 1 разбора. Количество образцов равнялось 10. Использовалась общепринятая градация, включающая 4 группы в зависимости от величины этого показателя:

- 1—2 — с низким коэффициентом вегетативного размножения;
- 2,1—3 — со средним коэффициентом вегетативного размножения;
- 3,1—4 — с высоким коэффициентом вегетативного размножения;
- 4,1 и более — с очень высоким коэффициентом вегетативного размножения.

Полученные результаты анализировались и сравнивались с данными по репродуктивной способности крокусов изучаемых садовых групп с данными по прибалтийскому региону (Я. Руксанс) и максимальным его значением (по литературным источникам). По нашим наблюдениям, слаборазмножаемым в условиях

республики является *C. biflorus* (1,7—1,8), хотя в естественных условиях произрастания и для других регионов у него отмечен более высокий коэффициент вегетативного размножения.

Большинство видов и сортов крокусов обладают средним коэффициентом вегетативного размножения (2,1—3), что незначительно отличается с данными других климатических условий произрастания. Сюда относятся *C. speciosus* и его сорта, представители садовых групп *chrysanthus* (22 наименования), *vernus* (20 культиваров), *flavus* (2), *C. susianus*, *C. suterianus*.

Высокий коэффициент вегетативного размножения (3,9) отмечен у *C. heuffelianus* и его сортов (от 3 до 4). Наиболее высокой интенсивностью вегетативного размножения обладают крокусы садовых групп *etruscus* (4,2), *sieberi* (4,8), *tommasinianus* (4,6), *C. adamii* (4,3), *C. weldenii* Fairy (5,4). У *C. kotschyanus* в отдельные годы образовывалось до 15 клубнелуковичек из одной материнской клубнелуковицы. А за несколько лет выращивания на одном месте в таком гнезде насчитывалось до 50 клубнелуковичек.

Длительное выращивание на одном месте без пересадки видов и сортов с повышенной способностью к вегетативному размножению не рационально. Загущение посадок ведет к мельчанию клубнелуковиц, а следовательно ухудшается продуктивность цветения, снижается декоративный эффект в целом. Чем выше коэффициент вегетативного размножения, тем меньше должен быть период ротации.

В результате проведенных исследований определены оптимальные периоды ротации для крокусов по каждой садовой группе. Знание репродуктивной способности позволяет планировать выращивание крокусов на одном месте без пересадки с учетом не только декоративных качеств, но и хозяйственно-биологических особенностей вида или сорта.

О. И. Свитковская,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CROCUS К ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Наиболее ценными цветочно-декоративными растениями ранневесеннего и позднеосеннего сроков цветения являются крокусы. Крокусы (*Crocus*) — клубнелуковичные растения семейства ирисовые (*Iridaceae*). Род включает 200 видов и сортов. Коллекция Центрального ботанического сада г. Минска, формирование которой начато с 1958 г., в настоящее время насчитывает 66 видов и сортов из 16 садовых групп. Наиболее полно представлена группа крокуса золотистоцветкового (*group chrysanthus*), включающая 22 и группа крокуса весеннего (*gr. vernus*) — 20 наименований.

Многолетние наблюдения показали, что при соблюдении агротехники выращивания крокусы редко поражаются патогенными грибами. Основные трудности при культивировании связаны с вирусными заболеваниями. Помимо отставания в росте, больные растения почти полностью теряют декоративность. У них формируются уродливые, недоразвитые цветки, которые не раскрываются даже в солнечную погоду. Листочки околоцветника приобретают мозаичную полосатую окраску, листва деформируется. Болезнь прогрессирует довольно быстро. Возбудителями являются *Cucumis virus* и *Iris Mosaic virus*. Желто-мозаичную болезнь листьев и пестрение цветков вызывает вирус *Nicotiana virus*. Возбудители болезней зимуют на многолетних сорняках и под чешуями клубнелуковиц. Существует только один способ борьбы с вирусными заболеваниями — это удаление больных растений во время цветения и дальнейшее их уничтожение.

Выявлена различная подверженность видов и сортов крокусов вирусным заболеваниям. Большинство из них оказались полностью иммунными. Так, за весь период наблюдения не отмечено случаев поражения у растений садовых групп *autumn flowering* (*group 1*), *biflorus weldenii* (*gr. 2a*), *chrysanthus* (*gr. 3*), *flavus* (*gr. 9*), *sieberi* (*gr. 11*), *susianus* (*gr. 12*), *suterianus* (*gr. 13*), *versicolor* (*gr. 15*). Больше всего страдают от вирусных заболеваний популярные крупноцветковые голландские сорта *C. x cultorum* из группы *vernus* (*gr. 4*), степень поражения которых колеблется от 10 до 50 %. Для представителей вышеуказанной группы установлено, что наиболее сильно на 30-50 % подвержены заболеванию сорта с интенсивной фиолетовой окраской цветков (*Purpureus Grandiflora*, *Early Perfection*) и темно-фиолетовые (*Grand Maitre*, *Negro Boy*). У сортов более бледного спектра этот показатель ниже. Так, у светло-фиолетовых *Flower Record*, *Sky Blue*, *Queen of the Blues*, *Jubilee* поражаются 20—30 % растений. Такой же уровень заболевания отмечен у сор-

тов с полосатой бело-фиолетовой окраской цветков King of the Striped, Striped Beauty, Pickwick. Наиболее устойчивы (10 % поражения) сорта с белыми цветками Jeanna d'Ark, Peter Pan, Kathleen Parlow. Восприимчивыми (20 % поражения) оказались *C. adamii*, *C. etruscus*, *C. heuffelianus* и его сорта. Наибольшая степень поражения отмечена у видов и сортов *C. tommasinianus* (gr. 14). В отдельные годы она доходила до 80—90 %.

Устойчивость к вирусным заболеваниям того или иного вида (сорта) явилась одним из основных критериев для рекомендации по внедрению крокусов в широкую культуру в республике. По результатам сортоизучения признаны перспективными 40 видов и сортов.

М. В. Семенова, А. Н. Постников *

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

**Московская сельскохозяйственная академия им К. А. Тимирязева, г. Москва*

ДЕЙСТВИЕ ЭТЕФОНА (2-ХЛОРЭТИЛОФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ) НА РОСТ РАСТЕНИЙ ГИАЦИНТА И СОДЕРЖАНИЕ ЦИТОКИНИНОВ И АБСЦИЗОВОЙ КИСЛОТЫ В ЦВЕТОНОСАХ РАСТЕНИЙ

Исследовали действие этефона (2-ХЭФК) на рост растений гиацинта (*Hyacinthus orientalis*) сорта Jan Vos в условиях выгонки. Опыт был проведен в 2000—2001 гг. с октября по март. Опрыскивание растений проводили в фазу бутонизации раствором этефона (2-ХЭФК, 48 % д. в.) в различных концентрациях. Схема опыта была следующей: 1) Контроль; 2) 0,5 мл/л 2-ХЭФК; 3) 1,0 мл/л 2-ХЭФК; 4) 1,5 мл/л 2-ХЭФК; 5) 2,0 мл/л 2-ХЭФК; 6) 2,5 мл/л 2-ХЭФК; 7) 3,0 мл/л 2-ХЭФК, а также двукратная обработка препаратом в концентрациях: а) 1,0 мл/л 2-ХЭФК; б) 2,0 мл/л 2-ХЭФК. Первая обработка проводилась в помещении для укоренения и проращивания луковиц за двое суток до выставления растений в теплицу, вторая — в первый день вегетации в теплице.

Средняя высота цветоносов на момент обработки составляла 22,6 см, средняя длина листьев — 24,0 см. Изучалось изменение динамики роста цветоноса под действием 2-ХЭФК. Выявлено торможение роста и уменьшение полегания у растений, обработанных этефоном. Более существенное снижение интенсивности роста и уменьшение полегаемости по сравнению с контрольным вариантом было при использовании концентраций 2,0—3,0 мл/л, менее значительное — при концентрациях 0,5—1,0 мл/л. Наблюдалось более раннее (на два дня) отцветание растений в вариантах обработки 2,5 мл/л, 3 мл/л 2-ХЭФК, а также при двукратном опрыскивании 2 мл/л 2-ХЭФК. Более выраженное ускорение процесса старения цветков происходило при двукратном опрыскивании раствором препарата в концентрации 2 мл/л по сравнению с вариантами обработки 2,5 мл/л и 3 мл/л этефона. Методом ВЭЖХ определяли содержание фитогормонов (цитокенинов и абсцизовой кислоты) в цветоносах растений, дважды обработанных препаратом в концентрации 2 мл/л по сравнению с контрольным вариантом в период бутонизации — цветения.

Выявлено снижение уровня зеатин-рибозида у обработанных растений по сравнению с контрольными в фазу массового цветения, но в конце фазы цветения его содержание превышало уровень у контрольных растений. Обнаружено появление изопентениладенозина и связанной абсцизовой кислоты у обработанных 2-ХЭФК растений, что, вероятно, свидетельствует об ответной реакции растений на обработку этефоном, поскольку в контрольных растениях изопентениладенозин и связанная абсцизовая кислота идентифицированы не были.

Е. А. Семерикова, Н. К. Сучкова, О. И. Молканова,
ГБС РАН им. Н. В. Цицина, г. Москва

ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ И ВИДОВ ЖИМОЛОСТИ

Жимолость *Lonicera* — перспективная ягодная культура, отличающаяся ранним созреванием. Ее ягоды богаты витаминами, биологически активными веществами и обладают бесценными лечебными свойствами.

Широкое внедрение новых сортов и редких видов этой культуры сдерживается недостатком посадочного материала, что связано с малой эффективностью традиционных методов размножения. Преодолеть эти трудности возможно с помощью новых биотехнологических методов.

Нами проведено совершенствование технологии клонального микроразмножения двух видов (*L. tolmatchevii* Pojark, *L. iliensis* Posark) и 6 перспективных сортов жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.): “Старт”, “Московская 23”, “Синичка”, “Фортуна”, “Нимфа”, “Амфора”.

В процессе работы изучалось влияние различных эндогенных факторов на репродуцирование побегов.

Собственно размножение этой культуры происходит в виде прямого органогенеза путем подавления апикального доминирования и развития пазушных почек. У разных сортов размножение и интенсивность побегообразования резко отличались. У сорта “Старт” пролиферация начиналась при втором субкультивировании (БАП — 0,5 мг/л) с коэффициентом размножения 9, то у сорта “Нимфа” только при четвертом субкультивировании был достигнут коэффициент размножения 6 при концентрации БАП 1,5 мг/л.

Наибольшим коэффициентом размножения, равным 18Ю характеризовалась видовая — Илийская жимолость. При микрочеренковании побегов коэффициент размножения достигал 50 и более.

В процессе работы подобраны оптимальные питательные среды и стимуляторы роста для размножения и укоренения регенерантов жимолости. На процесс микроразмножения этой культуры существенное влияние оказывают ее генетические особенности.

Э. Г. Сенина, М. И. Икастова,

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Впервые в Сибири интродукционное изучение и отбор по зимостойкости и продуктивности плодовых и ягодных растений начал первый директор Сибирского ботанического сада Томского госуниверситета (СибБС ТГУ), известный ботаник П. Н. Крылов в 1885—1889 гг. Профессор зоологии Томского университета Н. Ф. Кашенко в 1901—1905 гг. путем скрещивания получил 7 сортов ранеток, а также совместно с П. Н. Крыловым ввел в культуру старинные русские сорта яблонь: “Анис алый”, “Антоновка обыкновенная”, “Пепин шафранный” и другие, пригодные для произрастания в суровых условиях Томской области. Он является основоположником научного плодоводства в сибирском регионе (Морякина, 1969).

С 1930-х гг. усилился интерес к ресурсам дикорастущих растений, отборные вариации которых послужили исходным материалом для выведения новых местных более ценных сортов. В 1950—1960 годах старейшим сибирским плодоводом А. Д. Тяжелниковым разработан метод выведения сортов яблони для нестланцевой культуры, получены ценные сорта полукультурок “Радуга”, “Томич”, которые и сейчас выращиваются в коллективных садах (Тяжелников, 1972).

В настоящее время в СибБС фонд сельскохозяйственных растений насчитывает свыше 1300 таксонов, в т. ч. 506 таксонов плодово-ягодных, включающий сорта отечественной, зарубежной селекции и гибриды Сибирского ботанического сада. Наиболее широко представлены яблони — 83 сорта. Это крупноплодные мичуринские сорта яблонь, полукультурок, ранеток. Особый интерес для широкого внедрения в регионе представляют высоковитаминные сорта: “Желтый челдон”, “Аленушка”, “Алые паруса”, “Любава”, “Фонарик”, “Новогоднее”. Выделены наиболее ценные сорта ранеток: “Томский кружок”, “Сеянец Боровинки”. Они вошли в районированный сортимент по Томской области наряду с крупноплодными яблоня-

ми: “Грушовка московская”, “Боровинка”, “Пепин шафранный”, “Шип”. Из числа новых сортов селекции Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина в 1995—1997 гг. введены в культуру в Томске сорта “Орлик” и “Чара”.

В коллекционном фонде косточковых сосредоточены: группа сортов вишни, происходящих от вишни степной, сеянцы сортов сливы американской и канадской селекции (“Морден” и “Виннипег”), с 1947 г. — Уссурийская слива, Уральская степная вишня, Курганская, Американская, низкая вишня (песчаная), а также сливо-вишневые гибриды (Черезото, Опата, Сапа). Коллекция косточковых планомерно пополнялась другими видами и сортами до 1986 г. В 1986—1995 гг. в коллекционный фонд мобилизовано 46 сортов косточковых (вишни, сливы) челябинской, свердловской, алтайской, красноярской, новосибирской, дальневосточной, омской и орловской селекций. Изучение проводим по “Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур” (Орел, 1999). Из числа испытанных сортообразцов вишни селекции ВНИИСПК (г. Орел) отобраны ценные по зимостойкости, устойчивости к выпреванию и крупноплодности сорта: “Золушка”, “Антрацитовая”, “Шоколадница”. Наиболее урожайные и зимостойкие в почвенно-климатических условиях Томской области сорта Свердловской селекции — “Звездочка”, “Свердловчанка”, “Щедрая”, “Уральская рубиновая”, “Память Кизюрина”. Они включены в селекционные скрещивания в 1992 г., создан гибридный питомник, проводится отбор гибридов. В Томской области в структуре насаждений преобладают ягодные растения, интродукцией и изучением которых особенно интенсивно занимается СибБС с 1985 г. и по настоящее время, в изучении находятся более 100 сортообразцов, форм и видов. На основе исследований предложен сортимент для районирования плодовых и ягодных культур в южной зоне области — 35 сортов, в перспективные для массового воспроизводства выделены 42 сорта. За период 1965—1983 гг. интродуцировано и изучено более 150 сортов и гибридов земляники отечественной и зарубежной селекций (Михайлова, 1982). С 1972 г. в СибБС ведутся работы по созданию родового комплекса земляники (17 видов, 13 форм и экотипов, 140 сортов). В 1977—1982 гг. были созданы гибридные фонды от собственной селекции, выращены 22 перспективные семьи. Привлечены виды и экотипы земляники, клубники из местной флоры для отбора, сорта ремонтантной земляники с целью изучения и пополнения сортимента (Икастова, 1997).

Начиная с 1951 г. в СибБС испытано более 68 сортообразцов малины. Создан и изучается коллекционный фонд новой садовой культуры для Томской области — ежевики (более 900 экземпляров разных лет интродукции). Выделены по перспективности сортовая ежевика “Эри”, местные отборные формы “Уртамская-85” и “Шегарская-84”. В 1994—1995 гг. отборные формы включены в селекционный процесс с малиной для создания сортов-гибридов, устойчивых в местных условиях.

Таким образом, интродукционные исследования, проведенные в СибБС ТГУ, по привлечению и изучению генофонда плодово-ягодных растений дают основание сделать вывод о перспективности и результативности работ в данном направлении и важности их для науки и практики, дальнейшего развития садоводства в регионе.

А. А. Сергейчик, С. А. Сергейчик,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОГЕННЫХ ЭМИССИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ХВОЙНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД БЕЛАРУСИ

Леса — мощный средостабилизирующий компонент биосферы, важнейший источник сырьевых и пищевых ресурсов — в XXI в. во многих регионах мира оказались у опасной черты деградации и уничтожения. Проблема сохранения и защиты лесов в условиях техногенеза является важнейшей для обеспечения устойчивого развития биосферы Земли. Негативные тенденции в динамике структуры лесов Европы связаны с возрастающим воздействием техногенных факторов, аномальными климатическими и погодными явлениями. Это отчетливо прослеживается на примере Беларуси, где обеспечение устойчивого функционирования лесов является одной из важнейших народнохозяйственных задач.

Важным фактором нарушения функционального состояния лесов Беларуси является загрязнение атмосферного воздуха химическими отходами промышленных объектов. Ежегодно в воздушный бассейн

республики из техногенных источников поступает около 2,5 млн т газообразных токсикантов, среди которых доминируют диоксид серы и оксиды азота. Растения проявляют высокую чувствительность к загрязнителям атмосферы в связи с автотрофным характером метаболизма. С каждым годом возрастает потребность в количественной и качественной информации о влиянии загрязнителей атмосферы на состояние лесных экосистем как основе для предупреждения экологически опасных ситуаций и разработки прогнозов динамики лесов.

На современном этапе умеренные дозы аэротехногенных поллютантов захватывают обширные территории и представляют для устойчивости лесов значительную опасность. Раскрытие механизмов токсического действия хронического загрязнения атмосферного воздуха на функциональное состояние лесов и разработка критериев ранней диагностики повреждения лесообразующих пород в техногенной среде на основе высокочувствительных физиолого-биохимических методов исследования относятся к числу приоритетных задач теоретической и прикладной экологии.

На основе широкомасштабных эколого-физиологических исследований устойчивости ассимиляционного аппарата хвойных лесообразующих пород Беларуси — сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) — на 80 пунктах Национальной сети мониторинга лесов в зонах распространения токсических эмиссий Новополоцкого НПК, Гродненского ПО “Азот” и на контрольных территориях Березинского биосферного заповедника и Национального парка “Беловежская пуца” разработана концепция экологической опасности для функционального состояния и стабильности хвойных лесов Беларуси умеренных доз загрязнения воздуха токсическими газами в диапазоне концентраций “предельно допустимые — фоновые”.

Установлено, что хроническое загрязнение атмосферного воздуха токсическими эмиссиями промышленных объектов городов Гродно и Новополоцк (преимущественно диоксидом серы, оксидами азота, углеводородами, аммиаком) нарушает структурно-функциональное состояние ассимиляционного аппарата сосновых и еловых насаждений задолго до появления визуально различимых симптомов повреждения в виде хлорозов и некрозов. Это проявляется в существенном снижении концентрации каротиноидных пигментов, редукции белков, уменьшении буферной емкости цитоплазмы, активизации пероксидазной и полифенолоксидазной активности тканей, ингибировании первичных световых реакций фотосинтеза (активности реакции Хилла, циклического и нециклического фотофосфорилирования), нарушении энергообмена, уменьшении индекса $P/2e$, характеризующего степень сопряженности тока электронов в электронно-транспортной цепи хлоропластов с реакциями фотофосфорилирования, повышении уровня аккумуляции серы в хвое за счет ее поглощения из атмосферного воздуха, дисбалансе накопления пулов макро- и микроэлементов, кислоторастворимых и кислотонерастворимых фосфорных соединений, белкового и небелкового азота, хлорофилла и каротиноидов.

Согласно полученным данным, в органах ассимиляции исследуемых хвойных лесообразующих пород в зонах распространения серосодержащих эмиссий Новополоцкого НПК накапливается значительно больше серы, чем на контрольной территории Березинского биосферного заповедника. Аккумуляция серы в 2-летней хвое сосны и ели находится в пределах 0,117—0,190 % за счет поглощения газообразных сернистых токсикантов из атмосферного воздуха детерминирует снижение устойчивости хвойных пород в техногенной среде.

Загрязнение атмосферного воздуха негативно влияет на ключевые показатели азотного обмена хвои сосны и ели задолго до появления визуально различимых симптомов повреждения. Это выражается в изменении содержания общего азота, подавлении синтеза белков, активизации протеолитических ферментов, резком возрастании количества азотсодержащих небелковых соединений, нарушении соотношения фракций белкового, небелкового азота, свободных аминокислот. Нарушение азотного обмена органов ассимиляции сосны и ели выражено тем в большей мере, чем выше уровень загрязнения воздуха и ближе расстояние к источнику эмиссии. Так, на расстоянии 2 км от Новополоцкого НПК среднесезонное содержание общего азота в 2-летней хвое сосны обыкновенной уменьшается на 24 % относительно контроля. Уровень белкового азота падает на 35 %, а уровень небелкового азота существенно возрастает (на 68 %). Соотношение фракций белкового и небелкового азота составляет 3,26 против 8,22 в контроле. Увеличивается гидролитическая направленность протеиназ — 276 % относительно контрольного варианта. Аналогичная закономерность трансформации азотного обмена характерна и для ели обыкновенной, но с меньшей амплитудой изучаемых показателей. Загрязнение воздуха детерминирует возрастание накопления свободных аминокислот в хвое изучаемых объектов. В хвое сосны опытных стационаров содержание цистеина увеличилось в 2,2 раза, а метионина — более чем в 21 раз. Увеличение пула серосодержащих ами-

нокислот может быть связано с поглощением, метаболизацией и детоксикацией диоксида серы. Под влиянием аэротехногенных поллютантов значительно возрастает накопление гетероциклических аминокислот и пролина. Строение молекулы пролина определяет ее высокую гидрофильность, что способствует повышению осмотически связанной воды в клетках. Увеличение содержания пролина может быть также результатом гидролиза белков, что сопровождается выделением аммиака, глутаминовой и других аминокислот. На территории Новополоцкого НПК суммарное содержание аспарагиновой и глутаминовой аминокислот в 7,5 раза превышает контрольный уровень. Содержание их амидов — аспарагина и глутамина — возрастает при этом в 10—12 раз, что может иметь защитное значение.

Токсические газы, проникая в клетки растений, вызывают сильную активизацию цепных свободнорадикальных окислительных процессов и образования перекисей, повреждающих клеточные мембраны. Для приостановки неконтролируемого производства клеткой свободных радикалов служит пул сборщиков — естественных антиоксидантов. Ряд ферментов (супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидаза) обеспечивает прямое обезвреживание интермедиатов кислорода. Они сводят к минимуму концентрацию супероксидного радикала, перекиси водорода и синглетного кислорода в клетках и существенно уменьшают образование наиболее токсичного радикала *ОН, т. е. тормозят реакцию Габера — Вейсса. Нами обнаружено значительное увеличение активности пероксидазы в хвое сосны и ели (на 300—600 %) на загрязненной территории (по сравнению с контрольными образцами хвои из контрольных фитоценозов Беловежской пушчи и Березинского биосферного заповедника).

Фотосинтетический аппарат клеток высоко чувствителен к газообразным токсикантам, которые могут нарушать световую и темновую стадии фотосинтеза, воздействуя на состояние пигментов, активность ферментов, электронно-транспортную цепь и ламеллярную структуру гран. Большинство газообразных токсикантов после поглощения их клетками локализуются в хлоропластах, вызывая нарушение первичных световых реакций и депрессию фотосинтеза, деградацию пигментов, нарушение процессов энергообмена.

С. А. Сергейчик, Е. А. Борсук,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА РОДОДЕНДРОН (*RHODODENDRON* L.) К ДЕЙСТВИЮ РАСТВОРОВ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ И ФОРМАЛЬДЕГИДА

Техногенное загрязнение окружающей среды комплексом органических и неорганических загрязнителей, входящих компонентов промышленных и транспортных отходов, оказывает негативное действие на природные комплексы, городские зеленые насаждения и лесные экосистемы Беларуси.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории Беларуси являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия. Перечисленные источники ежегодно выбрасывают в атмосферу около 1788,2 тыс. т поллютантов разной химической природы. Большая часть из них продуцирована автотранспортом — 1373,8 тыс. т (76,8 %). На долю стационарных источников приходится 23,2 % токсических отходов.

В структуре выбросов преобладают оксид углерода — 57,8 %, диоксид серы — 10,6 %, углеводороды — 17,1 %, оксид азота — 9,1 %. Выбросы вредных веществ от автотранспорта и ряда промышленных объектов обусловили повышенную загрязненность воздушного бассейна городов Беларуси формальдегидом, концентрация которого в целом по республике в 2,7 раза превысила предельно допустимый уровень.

В жестких экологических условиях городской среды актуальны эколого-физиологические исследования устойчивости разных видов аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников к комплексному и дифференцированному влиянию органических и неорганических загрязнителей разной химической природы для разработки прогнозных оценок состояния зеленых насаждений и мероприятий по оптимизации окружающей среды средствами озеленения.

Возросший уровень антропогенной нагрузки требует насыщения фитоценозов видами, устойчивыми к загрязнению атмосферы, поиска антропопотолерантных форм. В решении вопросов повышения продуктивности, улучшения и обогащения качественного состава зеленых насаждений важная роль принадлежит древесным интродуцентам. Широкому внедрению интродуцированных растений в практику зеленого

строительства республики предшествует их испытание на устойчивость к загрязнителям воздуха, важнейшими из которых являются кислые и щелочные газы, формальдегид.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния кислых, щелочных растворов и формальдегида на устойчивость 6 видов рода *Rhododendron* L. — красивоцветущих кустарников, используемых в зеленом строительстве нашей республики.

Объекты исследования:

Рододендрон жестковолосистый (Rhododendron hirsutum L.) — вечнозеленый густоветвистый кустарник, высотой до 1 м с короткими, густооблиственными побегами. Имеет продолговато-эллиптические, обратно-яйцевидные листья (3 см × 1,2 см), по краю равномерно неглубоко городчатые и щетинистореснитчатые, сверху ярко-зеленые, блестящие, голые, а снизу с бурыми чешуевидными железками. Цветков по 3—10 в соцветии. Цветки жестковолосистые и железисто-чешуйчатые. Венчик интенсивно розовый, до 2 см в диаметре, удлинённый, воронковидно-колокольчатый. Цветет в мае—июне. Зимостоек. Естественное распространение: Альпы, преимущественно восточные, на западе доходит до западной Швейцарии.

Рододендрон крупнейший (Rhododendron maximum L.) — вечнозеленый ветвистый кустарник 1—4 м высоты. Молодые побеги вначале железисто-розовые, позднее голые. Листья (10—25 см × 4—7 см) яйцевидно-ланцетные или продолговато-обратнояйцевидные, заостренные, с округлым основанием, сверху темно-зеленые, с 12—14-парным жилкованием, снизу тонковолосистые. Цветы расположены по 16—24 в плотных соцветиях. Венчик светло-розовый, с желтовато-зелеными или оранжевыми крапинками, редко белый, с зелеными крапинками, колокольчатый, до 4 см в диаметре, зев железистый. Цветет в июне—июле после развития новых побегов. Зимостоек. Естественное распространение: Канада и восток Северной Америки.

Рододендрон Ледебуря (Rhododendron ledebourii Pojark.) — полувечнозеленый, тонковетвистый, густооблиственный кустарник до 1,5 м высотой с направленными вверх ветвями, покрытыми темно-серой корой. Листья (0,8—3 см × 0,5—1,5 см) мягкокожистые, яйцевидно-эллиптические, на верхушке тупые, нередко выемчатые, реже заостренные, сверху темно-оливково-зеленые, блестящие, с рассеянными чешуйками, снизу желто-зеленые, ржаво-бурые, густо покрытые чешуевидными железками. Цветочные почки расположены ближе к концам побегов, по 1—2 вместе, а ниже — одиночно. Венчик розово-фиолетовый, около 4,5 см в диаметре, воронковидно-колокольчатый, рассеченный на 2/3 на эллиптические доли. Цветет в апреле—мае, иногда вторично — в начале осени. Зимостоек. Естественное распространение: Алтай, в Саянах, северо-восточной части Монголии.

Рододендрон Смирнова (Rhododendron smirnowii Trautv.) — вечнозеленый широкий кустарник до 2 м высотой. Молодые побеги беловойлочные, после 2 лет голые, с серой корой. Листья (6—16 см × 4 см) кожистые, продолговато-эллиптические, на верхушке туповатые, к основанию суженные, молодые свернуты в трубку. Сверху листья темно-зеленые, блестящие, голые, снизу — густо клочковато-беловойлочные. Цветков в соцветии по 10 и более. Венчик пурпурово-розовый или ярко-карминово-пурпурный, 4—6 см в диаметре. Цветет в мае—июне. Зимостоек. Естественное распространение: Кавказ (Аджария), Турция.

Рододендрон сихотинский (Rhododendron sichotense Pojark.) — полувечнозеленый, раскидистоветвистый кустарник до 1,5 м высотой. Побеги красно-бурые. Листья (1,7—3,5 см × 1—2 см) эллиптически-яйцевидные, реже эллиптические, с тупой, нередко выемчатой верхушкой и выемчатым основанием. Листья с обеих сторон покрыты чешуевидными железками. Осенью скручиваются в трубку, весной разворачиваются. Цветочные почки по 1—4 сближены у конца побега, 1(2)-цветковые. Чашечка маленькая, чешуйчатая. Венчик розово-фиолетовый, 3—4,5 см в диаметре, воронковидно-колокольчатый. Цветет в мае. Зимостоек. Родина — Дальний Восток.

Рододендрон Форчуна (Rhododendron fortunei Lindl.) — вечнозеленый, широко-раскидистый кустарник высотой 2—3 м. Молодые побеги бледно-зеленые. Листья продолговатые (10—20 см × 3—8 см), с заостренной верхушкой и округлым основанием, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые, с обеих сторон голые. Цветы по 6—12 в рыхлых соцветиях, очень душистые. Чашечка маленькая. Венчик воронковидно-колокольчатый, нежно-розовый. Цветет одновременно с распусканием молодых листьев. Относительно зимостоек. Родина — Китай.

Листья исследуемых видов растений обрабатывали в течение часа 10 %-ми растворами кислот (H₂SO₄, HNO₃), щелочи (NH₄) и формальдегида. В качестве критерия устойчивости исследуемых объектов использовали изменения содержания пластидных пигментов в листьях контрольных и опытных вариантов после их обработки растворами поллютантов.

В результате исследований оказалось, что изучаемые виды рода *Rhododendron* L. неодинаково реагируют на действие загрязнителей разной химической природы.

Объекты исследования можно расположить в следующие ряды по мере снижения устойчивости к поллютантам:

H₂SO₄: Рододендрон сихотинский — рододендрон Ледебура — рододендрон жестковолосистый — рододендрон Смирнова — рододендрон крупнейший — рододендрон Форчуна.

HNO₃: Рододендрон крупнейший — рододендрон сихотинский — рододендрон Ледебура — рододендрон жестковолосистый — рододендрон Форчуна — рододендрон Смирнова.

NH₄OH: Рододендрон Ледебура — рододендрон Форчуна = рододендрон крупнейший = рододендрон жестковолосистый — рододендрон сихотинский — рододендрон Смирнова.

Формальдегид: Рододендрон крупнейший — рододендрон жестковолосистый — рододендрон Ледебура — рододендрон сихотинский — рододендрон Форчуна — рододендрон Смирнова.

С. А. Сергейчик,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Нарушение экологического равновесия биосферы как следствие производственной деятельности человека и мировых масштабов техногенного загрязнения окружающей среды в XXI столетии приобрело характер локальных, региональных, глобальных катастроф и поставило перед человеческой цивилизацией проблему ее дальнейшего существования.

Последствия антропогенного стресса проявляются в виде нарушения динамического равновесия биосферы, разрушения и обеднения видового и популяционного разнообразия экосистем, подавления их способности к самовосстановлению, снижения эффективности функционирования в процессе поддержания качества пресных и морских вод, воздуха, почв. На современном этапе развития общества антропогенные факторы определяют состояние и продуктивность биосферы Земли и в первую очередь ее растительного покрова.

Проблема возрастающего по масштабам и интенсивности антропогенного воздействия на состояние биосферы имеет глобальный характер и признана одной из основных в Международной целевой программе ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (МАБ). Проектом МАБ N14 “Изучение загрязнения окружающей природной среды и его влияния на биосферу” предусматривается анализ путей переноса и трансформации загрязняющих веществ в биосфере, а также ответных реакций ее компонентов на уровни загрязнения.

Техногенные источники Беларуси ежегодно выбрасывают в атмосферу около 2 млн т загрязняющих веществ. Загрязнение атмосферного воздуха химическими отходами промышленных объектов (диоксид серы, сероводород, сероуглерод, аммиак, формальдегид и др.) является мощным стрессовым фактором, лимитирующим рост и развитие растений. Среди центральных проблем экологической физиологии растений актуальны проблемы газоустойчивости растений, разработки научных основ создания промышленных фитофильтров и оптимизации окружающей среды средствами озеленения.

Жесткие экологические условия промышленно-городской среды предъявляют высокие требования к ассортименту деревьев и кустарников, составляющих основу зеленых устройств. Наиболее перспективны для зеленого строительства республики и техногенной интродукции виды растений местной и мировой флоры, сочетающие высокую устойчивость к природным неблагоприятным факторам, загрязнителям атмосферы с ярко выраженной способностью к поглощению и нейтрализации вредных веществ в органах ассимиляции.

Под техногенной интродукцией древесных растений целесообразно понимать тот раздел общей интродукции растений, формирование которого связано с необходимостью оптимизации техногенных ландшафтов средствами озеленения. При техногенной интродукции главным фактором является изменение условий произрастания не вследствие переноса растений в иные природные условия среды, а в результате изменения этих условий производственной деятельностью.

Актуальными задачами экологической физиологии и техногенной интродукции древесных растений в Беларуси следует считать:

- разработку теоретических основ газоустойчивости растений;
- выяснение механизмов фитотоксического действия ингредиентов загрязнения воздушной среды разной химической природы;
- изучение особенностей адаптациогенеза растений в техногенной среде;
- разработку критериев ранней диагностики повреждения растений аэротехногенными поллютантами;
- выявление видов растений, способных поглощать и утилизировать токсические газы в сравнительно большом количестве;
- подбор ассортиментов аборигенных и интродуцированных газоустойчивых растений для озеленения городов и промышленных центров, создания санитарно-защитных зон газопоглотительного назначения и рекультивации техногенных ландшафтов;
- разработку научных основ и совершенствование методов фитоиндикации, экологического нормирования, экологического прогнозирования и проведения экологических экспертиз в техногенных ландшафтах.

В результате многолетних исследований установлено, что газоустойчивость различных видов аборигенных и интродуцированных видов растений неодинакова. В силу анатомо-морфологических и физиолого-биохимических особенностей одни виды могут переносить без заметного ущерба для себя в 5—50 раз большую концентрацию вредных газов по сравнению с другими видами. Заселение неэкотопов и приспособление к фактору загрязнения воздуха достигается благодаря преадаптациям, переориентации уже существующих адаптаций, существенной перестройкой физиолого-биохимических процессов и структурной организации листа, направленных как на снижение скорости поглощения вредных газов, так и на повышение эффективности их детоксикации. Защита от токсических соединений осуществляется разными способами, на разных уровнях организации за счет использования особенностей анатомического строения, газообмена, сезонной ритмики роста и морфогенеза.

Для устойчивых видов характерно усиление ксероморфных черт в строении листьев: увеличение индекса палисадности хлорофиллоносной паренхимы, усиление мощности защитных покровов листа, уменьшение вентилируемости полостей губчатой ткани, увеличение количества, объема и поверхности хлоропластов в клетке и единице площади листа. Для устойчивых растений характерны более высокая скорость метаболизации поглощаемых токсикантов и более высокий уровень летальной дозы их накопления по сравнению с неустойчивыми. Устойчивые виды отличаются хорошей способностью к восстановлению нарушений структуры и функций, повышенной стойкостью регуляторных клеточных систем. В зонах загрязнения газоустойчивость растений сопряжена с высоким содержанием белков, сахаров, нуклеиновых кислот, фосфолипидов, кислоторастворимых фосфорных соединений, свободных аминокислот, пигментов, металлов (железо, марганец, магний), поддержанием буферных свойств цитоплазмы, активизацией ряда ферментов группы терминальных оксидаз и ключевого фермента редукции нитратов — нитратредуктазы.

Древесные растения на территории и в окрестностях промышленных предприятий поглощают из воздуха и нейтрализуют в тканях газообразные соединения серы и азота, способствуя доочистке приземного слоя воздуха от загрязняющих веществ. Видовые различия в уровнях поглощения и аккумуляции диоксида серы, оксидов азота, сероводорода, сероуглерода, аммиака велики и их следует учитывать при проектировании “фитофильтров” и разработке ассортиментов древесных растений для озеленения городов, промышленных объектов и биологической очистки атмосферного воздуха. В зонах интенсивного загрязнения воздуха газообразными соединениями серы наибольший практический интерес представляют газоустойчивые виды с ярко выраженной газоаккумулирующей способностью: бирючина обыкновенная, свидина белая, жимолость татарская, клен остролистный, лох узколистый, тополь канадский. Виды, отличающиеся средним уровнем накопления серы — боярышник колючий, пузыреплодник калинолистный, роза морщинистая, чубушник вечнозеленый, яблоня домашняя, ясень обыкновенный, также заслуживают внимания для озеленителей с связи с их устойчивостью к загрязнению воздуха. В зонах слабого загрязнения воздуха смесью сероводорода, сероуглерода, диоксида серы для фитомелиоративных работ можно использовать деревья и кустарники с хорошей газоаккумулирующей способностью: хеномелес Маулея, бирючину обыкновенную, вяз перистоветвистый, грушу обыкновенную, свидину белую, дуб северный, жимолость татарскую, иву белую, клен серебристый, клен остролистный, конский каштан обыкновенный, лох узколистый, орех маньчжурский, робинию лжеакацию, сирень обыкновенную, тополь канадский, чубушник вечнозеленый, ясень обыкновенный.

Г. В. Серезкина, Г. Н. Мишина, А. С. Рябченко,
 Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА *AEGILOPS SPELTOIDES* ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИРОДНОГО АРЕАЛА К МУЧНИСТОЙ РОСЕ В СВЯЗИ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ

Исследовали взаимоотношения образцов географических популяций *Aegilops speltoides* Tausch. из Турции, Сирии, Ирака, Болгарии, Израиля (коллекция ВИР) при искусственном заражении проростков возбудителем мучнистой росы *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* March. Развитие патогена в динамике инфекции анализировали от формирования первичных инфекционных структур до образования и развития пустул.

Для характеристики иммунологического потенциала использовали следующие разработанные нами показатели устойчивости: тип проявления инфекции (пустула; пустула, окруженная хлорозом; хлороз; пустула, окруженная некрозом; некроз с хлорозом и пустулой; некроз с хлорозом; некроз), площадь проявления в динамике инфекции, количество проявлений на единицу площади листовой поверхности растения.

Установлено, что образцы *Ae. speltoides* имеют широкий и разнообразный спектр типов и уровней устойчивости к мучнисторосьяной инфекции — от толерантности с длительным инкубационным периодом до высокой устойчивости с проявлением признаков сверхчувствительности. Также выявлялись образцы без видимого проявления симптомов поражения. У большинства образцов в локусе инфекции защитные реакции растения проявлялись в виде хлорозов и некрозов на различных стадиях развития инфекции (табл.). Так, для образцов *Ae. speltoides*, полученных из Ирака и Турции, на 7 день после заражения было характерно образование мелких пустул; к 10—14 дню пустулы окружали видимые хлорозы, при этом на образце из Ирака к 10 дню пустулы значительно увеличивались в размере, затем останавливались в своем росте; на образце из Турции наблюдалось уменьшение их размера на 10 день, при увеличении зоны хлороза на 14 день. Число пустул на единицу площади листа у образца из Турции в 5 раз больше, чем у образца из Ирака. Образец из Болгарии характеризовался длительным инкубационным периодом. На 10 день выявлялись единичные пустулы, увеличивающиеся на 14 день (без проявления хлороза). Образцы из Сирии отличались наиболее высоким иммунологическим потенциалом: на образце № 57029 выявлялись хлорозы с отдельными некрозами без образования пустул патогена, на образце № 3281 визуальное проявление инфекции вообще не отмечалось, также как и на образце из Израиля.

Таблица

Характеристика устойчивости образцов *Ae. speltoides* из различных природных ареалов

Ареал	№ по каталогу ВИР	7 день после инокуляции		10 день после инокуляции		14 день после инокуляции		
		Площадь проявления, мм	Тип проявления	Площадь проявления	Тип проявления	Площадь проявления	Тип проявления	Число проявлений на единицу площади
Турция	2229	0,4±0,2	Пустулы	0,24±0,05	Пустулы, хлороз	0,6±0,4	Пустулы, хлороз	9,16
Сирия	570529	1,47	Некроз, хлороз	2,4	Некроз, хлороз	2,55±0,15	Некроз, хлороз	3,75
Ирак	1595	0,26	Пустулы	2,69±1,84	Пустулы, хлороз	2,74±1,16	Пустулы, хлороз	1,7
Болгария	2753	—	—	1,06±0,42	Пустулы	2,07±0,04	Пустулы	1
Израиль	3257	Проявление инфекции не обнаружено						
Сирия	3281							

При исследовании пшенично-эгилопсных дисомнодополненных линий 12/97i, 35/97i, 106/96w, 56/99i, 95/99i, 30/99i, 135/99i, 51/99i, полученных в НИИСХЦРНЗ (И. Ф. Лапочкина) при участии *Ae. speltooides* К-389, иммунологический потенциал которого описан ранее (Г. В. Сerezкина и др., 1999), также были выявлены различные типы взаимоотношений патогена и растения-хозяина. Так, цитофизиологические и ультраструктурные исследования выявили сравнительно восприимчивые линии (12/97i, 51/99i) — неустойчивые к проникновению патогена с интенсивным развитием пустул. Высокий уровень обмена веществ между растением-хозяином и патогеном приводил к большим энергетическим затратам со стороны растения-хозяина. Толерантные, среднеустойчивые линии (35/97i, 30/99i) характеризовались вялотекущим обменом веществ, пустулы образовывались рыхлым мицелием. Наибольшую устойчивость к проникновению проявляли линии 106/96w, 135/99i и особенно 95/99i. Линии 106/96w, 135/99i при относительно низком количестве пустул на единицу листовой поверхности проявляли средний уровень устойчивости в динамике инфекции. По цитофизиологическим показателям эти линии наиболее близки к родительской форме *Ae. speltooides* К-389. На линии 95/99i наблюдалась остановка развития инфекционных структур в основном на стадии образования аппрессориев. Единичные гаустории инкапсулировались на ранних стадиях развития, что характерно для высокого уровня физиологической устойчивости. Пустулы на линии 95/99i практически не образовывались. Однако в тех редких случаях, когда пустулы выявить все же удавалось они не были окружены хлорозами. Тип проявления инфекции подобен развитию на образцах из Болгарии, Сирии № 3281 и Израиля. Линия 56/99i не характеризовалась высокой устойчивостью непосредственно к проникновению патогена, однако его развитие подавлялось на самой ранней стадии взаимоотношений. Видимые колонии патогена не обнаруживались, но светомикроскопический и электронномикроскопический анализы показывали, что в отдельных случаях гаустории и гифы мицелия все же образовывались, но их рост ингибировался образующимися некрозами в локусе инфекции, т. е. защитные реакции растения были близки к реакции сверхчувствительности по типу образца из Сирии № 570529.

Таким образом, пшенично-эгилопсные линии проявляли такие типы устойчивости, которые не характерны для родительской формы — образца К-389, однако присущи для образцов *Ae. speltooides* из других природных ареалов. Это свидетельствует о том, что вид *Ae. speltooides* обладает полигенным иммунологическим потенциалом, элементы которого могут передаваться гибридам независимо от используемого донора устойчивости.

Е. А. Сидорович, И. В. Лознухо, О. А. Нестерович,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ФОРМИРОВАНИЕ ГУСТОТЫ СТЕБЛЕСТОЯ СЕЯНЦЕВ ПОЛЫНИ ЭСТРАГОН (*ARTEMISIA DRACUNCULUS* L.), В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН

При силосовании кормов в последние годы широко используются консерванты растительного происхождения, которые имеют значительное преимущество перед химическими консервантами. Полученный таким образом силос сохраняет природный цвет, пряный вкус, не приобретает отталкивающего запаха, продукция получается довольно дешевой. Наряду с этим при использовании фитоконсервантов корм насыщается биологически активными веществами, которые находятся в составе растений полыни эстрагон и обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами, подавляющими жизнедеятельность патогенов в силосуемой массе.

Одной из важнейших биологических особенностей полыни эстрагон является ее высокая способность к вегетативному размножению. Поэтому агротехника ее выращивания в качестве пряной и овощной культуры сводится к размножению делением корневища, корневыми отпрысками, укоренению зеленых черенков. Однако экономически выгоднее возделывание полыни эстрагон высевом семян.

В связи с этим в 1998—2000 гг. были заложены вегетационные опыты по определению оптимальных сроков, способов и нормы посева семян эстрагона.

Весенний посев эстрагона был проведен в первой декаде мая, когда влагозапасы в почве высокие, а температура на поверхности почвы в данное время достигает 20 °С. Для определения оптимальной нормы посева семян был испытан широкий диапазон — от 0,5 кг/га до 5,0 кг/га.

Учет динамики численности появившихся проростков и последующего их развития показал, что норма высева 0,5 кг/га оказалась недостаточной для формирования значительного стеблестоя. При этом отмечено, что до 95 % проростков в фазе семядольных листочков гибнет на первых этапах онтогенеза в связи с поверхностным подсыханием почвы в мае и с механическим повреждением при прополке. Результаты показали, что формирование стеблестоя при заложении плантации подвержено зависимости от метеоусловий в момент появления всходов. В 1999 году при сухой солнечной погоде отпад проростков составил в среднем 25 %, а в 2000 при относительно пасмурной погоде — 11 %. К тому же количество проростков при одинаковых нормах высева семян в 2000 г. было в 3—4 раза больше, чем в 1999 г. В процессе формирования стеблестоя в результате конкурентной борьбы идет постепенный выпад слабых особей, составивший к концу вегетации 1999 г. от 10,6 % до 43,1 % (в среднем 27,5 %). При этом максимальный выпад (43 %) наблюдался при самой высокой (5,0 кг/га) норме высева семян.

К концу вегетационного периода 1999 г. густота стеблестоя при разных нормах высева становится приблизительно одинаковой и колеблется от 81 растения на 1 погонный метр при норме высева 1 кг/га до 132 растений на 1 погонный метр при норме высева 4,0 кг/га. В 1999 г. выпад проростков был большим и составил в среднем 56,2 % (от 30,9 % до 76,0 %). В 1998 году величины отпада за вегетацию были еще выше — в среднем 88,4 % (от 76,3 % до 96,4 %).

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что в условиях Беларуси возможно получение устойчивых всходов при норме высева не ниже 2 кг/га. При получении загущенных посевов необходимо прореживание на расстояние 15—20 см.

Т. М. Сидорук,

Дендропарк “Софіївка” НАН України, м. Умань

СПОНТАННЕ ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ДЕЯКИХ ГРУНТОПОКРИВНИХ РОСЛИН

У ґрунтопокривних рослин особливо велике значення має вегетативне розмноження, яке дає можливість широко використовувати їх для створення живого покриву в парках, лісо- та дендропарках, при закладанні багаторічного газону, для задернення схилів та ін.

Розростання брунери великолистої *Brunnera macrophylla* (Adam) Johnst. починається з формування вузла куштиння на підземному пагоні, бруньки якого розвиваються в наступному році, формуючи нові бокові пагони. На другому році життя бокові пагони утворюють нові вузли куштиння і пагони-кореневища наступного порядку. Вузли куштиння пагонів-кореневищ дають початок новим “кущам”, які одночасно із закладанням майбутніх пагонів-кореневищ утворюють у пазухах прикореневих листків бруньки ортотропних надземних пагонів і тим самим забезпечують розростання “куща”. Довжина річного приросту підземного пагону-кореневища досягає 22 см.

Кореневі паростки у анемони лісової *Anemone sylvestris* L. 5—15 см довжини. На них закладаються бруньки, з яких виростають нові пагони, кореневі паростки яких дають горизонтальні, направлені в різні боки, нові пагони. Інтенсивність коренепаросткового розмноження залежить не лише від рівня ґрунтової родючості та структури ґрунту, але й від ступеня освітлення та рясності інших видів, які ростуть сумісно з анемоною лісовою.

У переліски багаторічної *Mercurialis perennis* L., як і в брунери великолистої, кореневище гіпогеогенне. Бруньки поновлення закладаються в першому вузлі ортотропного пагону. Цей вузол є вузлом куштиння, бокові пагони яких часто мають подовжену плагіотропну підземну частину. Верхівкові частини підземних пагонів дають початок новим “кущам”. Підземні пагони ростуть в різних напрямках, утворюючи суцільні та чисті по складу зарості.

У товстостінки великолистої *Rachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N. Busch кореневища епіогенні і довжина їх обмежена із-за відмирання кореневища. Тому його довжина не перевищує 15 см. Само кореневище утворюється із звичайних надземних асимілюючих пагонів внаслідок полягання їх старих укорочених частин та заглиблення їх в надґрунтову підстилку або ж в ґрунт. Вони є прямим продовженням надземних асимілюючих пагонів, із старою базальною частиною, а не спеціалізованими підземними пагона-

ми, що спостерігається у літньо-зелених видів рослин.

Вивчені кореневищні рослини мають симподіальне наростання кореневищ, за виключенням товстостінки великолистої, для якої характерно моноподіальне наростання. Тривалість життя окремого пагону, який зумовлює це наростання, різна і складає від 4 до 9 років.

Підвищена вологість ґрунту дає можливість збільшити вегетативну рухомість деяких видів рослин, що веде до переміщення органів (пагонів-кореневищ) за рік від декількох сантиметрів (товстостінка великолиста) до декількох дециметрів (брунера великолиста, переліска багаторічна).

Л. У. Склонная,

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр, г. Ялта

РАЗВИТИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ И СТРУКТУР У CEPHALOTAXUS DRUPACEA SIEB. ET ZUCC.

В настоящее время видам семейства Cephalotaxaceae исследователи уделяют большое внимание, поскольку они используются при лечении онкологических заболеваний. Возникла необходимость в их быстром размножении и получении достаточного количества полноценных жизнеспособных семян, что предполагает изучение полового процесса в широком понимании его значения.

Цель нашей работы: изучить развитие репродуктивных органов и структур в условиях культуры в Крыму у *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. (Cephalotaxaceae) и наметить пути получения полноценных семян.

Работа выполнена методами цитозембриологии.

Данный вид в Крыму представлен двудомными особями. Закладка мужских репродуктивных органов у изучаемого вида проходит в июне, женских — в июле на побегах прироста текущего года. Репродуктивные органы закладываются в пазухах хвоинок. Один небольшой побег несет от 15 до 32 собраний микростробиллов, каждое собрание состоит из 6—7 микростробиллов. Последний состоит из 6—12 щитковидных микроспорифиллов, каждый из которых несет 2—3 спорангия. Собрания микростробиллов — небольшие (5 мм) и расположены на коротких ножках (2 мм) в пазухах хвоинок. Женские шишки, как правило, расположены в апикальной части побега и состоят из 5—7 семенных чешуй. У основания каждой чешуи расположены 2 семяпочки, т. е. число семяпочек в шишке колеблется от 10 до 14, но чаще их 8—10.

В год закладки формируются микроспорифиллы и семенные чешуи, спорангии и семяпочки начинают развиваться в начале следующего года. Стенка сформированного микроспорангия состоит из 3 рядов клеток: эпидермиса, среднего слоя и тапетума. Она окружает спорогенную ткань, состоящую из больших изодиаметрических клеток с большим ядром и густой цитоплазмой. К концу января клетки спорогенной ткани дифференцируются в мейоциты. Последние в результате мейотического деления формируют 4 гаплоидные микроспоры. Мейоз начинается во второй половине февраля и заканчивается в первой декаде марта, т. е. растянут во времени, поэтому в значительной мере зависит от гидро-термических условий окружающей среды. Мейоз проходит без нарушений в узком диапазоне температур воздуха — 4—13 °С. При понижении температуры воздуха отмечали различные нарушения в мейозе, что обуславливало образование нежизнеспособных микроспор.

Микроспоры образуются в первой декаде марта, и более месяца проходит созревание микроспор и образование пыльцевых зерен. В процессе развития микроспоры увеличиваются, цитоплазма уплотняется и в ней накапливается крахмал, который лизирует только перед вылетом пыльцевых зерен из микроспорангия. За день до вылета пыльцевых зерен из микроспорангия микроспора делится с образованием антеридиальной клетки и клетки трубки. В выборках пыльцы двуклеточные пыльцевые зерна составляют 60 %, одноклеточные — 10 % и оптически пустые пыльцевые зерна — 30 %. В зависимости от экологических условий года в период мейоза и формирования пыльцевых зерен жизнеспособность пыльцевых зерен варьирует от 30,2 % до 84,7 %. Учитывая большое количество микростробиллов и асинхронность прохождения процессов при их формировании, в любой год образуется достаточное количество жизнеспособной пыльцы, т. е. получение жизнеспособных семян у изучаемого вида не лимитировано отсутствием жизнеспособных пыльцевых зерен.

К моменту вылета пыльцевых зерен из микроспорангиев, т. е. к середине апреля, семязпочки сформированы и готовы к опылению. Небольшой нуцеллус окружен хорошо развитым интегументом, который образует микропилярный канал. При температуре воздуха выше 12 °С и его относительной влажности не ниже 60 % апикальные клетки нуцеллуса вырабатывают секрет, который заполняет микропилярный канал и формирует капельку на верхушке, т. е. образуется так называемая опылительная капля. Секрет — жидкость сложного химического состава с рН около 7,0. При попадании пыльцевых зерен на опылительную каплю они освобождаются от экзины, вместе с секретом всасываются вовнутрь и попадают на нуцеллус семязпочки. При попадании на нуцеллус не менее 4 пыльцевых зерен секреторная деятельность клеток нуцеллуса приостанавливается. Очевидно, существует физиолого-биохимический механизм регуляции секреторной деятельности клеток нуцеллуса. При низкой температуре или недостаточной влажности воздуха опылительная капля не образуется. В этом случае даже при обилии жизнеспособной пыльцы в воздухе она не может попасть на нуцеллус, т. е. семязпочки не опыляются. У данного вида опылительная капля выполняет собирательную, избирательную и транспортную функции.

Нами установлено, что при подкислении секрета опылительной капли, что происходит при наличии в воздухе окислов, пыльцевые зерна не могут освободиться от экзины, а значит, не образуют пыльцевую трубку, не развиваются мужской и женский гаметофиты, отсутствует оплодотворение, в результате опыленные семязпочки формируют пустые семена.

При попадании жизнеспособных пыльцевых зерен, освободившихся от экзины, на нуцеллус формируются пыльцевые трубки, которые внедряются в нуцеллус. Самый внутренний ряд клеток интегумента удлиняется в радиальном направлении и закрывает микропилярный канал. На этой стадии семязпочки приостанавливают развитие. Только через год, в апреле следующего года, возобновляется рост пыльцевой трубки, антеридиальная клетка делится с образованием базальной и стебельковой клеток, но последняя очень быстро дезинтегрирует и остается только ее ядро. Все элементы мужского гаметофита перемещаются в пыльцевую трубку и располагаются недалеко от ее конца. Развивающийся мужской гаметофит индуцирует развитие женской генеративной сферы: образуется спорогенная ткань, одна из клеток которой дифференцируется в материнскую клетку мегаспор. Последняя мейотически делится с формированием триады или тетрады мегаспор. Только халазальная мегаспора является функциональной и формирует женский гаметофит, который проходит несколько стадий развития.

В микропилярной части клеточного женского гаметофита развиваются 2—4 архегония. Зрелый архегоний несет двуклеточную шейку, брюшное канальцевое ядро и крупную яйцеклетку. Над каждым архегонием образуется небольшая архегониальная камера, куда входит пыльцевая трубка, несущая ядра клетки трубки и стебельковой, а также очень крупную базальную клетку. В архегониальной камере последняя делится, формируя 2 спермия-ядра, которые находятся в цитоплазме базальной клетки. Пыльцевые трубки через шейку архегония входят в яйцеклетку и изливают свое содержимое. Один из спермиев движется к ядру яйцеклетки и сливается с ним. Сливающиеся половые ядра окружены цитоплазмой мужской гаметы. После очень короткого периода покоя зигота делится. Последовательно формируются 16-ядерный и 16-клеточный проэмбрио, первичный суспензор и молодой зародыш, вторичный суспензор и дифференцированный зародыш. Для данного вида характерна архегониальная и кливажная полиэмбриония. Формируются также и суспензорные зародыши. В одной семязпочке начинают развиваться от 2 до 10 зародышей, но в зрелом семени всегда развивается один зародыш, который дифференцирован на осевые органы, несет 2 семядоли, его почечка недоразвита. Небольшой зародыш занимает микропилярную часть семени, эндосперм хорошо развит и окружен семенной оболочкой с многослойной мясистой экзотестой. В годы с оптимальными экологическими условиями в период опыления число полноценных семян составляло 76—94 %. Недостаточное количество и низкое качество семян обусловлено малым числом особей в популяции или недостаточным количеством мужских деревьев, а также неблагоприятными экологическими условиями в период опыления.

Н. В. Скрипченко,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ИНТРОДУКЦИЯ АКТИНИДИИ *A. POLYGAMA* (SIEBOLD ET ZUCC.) НА УКРАИНЕ

Для современного этапа развития садоводства характерны интродукция и широкое внедрение в садовые фитоценозы нетрадиционных видов плодовых и ягодных растений. Заметное место среди таких растений занимает актинидия. В Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко НАН Украины ведется интенсивная работа по интродукции и селекции видов *A. arguta* (Siebold et. Zucc.) Planch. ex Miq., *A. purpurea* Rehd. В настоящее время здесь получены урожайные сорта актинидии, отличающиеся высокой зимостойкостью в условиях Лесостепи Украины, различными вкусовыми качествами и сроками созревания ягод. В последнее время значительное внимание уделяется интродукции еще одного перспективного вида актинидии — *A. polygama* (Siebold et. Zucc.).

В природных условиях вид *A. polygama* произрастает на самом юге Приморского края, Южном Сахалине, полуострове Корея, в Японии и Юго-Восточном Китае. Это древесная лиана, которая отличается от других видов актинидии слабой силой роста побегов (длина стеблей не превышает 4—5 м). Этот вид морфологически очень близок с актинидией *A. kolomikta* (Rupr et Maxim.). Лоза растений темно-коричневого цвета с огромным количеством светлых чечевичек удлинненной формы. Сердцевина, в отличие от *A. kolomikta*, сплошная и белая. Листья овално-эллиптической формы, пластинки которых во время цветения частично или полностью способны менять зеленый цвет на серебристо-белый. Цветки *A. polygama* большие, белого цвета с желтыми тычинками и очень сильным приятным ароматом. Результаты обследования цветущих растений показали, что пыльца цветков женских особей стерильна, а фертильность пыльцы мужских цветков составляет 95 %. Однодомных растений среди сеянцев не обнаружено. Плоды *A. polygama* желто-оранжевого цвета, на короткой плодоножке. После полного созревания ягоды снимаются вместе с чашелистиками.

Несмотря на морфологическую близость *A. polygama* с *A. kolomikta*, имеет место четкое фенологическое отличие этих видов. Начало вегетации (сокодвижение) видов актинидии в условиях Киева отмечается в одно и то же время — в последнюю декаду марта. Цветение растений вида *A. polygama* проходит, по сравнению с другими видами актинидии, в самые поздние сроки — во второй декаде июня. Это свидетельствует о том, что для начала цветения растениям *A. polygama* необходима самая высокая сумма активных температур.

На Украину этот вид впервые был интродуцирован в 1949 г. Я. К. Гоцьком. Из семян, собранных во время экспедиции на Дальний Восток (Хасанский р-н Приморского края), были выращены сеянцы, которые впоследствии были перенесены на ботанический участок “Дальний Восток”. В то время *A. polygama* рассматривалась только как интродуцент флоры Дальнего Востока, а не как перспективное ягодное растение. Участниками очередной научной экспедиции на Дальний Восток в 1994 г. были собраны семена ягод *A. polygama* крупных размеров, которые не имели жгучего привкуса. Из этих семян были выращены сеянцы *A. polygama*, которые в 2001 г. заплодоносили. Среди плодов были отобраны перспективные формы, отличающиеся крупноплодностью и вкусом сладкого перца.

Были проведены биохимические анализы плодов *A. polygama*, которые показали высокую ценность и перспективность данного вида как ягодного растения. Ягоды содержат 22,5 % сухого вещества, 11,7 % сахаров. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 106,2 мг %. По этим показателям *A. polygama* существенно не отличается от других видов актинидии, которые выращиваются на Украине. В отношении же каротина данный вид является абсолютным рекордсменом — его содержание в ягодах составляет 21,2 мг %.

Сравнительное изучение элементного состава некоторых сортов и форм актинидии рентгенофлюоресцентным методом показало, что ягоды различных видов характеризуются большим разнообразием макро- и микроэлементного состава, содержат значительное количество серы (до 6088,9 мкг/г), калия (2655,5 мкг/г), кальция (331,4 мкг/г), железа (11,4 мкг/г). Отмечено содержание в плодах актинидии меди, цинка, селена, никеля. Элементный состав плодов *A. polygama*, по сравнению с другими видами, наиболее богат в качественном и количественном отношении, что свидетельствует о перспективности этого вида для введения в культуру и использования этого вида в дальнейшей селекционной работе, направленной на получение крупноплодных урожайных сортов с высоким содержанием в плодах биологически активных веществ и микроэлементов.

В китайской медицине *A. poligama* входит в перечень основных лекарственных растений. Как лекарственное сырье используются не только плоды, но и побеги, листья, корни. Сравнительный анализ содержания макро— и микроэлементов в листьях и плодах *A. poligama* показал существенное превышение их уровня в вегетативных частях растений. Листья накапливают до 862,2 мкг/г серы, 1957,6 мкг/г калия, 4623,9 мкг/г кальция, 298,5 мкг/г железа. Наибольшее накопление аскорбиновой кислоты, по сравнению с другими видами, имеет место в листовой массе именно *A. poligama*. Этот показатель достигает 300 мг % в первой половине вегетационного периода (фаза интенсивного роста растений). Значительное количество аскорбиновой кислоты в листьях сохраняется на протяжении всего периода вегетации, что позволяет рассматривать *A. poligama* как потенциальный источник растительного сырья для лечебно-профилактических сборов.

Л. А. Скупченко,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ЭКЗОТЫ ИЗ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ В КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРАРИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ

Ботанический сад Института биологии основан в 1946 г. С этого же времени проходило создание дендрария и формирование его древесно-кустарниковых коллекций. За время существования в дендрарии прошли испытания более 800 видов, форм, разновидностей, сортов. В настоящее время коллекция дендрария насчитывает 526 таксонов, из них 286 произрастает непосредственно в дендрарии, а 240 выращивается в питомнике и школьном отделении. Все растения дендрария относятся к 30 семействам, 71 роду. Декоративные лиственные и хвойные деревья и кустарники, произрастающие в дендрарии, являются представителями различных флор. Многолетними исследованиями для условий Севера показана перспективность интродукции растений из флор Северной Америки и Дальнего Востока.

В этом сообщении мы остановимся на экзотах из Северной Америки, которые в общем объеме коллекции дендрария составляют более 16 % и относятся к 30 родам. Это следующие виды: *Acer negundo* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake., *Swida stolonifera* Rydb., *Thuja occidentalis* L., *Picea pungens* Engelm., *Amelanchier florida* Lindl., *Aronia melanocarpa* Elliott и многие другие.

Исходным материалом были семена, полученные по делектусам из различных Ботанических садов и саженцы растений.

Анализ результатов исследований основателя дендрария М. М. Чарочкина, а затем Л. Г. Мартынова и с 1996 г. наших наблюдений показали, что многие растения успешно прошли период адаптации, приспособились к климатическим ритмам местных условий, имеют законченный генеративный цикл, сроки начала и окончания роста побегов у них соответствуют срокам начала и окончания вегетации нового местопрорастания. Многие из этих североамериканских интродуцентов с ареалами в северных и северо-восточных районах натурализовались и широко известны как профессионалам-озеленителям, так и любителям-садоводам. К ним относятся: ель колючая, туя западная, ирга колосистая, и. обильноцветущая, и. ольхолистная, арония черноплодная, магония падуболистная, спирея Дугласа, с. широколистная и другие.

В дендрарий Ботанического сада 352 саженца ели колючей 5—8-летнего возраста были завезены из Москвы в 1964 г. Успешное произрастание ели в новых условиях объясняется ее неприхотливостью к климатическим и почвенно-грунтовым условиям. Ель колючая выносит сильные морозы, мало требовательна к теплу, ветроустойчива. В основном она не страдает от поздних весенних заморозков, но иногда резкое понижение температуры (-20°C), как, например, после оттепели 1998 г., вызывает побурение почек и однолетних побегов, как в дендрарии, так и в условиях города. Высота основной массы деревьев в условиях интродукции в 28-летнем возрасте составила 6,3 м, а к 30-летнему возрасту некоторые экземпляры достигли высоты 8—10 м. В настоящее время в дендрарии произрастает 144 экземпляра ели колючей, высота деревьев в возрасте 40—44 лет составляет 10—12 м, диаметр кроны 3,0—3,5 м, диаметр ствола — 31,5 см. Соотношение этих величин показывает замедление роста деревьев в высоту в этом возрасте и значительное увеличение (почти в 2 раза) диаметра ствола. Высота растений-интродуцентов значительно ниже, чем в Северной Америке (20—50 м), но несмотря на данный факт, ценность этого красивейшего хвой-

ного дерева не теряется. Ель колючая пользуется большой популярностью при озеленении. В новых условиях произрастания ель прекрасно адаптировалась и регулярно дает семена с высокой всхожестью (70—75 %). Необычно высоким урожаем шишек был отмечен 2000 г. Ель колючая легко размножается семенами. Регулярно выращивается потомство ели из семян местной репродукции.

Другим успешно адаптированным хвойным видом в новых условиях произрастания является туя западная, естественно распространенная в Восточной части Северной Америки. В дендрарии туя западная с 1946 г., саженцы были получены из Липецкой области и позднее привлечены из Москвы и Барнаула. В настоящее время в экспозициях дендрария встречается 26 экземпляров. Туя — медленно растущее растение. В возрасте 20 лет высота растений достигла 1,1 м, а в возрасте 35 лет экземпляры имели высоту 2,6 м, диаметр кроны 1,5 м. У 45-летних экземпляров высота составляла 3,5 метра, а диаметр пирамидальной кроны 2 м. Зимует без укрытия, побеги не обмерзают. Растет высоким кустообразным растением, в гнезде до 2—4 побегов. В генеративный период растения перешли в 15-летнем возрасте. Всхожесть семян 52 %. В дендрарии выращивается потомство из семян местной репродукции. Несмотря на то, что туя западная в условиях интродукции не достигает размеров мест естественного произрастания (12—29 м), она является декоративным растением, которое должно эффективно использоваться в озеленении Сыктывкара и южнее.

Виды ирги успешно прижились в местных условиях, широко используются для ландшафтного озеленения и садовых участков. Арония черноплодная является незаменимым видом при озеленении улиц и важным плодовым кустарником для дачников. Все большее применение находит красивейший североамериканский вид магония падуболистная, которая успешно размножается семенами в условиях интродукции.

Но не все интродуценты из Северной Америки успешно адаптируются. Среди них встречаются менее перспективные с ареалами в основном из восточно-центрального, западного районов, что подтверждается работами Л. Г. Мартынова (1989, 1994) и отмечено в исследованиях О. Б. Гонтарь (1999).

Таким образом, многолетнее (более 50 лет) выращивание североамериканских декоративных древесно-кустарниковых интродуцентов в средней подзоне тайги свидетельствуют об успешной адаптации их с ареалами в северных и северо-восточных районах Северной Америки.

Д. В. Дубовик, А. Н. Скуратович,

Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, г. Минск

РОД БОЯРЫШНИК (CRATAEGUS) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

Несмотря на монографии Р. С. Бобореко, А. Т. Федорука и работы ряда других авторов, целостной картины современного видового состава рода боярышник в пределах Беларуси не имеется. Тем не менее, в связи с постоянно проводящейся работой по инвентаризации флоры Беларуси возникают проблемы по уточнению состава рода и его критической обработке. В данной работе проводится попытка обобщения всех имеющихся литературных источников по этому роду, гербарных данных и собственных наблюдений.

Во «Флоре БССР» (1950) А. И. Поярковой приводится 15 видов рода *Crataegus*, которые указываются либо как дикорастущие, либо как культивируемые в садах и парках республики. В примечаниях есть сведения о наличии в культуре двух гибридогенных видов и некоторых садовых форм вышеуказанных видов. В указаниях по распространению данных видов в пределах республики обычно не приводятся конкретные местонахождения видов, что затрудняет проверку этих данных, особенно по такому сложному в систематическом отношении роду, как *Crataegus*.

В качестве дикорастущего вида для Беларуси указан лишь *C. kyrtostyla Fingerh.*, который позже в различных изданиях фигурировал как *C. calycina Peterm.* и *C. curvisepala Lindm.* Согласно гербарным данным, под этими названиями на самом деле находится целый комплекс видов из родства *C. monogyna Jacq. s. l.*

Нами установлено, что дикорастущим видом в Беларуси можно считать лишь *C. ucrainica Pojark.*, который северным краем ареала заходит в пределы Белорусского Полесья (преимущественно Мозырская гряда и прилегающие к ней территории). Другие же близкие виды из этой группы широко культивируются особенно в западных, северо-западных и центральных районах республики и имеют длительную историю культивации. Их семена с сочным околоплодником часто разносятся птицами, что способствует успешному дичанию этих видов, при этом они создают впечатление вполне дикорастущих видов, встречаясь по долинам рек, в подлеске лесов.

Всего нами к настоящему времени по различным литературным источникам и материалам гербариев отмечено 60 видов и гибридов данного рода, которые встречаются с большей или меньшей частотой в парках, садах, питомниках по всей республике, на дачных и приусадебных участках, ряд из них дичает, распространяясь вблизи мест культивации. В данный перечень не вошли виды, представленные только в коллекции ЦБС НАНБ. Однако провести всестороннюю и полную инвентаризацию этого рода в Беларуси на данный момент сложно. Это связано с тем, что все боярышники являются весьма декоративными, ценными плодовыми и лекарственными растениями, широко применяются в зеленом строительстве, причем в последние десятилетия наблюдается повышенный интерес у садоводов-любителей, озеленителей к этому роду, вводятся новые виды и гибриды как из коллекции ЦБС, специальных питомников, так и привозятся из-за пределов республики. Три вида, указанные А. И. Поярковой во “Флоре БССР” *C. dshungarica* Zab. ex Lange, *C. altaica* (Loud.) Lange и *C. coccinea* L. согласно современным систематическим представлениям являются соответственно синонимами *C. x almaatensis* Pojark., *C. korolkovii* L. Henry и *C. pedicellata* Sarg.

Гибриды в пределах рода вполне фертильны и большинство из них является гибридогенными стабилизировавшимися видами. Культивируемые виды вполне устойчивы в местах прежней культивации, сохраняются там долгие годы, ряд из них проявляет тенденцию к дальнейшему распространению. В последние годы особенно популярными стали более крупноплодные американские и азиатские виды — *S. submollis* Sarg., *C. sanguinea* Pall., *C. flabellata* (Bosc ex Spach) C. Koch и другие, которые постепенно вытесняют более мелкоплодные виды из секции *Crataegus*.

Ниже приводится полный список видов рода боярышник, выявленных в пределах республики к декабрю 2001 года.

C. alemanniensis Cin., *C. x almaatensis* Pojark., *C. ambigua* C. A. Mey. ex A. Beck., *C. arnoldiana* Sarg., *C. basilica* Beadle, *C. brettshneideri* C. K. Schneid., *C. x calycina* Peterm., *C. calpodendron* (Ehrh.) Medik., *C. canadensis* Sarg., *C. canbyi* Sarg., *C. champlainensis* Sarg., *C. chlorosarca* Maxim., *C. compta* Sarg., *C. crugalli* L., *C. dahurica* Koehne ex C. K. Schneid., *C. densiflora* Sarg., *C. x dippeliana* Lange, *C. douglasii* Lindl., *C. ellwangeriana* Sarg., *C. flabellata* (Bosc ex Spach) C. Koch, *C. flava* Ait., *C. fretales* Sarg., *C. x gracilis* Cin., *C. x hiemalis* Lange, *C. horrida* Medik., *C. irrasa* Sarg., *C. korolkovii* L. Henry, *C. x kyrtostyla* Fingerh. *C. laevigata* (Poir.) DC., *C. x langei* Cin., *C. leimonogyna* Klok., *C. macrantha* Lodd. *C. macrosperma* Ashe, *C. maximowiczii* Schneid., *C. x media* Bechst., *C. mollis* (Torr. et Gray) Scheele, *C. monogyna* Jacq., *C. napaea* Sarg., *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. nitida* (Engelm.) Sarg., *C. orientalis* Pall., *C. orientobaltica* Cin., *C. x ovalis* Kit., *C. palmstruchii* Lindm., *C. pedicellata* Sarg., *C. coccinea* L. *C. pentagyna* Waldst. et Kit., *C. pinnatifida* Bunge, *C. pringlei* Sarg., *C. pruinosa* (Wendl.) C. Koch., *C. x prunifolia* (Poir.) Bosc ex DC., *C. psedoheterophylla* Pojark., *C. x pseudoxyacantha* Cin., *C. punctata* Jacq., *C. rhipidophylla* Gand., *C. sanguinea* Pall., *C. x schneideri* Cin., *C. x schroederi* (Regel) Koehne, *C. submollis* Sarg., *C. ucrainica* Pojark.

В. Ф. Собченко,

Дендропарк “Софиевка” НАН Украины, г. Умань

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ УСКОРЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ СОЛИТЕРОВ ФОРМЫ “PENDULA” В ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ

Для озеленения городских улиц возникает необходимость получения деревьев с плотной кроной и невысокого роста из-за электрической и радиотелефонной сети. Предлагается метод быстрого получения 4–5-метровых деревьев с плакучей кроной. Рекомендуется широкий ассортимент видов на базе питомника дендропарка “Софиевка”. Данный метод целесообразно применять и при облагораживании старых деревьев вяза, шелковицы или самосевной поросли в дендропарках Украины для образования солитеров формы *Pendula*.

При озелененні міських вулиць постає необхідність отримувати дерева з густою кроною і невисокого росту через електричну та радіотелефонну мережу. В основному таке обмеження висоти досягається обрізкою дерев: лип, кленів та інших. При застосуванні ж кулястих та зонтиковидних форм, в основному, клену гостролистого, робінії псевдоакації, аронії чорноплодної можна досягти певного результату [1, 2]. Але в даному випадку ми маємо обмежений вибір та високу ціну посадкового матеріалу.

Дослідження ж форми *Pendula* (Плакучої) в декоративному садівництві на основі розсадника дендропарку „Софіївка” дає нам можливість рекомендувати для озеленення міських вулиць плакучі форми таких

деревних рослин, як: в'яз, шовковиця, горобина, ясен, яблуня, верба, черешня. Розробляються методики масового розмноження плакучих форм таких рослин, як ялина, софора, бук, модрина, береза, ліщина, вільха, груша, дуб.

Для швидкого створення високоштамбових плакучих форм нами рекомендується метод щеплення дорослих дерев з висотою штамбу 4—5 м. Для цього на місці майбутньої плакучої форми висаджується саджанець на формування підщепи того ж виду, який буде прищеплюватись пізніше. Саджанець вирощується до висоти 6—7 м, зрізається на висоті 4—5 м, щепиться звичайним способом або „за кору”, або „врозціп” живцем із трьома бруньками раною весною [3]. Всередині літа перевіряється приживання живців та послаблення обв'язки. Якщо живець за якоїсь причини не прижився, то в липні-серпні проводять перещеплення методом вічкування. Такий спосіб дає можливість отримати густу крону плакучої форми у в'яза, горобини, ясена, шовковиці за три-чотири роки після щеплення [4] підщепи віком 5—6 років. Якщо ж підщепа мала вік 20 або більше років, тоді слід зробити попередній зимовий зріз крони на висоті 4—5 м. На наступний рік можна приступати до щеплення плакучою формою молодих жирових пагонів, які розвинулись нижче місця зрізу крони. Таке омолоджене дерево дуже швидко протягом 1—3 років формує прекрасну густу і плакучу крону.

Даним методом можна користуватись і в паркобудівництві. Особливо при роботах по проріджуванню самосівної порослі черешні, в'яза, ясена, горобини, шовковиці, вигляд яких оригінально змінювали з усталеного на незвичну плакучу форму за допомогою рекомендованого методу щеплення і перещеплення.

1. Бондорина И. А. Принцип повышения декоративных свойств древесных растений методами прививки. М., 2000.
2. Колесников А. И. Декоративные формы древесных пород. М., 1958. С. 81—93.
3. Климович И. В., Климович В. И. Размножение и выращивание декоративных древесных пород. М., 1980.
4. Hryniewicz-Sudnik J., Sokowski B., Wilczkiewicz M. Rozmnazanie drzew i krzewow liściastych. Warszawa, 2001. S. 127, 159.

О. В. Созинов, А. В. Буяк,

Гродненский государственный университет им. Я. Купалы

БАЗА ДАННЫХ “ГЕРБАРИЙ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ”

Гербарий факультета биологии и экологии Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (HERBARIUM UNIVERSITATIS GRODNIENSIS CIVITATAE NOMINE JANCAE CUPALAE) к 2001 г. насчитывал около 2500 образцов сосудистых растений. В основном это сборы по Западной Беларуси, но есть образцы из Шотландии, Украинских Карпат и Черноморского побережья Кавказа. Одной из наиболее ценных и значимых составляющих гербария является дублетный материал сборов М. А. Джуса (Белгосуниверситет) по Беларуси (по семействам *Superaceae* Juss., *Poaceae* Barnhart. и *Scrophulariaceae* Juss.).

На основании накопленного материала была начата работа по созданию и дальнейшему наполнению информацией электронной базы данных (БД) “Гербарий сосудистых растений Гродненского государственного университета им. Я. Купалы” (Herbarium Data Base Version 1.1) с использованием программы Access 97 (компьютерная разработка С. А. Кохана). В базу включены следующие поисковые поля: семейство, родовое и видовое название. По каждому сбору выводится полная информация с гербарной этики: семейство, видовое название (по-латински и по-русски), местонахождение (география), местообитание/биотоп (фитоценология и экология), фамилия и инициалы коллектора, дата сбора и номер сбора. При введении информации по сборам можно пользоваться тематическим словарем практически по всем пунктам этикетки, что облегчает и ускоряет работу по наполнению БД. По каждому сбору можно распечатать на принтере гербарную этикетку стандартного образца. Работает справочная система (текущая статистика) по семействам, родам, видам (с перекрестными таксономическими ссылками), местообитаниям, биотопам, коллекторам, а также поисковая система по ключевым словам из гербарных этикеток. Отдельно поставле-

на информация об истории гербария, правила работы с гербарными образцами и список основной литературы по гербарному делу. Кроме научных целей, БД используется и в учебных целях, например при проведении спецкурса “Гербарное дело” для студентов-ботаников Гродненского государственного университета им. Я. Купалы, а также для выполнения курсовых и дипломных проектов студентами-биологами.

В настоящее время (на 1. 02. 2002) в БД содержится информация о 130 сборах по 114 видам из 73 родов 34 семейств. Наибольшее количество информации приходится на семейства *Cyperaceae* и *Poaceae*. В дальнейшем планируется заполнение БД по всем сборам научного гербария силами сотрудников и студентов кафедры, а также создание странички на сайте Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (www.grsu.grodno.by).

О. С. Соловьева, М. М. Котов,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

ПЫЛЕЗАДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ Г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Способность зеленых насаждений очищать воздух от пыли исследовалась многими специалистами [1—4]. Х. Г. Якубов и П. Б. Ананьев (1998), процесс обеспыливания воздушной среды зелеными растениями представляют в следующем виде. Пылевидные частицы загрязненного воздуха, встречая на своем пути зеленый массив, в значительной степени выпадают среди зеленых насаждений под влиянием силы тяжести вследствие уменьшения скорости движения воздуха; некоторая часть пыли выпадает из воздуха, наталкиваясь на стволы, ветви и листья деревьев; наконец, значительное количество пыли задерживается на поверхности листьев и хвои.

В настоящем сообщении приводится фрагмент системных анализов, касающихся видовой специфичности интродуцированных и местных видов древесных растений по осаждению пыли в условиях г. Йошкар-Олы. Видовая специфичность оценивалась на фоне различной интенсивности движения автотранспорта и удаленности растений от проезжей части. Изучали пылездерживающую способность 24 видов древесных и кустарниковых растений. Изучаемые растения расположены на расстоянии от 1 до 19 м от проезжей части улиц, интенсивность движения варьировала от 320 до 1110 машин в час. Для исследования отбирали пробы листьев по 30 шт. у кустарников с нижнего, среднего и верхнего ярусов, у всех деревьев, кроме тополя советского пирамидального, — на высоте 1,5—2,5 м. Листья тополя советского пирамидального отбирали на высоте 0,3—2,5 м. Исследования проводили в начале июля, когда листовые пластинки всех видов растений достигли максимальных размеров и стали нормально функционировать.

Получены следующие данные. Среди интродуцированных видов растений, распускающих листья в I декаде мая, большее количество пыли к началу июля аккумулирует клен ясенелистный при интенсивности движения автотранспорта 830 машин в час и удаленности от дороги 2,5 м — 1,62 г/м², затем сирень обыкновенная при таких же условиях — 1,06 г/м² и сирень венгерская при интенсивности движения 770 машин в час и таком же удалении от дороги — 0,59 г/м².

Среди кустарников, распускающих листья во II декаде мая, лучшей пылездерживающей способностью обладает пузыреплодник калинолистный у дороги с интенсивностью движения 835 машин в час и на расстоянии 0,5 м от нее — 1,65 г/м², при интенсивности 585 машин в час и удалении от дороги на 4 м — 1,38 г/м². Спирея средняя при нагрузке автотранспорта 1110 машин в час на расстоянии 6 м задерживает 1,46 г пыли на 1 м² листьев, затем кизильник блестящий, при интенсивности 370 машин в час и расстоянии от дороги 12 м — 1,09 г/м². При интенсивности движения транспорта 370 машин в час рябинник рябинолистный задерживает на расстоянии 2,5 м 0,95 г/м², на расстоянии 4,5 м чубушник венечный аккумулирует 0,95 г/м², а барбарис обыкновенный — 0,65 г/м². Деревья, распускающие листья во II декаду мая, обладают самой низкой пылездерживающей способностью. Тополь гибридный из секции черных тополей задерживает 0,59 г пыли на 1 м² листовой поверхности при интенсивности движения 835 машин в час и удаленности от дороги на 11 м, тополь бальзамический на расстоянии 5,5 м от этой же магистрали осаждает 0,5 г пыли на 1 м² листьев, а при интенсивности 580 машин в час и таком же расстоянии задерживает пыли 0,28 г/м².

Из изученных видов растения, распускающие листья к концу мая, обладают максимальной пылезадерживающей способностью. Так, тополь советский пирамидальный на расстоянии 1 м от автодороги при интенсивности движения 580 машин в час осаждает пыли 19,65 г/м² листовой поверхности, а при интенсивности 1020 машин в час — 11,59 г/м². Боярышник сибирский в живой изгороди при интенсивности движения проезжающего мимо транспорта 585 машин в час при удалении от дороги на 3 м задерживает пыли 8,78 г/м², а на расстоянии 9,5 м — 2,31 г/м², при интенсивности движения 320 машин в час и удалении на 2,5 м — 1,26 г/м². Снежноягодник белый задерживает 1,86 г пыли на 1 м² листовой поверхности в 4,5 м от дороги с интенсивностью движения транспорта 835 машин в час. Однорядные посадки деревьев вяза мелколистного (7,5 м от дороги) и боярышника сибирского (5 м от дороги) при интенсивности 770 машин в час задерживают пыли 1,31 г/м² и 1,23 г/м² соответственно.

Среди местных видов древесных растений, распускающих листья в I декаде мая, наибольшей пылезадерживающей способностью обладает тополь дрожащий — 2,16 г/м² при интенсивности движения автотранспорта 835 машин в час и удалении на 11 м, бузина красная при такой же интенсивности движения и удалении на 8 м осаждает 1,27 г на 1 м² листьев. Хуже задерживает пыль береза повислая — 1,04 г/м² на расстоянии 2,5 м от дороги с интенсивностью 830 машин в час.

Из растений с листьями, распускающимися во II декаде мая, лучше задерживает пыль черемуха обыкновенная — 2,35 г/м² на расстоянии 6 м от дороги с интенсивностью 830 г/м², а клен остролистный при таких же условиях — 0,78 г/м². Жимолость татарская осаждает 2,03 г пыли на м² листьев при интенсивности 585 машин в час на расстоянии 2 м от дороги, а на расстоянии 7,5 м — 1,03 г/м², дерен белый на расстоянии 4 м от этой дороги обладает минимальной пылезадерживающей способностью — 0,47 г/м².

Самой высокой из местных видов пылезадерживающей способностью обладает липа мелколистная: при интенсивности движения 830 машин в час и удаленности на 4,5 м от дороги — 3,25 г/м², при интенсивности 580 машин в час и на расстоянии 3 м — 1,04 г/м². Яблоня ягодная на расстоянии 5 м от дороги задерживает пыли 1,54 г/м² при интенсивности 830 машин в час, а при интенсивности 770 машин в час — 0,68 г/м². Рябина обыкновенная в 1 м от дороги с интенсивностью 830 машин в час осаждает пыли 1,42 г/м².

Проведенные исследования показали, что пылезадерживающая способность древесных видов растений, помимо интенсивности движения проезжающего транспорта и удаленности от дороги, зависит от вида древесного растения. В пределах вида эффективными признаками являются сроки распускания и формирования листьев, их морфология.

Изученные нами виды древесных растений по мере снижения пылезадерживающей способности листьев образуют следующий ряд: тополь советский пирамидальный, липа мелколистная, вяз мелколистный, боярышник сибирский, тополь дрожащий, черемуха обыкновенная, яблоня ягодная, клен ясенелистный, береза повислая, клен остролистный, тополь гибридный из секции черных тополей, тополь бальзамический, т. е. лучше задерживают пыль виды, имеющие опушенную или шершавую листовую поверхность, а также клейкие листья. Чем ниже облиствено растение, тем большее количество пыли оно задерживает.

Кустарники с регулярной стрижкой по пылеулавливающей способности образуют ряд в убывающем порядке: боярышник сибирский, кизильник блестящий, жимолость татарская, бузина красная, снежноягодник белый, сирень обыкновенная, пузыреплодник калинолистный, спирея средняя, сирень венгерская, дерен белый.

-
1. Адамова А. А. Задерживающая способность зеленых насаждений в отношении пыли и дыма // Санитария и гигиена. 1937. № 3. С. 26—34.
 2. Гусев М. И. Пылезадерживающая способность листьев некоторых пород древесных насаждений // Санитария и гигиена. 1952. № 6. С. 17—19.
 3. Ершов М. Ф. Влияние пыли на рост растений // Ботанический журнал. 1959. № 6. С. 822—824.
 4. Носырев В. И. Вредное воздействие магнетитовой пыли на древесную растительность // Лесное хозяйство. 1962. № 1. С. 18—21.
 5. Якубов Х. Г., Ананьев П. Б. Санитарно-гигиеническое значение зеленых насаждений в условиях города / Экология большого города. Альманах. М., 1998. Вып. 3. Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. С. 124—130.

С. Г. Спивак, М. А. Кисель, О. В. Лукьянчук, О. В. Романенко,
Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ЛИПОКСИГЕНАЗЫ КАРТОФЕЛЯ ЭКЗОГЕННЫМИ ЛИЗОФОСФОЛИПИДАМИ

Широко распространенные в животных и растительных клетках липоксигеназы (ЛОГ) (КФ.1.13.11.12) относятся к диоксигеназам, которые катализируют перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот, содержащих 1,4-*цис*-диеновую систему. В растениях ЛОГ участвуют в процессах роста и развития, поскольку образующиеся при их действии гидроперекиси являются предшественниками жасмоновой кислоты и ее биологически активных производных. В частности ЛОГ, экспрессирующаяся в клубнях картофеля, осуществляет контроль за процессом клубнеобразования. Другой функцией ЛОГ в растениях является ее участие в защитной системе растений.

Известно, что арахидоновая (АК) и эйкозопентаеновая (ЭПК) кислоты являются компонентами элиситора фитопатогенных грибов, образуются в результате гидролиза, катализируемого фосфолипазой А₂ и способны повышать устойчивость картофеля к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Действие экзогенных АК и ЭПК сопровождается активацией ЛОГ. В то же время возможная биологическая активность других продуктов действия фосфолипаз А — лизофосфолипидов — практически не изучена. Ранее нами было показано, что обработанные лизофосфатидилхолином (ЛФХ) растения картофеля приобретают способность с повышенной активностью реагировать на инфицирование фитотфторой, а в растениях табака *in vitro* обработка ЛФХ повышает устойчивость к инфицированию Y-вирусом картофеля (YVK). Следует отметить, что индуцированная ЛФХ устойчивость к патогенам носила системный, пролонгированный характер.

Поскольку сигнальные молекулы, индуцирующие системную устойчивость растений к патогенам, образуются в результате реакции сверхчувствительности (СВЧ), обуславливающей локальную устойчивость, мы исследовали способность ЛФХ, лизофосфатидилэтаноламина (ЛФЭ), фосфатидилэтанола (ЛФЭТ), лизофосфатидилинозита (ЛФИ) и N-ацетиллизофосфатидилэтаноламина (А-ЛФЭ) индуцировать СВЧ в дисках из клубней картофеля. Показано, что ЛФХ, ЛФИ и А-ЛФЭ вызывают характерное побурение дисков из-за окисления кислородом воздуха фитоалексинов, накопление которых характеризует завершающую стадию СВЧ. Эти данные позволили предположить, что ЛФИ и А-ЛФЭ наряду с ЛФХ участвуют в индукции защитной реакции растений картофеля.

Как было указано выше, ЛОГ является одним из важнейших элементов защитной системы растений. В связи с этим существенный интерес представляло изучение влияния лизофосфолипидов на активацию ЛОГ картофеля. Установлено, что активность ЛОГ в экстрактах, полученных из дисков клубней картофеля, обработанных А-ЛФЭ и ЛФИ в концентрациях $4 \cdot 10^{-4}$ М, составляет 165 % и 153 % соответственно по отношению к контролю (экстрактам, полученным из необработанных дисков). Стимулирующая активность сохранялась при нанесении этих лизофосфолипидов на диски в концентрации $4 \cdot 10^{-8}$ М, что указывает на регуляторный характер их действия. В то же время ЛФХ не оказывал значительного действия на активность ЛОГ в экстрактах, а ЛФЭ и ЛФЭТ ингибировали липоксигеназную реакцию на 23 % и 19 % соответственно. Активация ЛОГ характеризуется зависимостью от времени и достигает максимума через 24 часа после обработки дисков. Поскольку в литературе имеется ряд указаний на то, что некоторые лизофосфолипиды (ЛФХ) являются регуляторами экспрессии генов на уровне транскрипции, мы предполагаем, что наблюдаемая нами активация ЛОГ обусловлена индукцией экспрессии этого фермента.

Полученные данные указывают на то, что не только ненасыщенные жирные кислоты, но и лизофосфолипиды, образующиеся при действии фосфолипаз А, являются частью интегрированной сигнальной системы растений, обуславливающей их способность взаимодействовать с окружающей средой, реагировать на различные стрессовые воздействия и инфицирование фитопатогенами.

У. Н. Спирина, Е. А. Ягодкина,

ИТОГИ ПЕРВИЧНОЙ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКИХ МОХООБРАЗНЫХ И СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТВЕРСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Эффективное сохранение биоразнообразия растений требует реализации комплексных программ, предполагающих сочетание разных видов деятельности и разных стратегий. Применительно к споровым растениям лучше организована деятельность по сохранению *in situ*. Эксперименты по сохранению разнообразия споровых *ex situ* проведены в основном с папоротниковидными.

Проблема выращивания в условиях культуры исчезающих сосудистых споровых и мохообразных исследована недостаточно. Необходимость специальной экспериментальной работы в рамках этого направления осознана еще не в полной мере. Даже составители Красных книг считают, что в культивировании редких споровых растений и мохообразных пока нет необходимости. Однако некоторые фитоценоотические группы этих растений весьма уязвимы. Например в последнее время во многих районах Центральной России быстро деградирует базифильно-эпифитный комплекс мохообразных, компоненты которого очень чутко реагируют на наличие кислотного загрязнения атмосферы. Существенно обедняется видовой состав мохообразных минеротрофных болот, сокращается распространение многих видов этой группы (Игнатов, Игнатова, 1990; Игнатов, 1998). К сожалению, в большинстве случаев эти процессы обусловлены уничтожением местообитаний или действием факторов, связанных с глобальными процессами антропогенной динамики атмосферы и ландшафтов. В последнем случае сложно предложить эффективную систему мероприятий, позволяющую прекратить действие лимитирующих факторов. Специфика репродуктивной биологии споровых определяет их уязвимость и нестабильность в природных местообитаниях. Катастрофические темпы деградации растительного покрова уже во многих случаях не позволяют контролировать отрицательные тенденции в динамике разных компонентов фитоценозов. В этой связи приобретают актуальность экспериментальные исследования, позволяющие установить возможность сохранения редких и уязвимых видов сосудистых споровых и мохообразных в условиях культуры.

При культивировании мохообразных и сосудистых споровых растений не всегда удается использовать имеющийся опыт работы с семенными растениями. Необходимо учитывать специфику биологии и жизненного цикла споровых, их подчиненное положение и приуроченность многих видов к локальным микронизмам. Особые трудности возникают прежде всего из-за отсутствия корневой системы у мохообразных и невозможности образования придаточных корней у папоротников и плауновидных на значительном расстоянии от апекса. Материал из природы необходимо брать большими фрагментами или специально подбирать субстрат, достаточно полно соответствующий по всем экологическим характеристикам.

В 1998 г. в Ботаническом саду ТвГУ начаты исследования по интродукции сосудистых споровых и мохообразных. Цель проводимой работы — выяснение возможности сохранения редких видов в условиях культуры. Работа осуществляется на базе коллекции споровых растений Ботанического сада ТвГУ. Создание коллекции начато в 1994 г. Использован материал, собранный во время флористических экспедиций. К настоящему моменту в коллекции представлено 57 видов споровых растений. Среди них 23 вида мохообразных (21 вид бриевых мхов и 2 печеночника) и 34 вида сосудистых споровых растений (7 плауновидных, 2 хвощевидных, 25 папоротниковидных). 12 видов мохообразных, 5 плауновидных, 2 хвощевидных, 6 папоротниковидных включены в Красную книгу Тверской области. По-видимому, все мохообразные и многие сосудистые споровые растения проходят интродукционное испытание впервые. Наряду с редкими и исчезающими видами изучаются широко распространенные растения, представляющие уязвимые эколого-фитоценоотические комплексы. Такой подход позволяет найти удобные модельные объекты, которые предъявляют сходные с редкими видами требования к экотопу, и подобрать оптимальную систему агротехнических мероприятий.

Начато исследование следующих эколого-фитоценоотических групп:

- мохообразные базифильного эпифитного комплекса (*Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm., *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. et Tayl.);

- растения минеротрофных болот (*Helodium blandowii** (Web. et Mohr.) Warnst., *Bryum schleicheri** Schwaegr., *Tomentypnum nitens** (Hedw.) Loeske, *Paludella squarrosa** (Hedw.) Brid.);
- кальцефильные мохообразные (*Encalypta streptocarpa** Hedw.);
- растения, предпочитающие участки с несомкнутым растительным покровом (*Preissia quadrata** (Scop.) Nees, *Lycopodiella inundata** (L.) Holub; *Equisetum variegatum** Schleich. ex Web. et Mohr);
- напочвенные мхи и сосудистые споровые растения сухих сосняков (*Racomitrium canescens** (Hedw.) Brid., *Diphasiastrum tristachyum** (Pursh) Holub);
- сосудистые споровые растения, приуроченные к обнажениям материнских пород (*Cystopteris sudetica** A. Br. et Midle; *Diplazium sibiricum** (Turcz. ex G. Kunze) Kurata; *Gymnocarpium robertianum** (Hoffm.) Newm.).

Материал, взятый из природы, пересажен на коллекционный участок на почву или субстраты, соответствующие экологическим особенностям вида. При размещении пласта с растениями на достаточно богатой элементами минерального питания почве сопутствующие растения повышают свое жизненное состояние и начинают угнетать редкие уязвимые виды. В связи с этим, пласт субстрата с уязвимыми растениями в ряде случаев изолирован от грунта слоем песка (*Lycopodiella inundata*, *Equisetum variegatum*). При таком способе пересадки растения оказались более устойчивы.

Установлено, что некоторые мохообразные базифильно-эпифитного комплекса переносят пересаживание на известковый субстрат. Например *Anomodon viticulosus* хорошо растет на известковой крошке. По-видимому, возможны эксперименты по пересадке на карбонатный субстрат и других видов этого комплекса.

Среди видов минеротрофных болот достаточную устойчивость в культуре показал *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid., имеющий более широкую, по сравнению с другими видами этого комплекса, экологическую амплитуду. При культивировании мохообразных, представляющих эту группу необходимо устранять факторы, приводящие к эвтрофикации субстрата. При невозможности исключить эвтрофикацию, происходит выпадение мохообразных в результате усиления конкурентных взаимоотношений со стороны сосудистых растений, прежде всего злаков. Отмечено также усиление конкурентных взаимоотношений и между видами мохообразных. Мы наблюдали угнетение *Bryum schleicheri* видами с более высокой конкурентной способностью, например *Cratoneuron filicinum*.

Устойчивы в условиях интродукции *Lycopodiella inundata*, *Equisetum variegatum*, *Cystopteris sudetica*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium robertianum*. Для некоторых из них отмечено активное вегетативное разрастание. Размноженные в условиях культуры образцы *Equisetum variegatum*, *Gymnocarpium robertianum*, *Encalypta streptocarpa* использовали для создания декоративных экспозиций. В перспективе возможно дальнейшее размножение и использование такого материала в декоративных целях, что будет способствовать сохранению в культуре полиморфизма природных популяций.

В будущем планируется расширение коллекции за счет привлечения видов других эколого-фитоценологических групп и продолжение экспериментальных исследований. Целесообразна организация экспериментальной работы в этом направлении и в других ботанических садах. Необходима координация исследований по проблеме сохранения сосудистых споровых и мохообразных *ex situ*.

Н. А. Стадничук, А. А. Абрамов,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

ИНТРОДУКЦИЯ *ELEUSINE CORACANA* (L.) GAERTN. НА УРОВНЕ СОРТА В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Eleusine coracana (L.) Gaertn. — дагуса, или коракан, пальчатое просо, раги, элевсине — древняя культура Индии, Эфиопии. Введена в культуру в Южной и Северной Америке, Африке, Индонезии, Китае, Японии. Имеет широкую экологическую амплитуду. В Индии и Бирме выращивается в горах на высоте 1800—3200 м над уровнем моря через рассаду. Используется как зерновая и кормовая культура. Зерно содержит значительное количество углеводов и по питательности не уступает просу. Ее можно выращивать в чистом виде и в травосмесях.

* Виды, занесенные в Красную книгу Тверской области.

Относится к семейству роасеае. Имеет прямой и хорошо облиственный стебель высотой 80...120 см. Листья узколинейные, длиной 34—36 см и шириной 1,8—2,0 см. Соцветие пальчатое, в виде сидячих колосков с 3—8 обополюми цветками, расположенными двумя рядами по одной стороне колосовидных веточек длиной 6—8 см. Растение самоопыляемое, теплолюбивое, семена прорастают при температуре 10—15 °С. На длину светового дня реагирует слабо, поэтому может выращиваться в условиях умеренного теплового пояса. Считается засухоустойчивым, малотребовательным к почвам растением.

На Украине элевсине интродуцирована впервые в Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко. Выведенный сорт “Тропиканка” занесен в Реестр сортов растений Украины.

Научная работа с *Eleusine coracana* проводилась с целью изучения особенностей роста и развития, выявления наиболее продуктивных и введения в культуру на уровне сорта.

Изучение онтогенеза *Eleusine coracana* в условиях Лесостепи Украины показало, что эта культура нормально растет, развивается и дает кондиционные семена. Оптимальный срок посева — первая декада мая. К этому времени почва прогревается на 10—12 °С, и всходы в это время появляются равномерно и дружно. Массовые всходы наблюдаются на 8—10 день. Через 10—12 дней *Eleusine* вступает в фазу кушения. Фаза стеблевания наступает во II—III декаде июля, а колошение и цветение — на 90—100 день соответственно.

Сумма положительных температур в фазу цветения бывает в пределах 1500—1200 °С. От всходов до вызревания семян проходит 115—117 дней (табл. 1).

Таблица 1

Наступление фенофаз у *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. в Лесостепи Украины (1996—1998 гг.)

Стандарт, сорт	Год	Всходы	Кушение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание
Стандарт	1996	16.V	26.V	22.VII	5.IX	16.IX	4.X
	1997	17.V	29.V	25.VII	9.IX	18.IX	23.IX
	1998	18.V	1.VI	27.VII	11.IX	21.IX	3.IX
Тропиканка	1996	13.V	25.V	18.VII	26.VIII	4.IX	13.IX
	1997	14.V	25.V	19.VII	23.VIII	2.IX	10.IX
	1998	16.V	26.V	19.VII	27.VIII	6.IX	14.IX

Высота растений, облиственность, урожайность надземной массы, семян и сухого вещества у сорта “Тропиканка” выше, чем у стандарта (табл. 2). Высокий среднесуточный прирост сорта “Тропиканка” дал возможность обогнать стандарт, и в фазу цветения растения были выше на 34 см. Облиственность в это время составила 52 %.

Урожайность надземной массы, сухого вещества и семян в среднем за 3 года составила 43,4 т/га; 8,4 и 2,9 т/га, в то же время со стандартных посевов получено всего 31,3 т/га, 5,6 т/га и 2,3 т/га соответственно, что на 12,1 т/га, 2,8 т/га и 0,6 т/га меньше.

Таблица 2

Структура урожая *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. (1996—1998 гг.)

Показатели	Сорт “Тропиканка”	Стандарт	Отклонение от стандарта	
			+, —	%
Высота растений, см	120	86	34	28
Облиственность, %	52	46	—	6
Урожайность надземной массы, т/га	43,4	31,3	12,1	28
Урожайность сухой массы, т/га	8,4	5,6	2,8	33
Урожайность семян, т/га	2,9	2,3	0,6	21
Масса 1 тыс. семян, г	2,9	1,9	1,0	35

Масса 1 тыс. семян сорта “Тропиканка” также выше, чем у стандарта. Число побегов в фазе цветения в среднем на один куст составляло 6—7, междоузлий на побеге 5—6 шт.

Eleusine coracana в ранние фазы развития дает высококачественный корм. С возрастом масса грубеет и качество ее снижается.

Продуктивность *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. в Лесостепи Украины (1996—1998 гг.), т/га

Стандарт, сорт	Фаза развития	Сухая масса	Сырой протеин	Обменная энергия, ГДж с 1 га (КРС)
Стандарт	Выход в трубку	5,57	1,07	43,8
	Колошение	8,04	1,05	46,3
	Цветение	8,20	1,31	55,1
	Созревание	8,28	1,26	112,4
“Тропиканка”	Выход в трубку	6,62	1,27	52,0
	Колошение	8,31	1,41	60,8
	Цветение	8,40	1,82	76,4
	Созревание	8,48	1,74	155,8

В фазе колошения выход сырого протеина с 1 га сорта “Тропиканка” составил 1,41 т, в фазе цветения он увеличился до 1,82 т, а в фазе созревания семян уменьшился до 1,74 т/га. Сухая масса с развитием растений увеличивалась, а количество сырого протеина и кормовых единиц уменьшалось. Такая же закономерность прослеживалась и у стандарта.

Надземная масса нового сорта “Тропиканка” по всем показателям превышает стандарт (табл. 4).

Таблица 4

Химический состав надземной массы *Eleusine coracana* (L.) Gaertn. (1996—1998 гг.), % на абсолютно сухое вещество

Стандарт, сорт	Сырой протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Стандарт	9,1	1,9	28,8	52,6
Тропиканка	12,0	2,1	25,1	54,0

Почвенно-климатические условия Лесостепи Украины оказались благоприятными для выращивания *Eleusine coracana*. Сорт “Тропиканка” превышает стандарт по урожайности надземной массы, семян и химическому составу и может использоваться в фазе цветения на сено и сенаж, а также для получения зерна.

А. А. Станкявичене, В. К. Снешкене, В. А. Юронис,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого

**СОСТОЯНИЕ ИМПОРТИРУЕМЫХ В ЛИТВУ
ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ АДАПТИВНОСТЬ
В ИНТЕРЬЕРАХ**

В значительных количествах горшечные и кадочные растения, предназначенные для оформления интерьеров, в Литву стали завозить примерно 10 лет назад.

Ежегодно разнообразие завозимых растений в какой-то мере претерпевает изменения, но количество видов и сортов постоянно колеблется в пределах 600 названий (таксонов).

В странах-экспортерах (Голландии, Дании, Польше) растения выращиваются в исключительно благоприятных, соответствующих их природным требованиям условиях, создаваемых в современных теплицах.

Транспортировка, складирование и последующие операции по реализации растений, а также дальнейшее их выращивание в различного рода помещениях (общественных и жилых) в нередких случаях приводят к угнетению и даже гибели изнеженных растений. Ввиду ценности и немалых расходов на их приобретение, особенно крупных и многолетних экземпляров, следует досконально разобраться в причинах ухудшения их состояния и принять меры по восстановлению и сохранению их кондиций.

Интерьерные растения по сложности ухода можно условно разделить на несколько групп. Основным

критерием является место происхождения. Наиболее требовательные растения происходят из тропических лесов, потому что условия помещений резко отличаются от условий их природного произрастания (большая влажность воздуха и постоянная температура). Обычно эти растения без специально устроенных мест (теплых оранжерей, цветочных окон) выжить не могут. Менее требовательные растения родом из субтропиков. Для них важен сезонный режим — зимой им нужен “отдых” при умеренной температуре и низкой влажности воздуха. Самые неприхотливые растения — это жители степей, саванн и пустынь. Они в состоянии расти в помещениях с непостоянными температурой, влажностью и освещением. Следует отметить, что есть еще одна очень специфическая группа растений закрытого грунта — кратко живущие (однолетние). Они высеваются ежегодно, цветут и отмирают. Для них важно по возможности продлить непродолжительный срок существования, создавая оптимальные условия произрастания.

Нами в 1997—2000 гг. исследовались растения 488 видов и форм из 68 семейств, завезенных из Голландии из всех отмеченных групп, с целью определить их реакцию на изменение условий. Внешних признаков болезней и повреждений вредителями на только что привезенных растениях мы почти не обнаружили. Они проявлялись через 2—3 недели. Нами учитывались физиологические нарушения, степень некроза листьев (баллы) и их распространение (%), интенсивность повреждений и поражений в баллах, определялось видовое разнообразие микромицетов. Наибольшую часть из них представляли растения средней требовательности — 50 %, особо требовательные растения — 21 %, малотребовательные растения — 25 %, кратко живущие — 4 %.

Среди обследованных растений 35,6 % составили растения с признаками неинфекционных и инфекционных болезней. Поврежденные вредителями составили 0,6 %. По признакам болезней первенствовали растения из категории высокотребовательных.

Среди болезней преобладали неинфекционные болезни — некроз листьев, увядания, дехромация листьев, преждевременное опадание листьев (дефоляция) и пр. (рис.). В летний период чаще встречаются увядания (вилты), зимой — гнили и дефоляция.

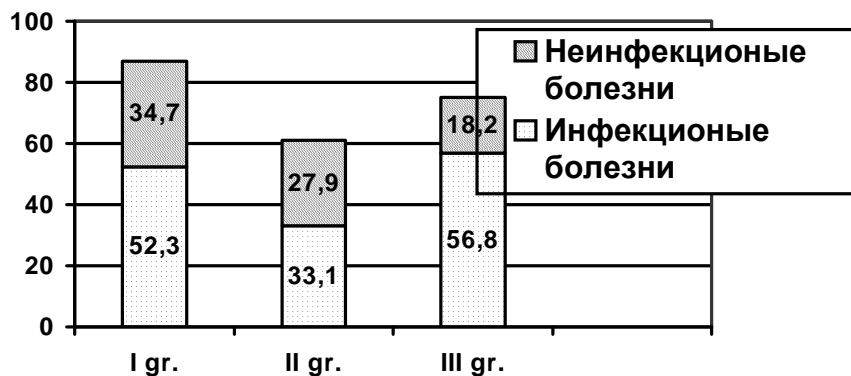


Рис. Распространение инфекционных и неинфекционных болезней на растениях различной адаптивности

Из инфекционных болезней наибольший вред наносили различные гнили. Грибы из рода *Botrytis* Mich. вызывали гнили надземной части растений (листья, бутоны, цветков, стеблей); грибы из родов *Fusarium* Link ex Fr., *Pythium* Nees, *Verticillium* Nees ex Link и бактерии *Erwinia* sp. наиболее часто были возбудителями гнилей прикорневой зоны и корней. Пятнистости вызывали грибы из родов *Phyllosticta*, *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, *Septoria* и др.

В результате исследований нами выделены 3 группы адаптивности оранжерейных растений в интерьерах (табл., с. 270).

Группы адаптивности растений

Группы адаптивности	Растения
I. Трудно адаптирующиеся	<i>Acalypha</i> , некоторые виды <i>Aglaonema</i> , <i>Alocasia</i> , <i>Anthurium</i> , <i>Aphelandra</i> , <i>Araucaria</i> , <i>Caladium</i> , <i>Calathea</i> , некоторые виды <i>Cordyline</i> , <i>Cycas</i> , большинство растений семейства <i>Bromeliaceae</i> , некоторые виды <i>Dieffenbachia</i> , <i>Diplodena</i> , <i>Dizygotheca</i> , <i>Euphorbia pulcherrima</i> , <i>Ficus lyrata</i> , <i>Gardenia</i> , <i>Maranta</i> , <i>Medinilla</i> , <i>Musa</i> , <i>Nertera</i> , <i>Selaginella</i>
II. Умеренно адаптирующиеся	Большинство видов <i>Aglaonema</i> , <i>Ardisia</i> , <i>Aucuba</i> , <i>Begonia</i> , <i>Beloperone</i> , <i>Columnnea</i> , <i>Dracaena</i> , <i>Dieffenbachia</i> (некоторые виды), <i>Citrus</i> , <i>Chamaedorea</i> , <i>Chamaerops</i> , <i>Cordyline</i> , <i>Ficus</i> , <i>Fittonia</i> , <i>Gynura</i> , <i>Pachypodium</i> , большинство папоротников, <i>Peperomia</i> , <i>Philodendron</i> , <i>Saintpaulia</i> , <i>Schefflera</i> , <i>Singonium</i> , <i>Soleirolia</i> , <i>Tetrastigma</i>
III. Легко адаптирующиеся	<i>Aechmea</i> , <i>Aeonium</i> , <i>Agave</i> , <i>Aloe</i> , <i>Aspidistra</i> , <i>Beaucarnea</i> , <i>Bilbergia</i> , <i>Chlorophytum</i> , <i>Cissus</i> , <i>Clivia</i> , <i>Crassula</i> , <i>Euphorbia</i> (сукулентные виды), <i>Gasteria</i> , <i>Hedera</i> , <i>Hoya</i> , <i>Monstera</i> , <i>Rhoeo</i> , <i>Sansevieria</i> , <i>Saxifraga</i> , <i>Setcreansia</i> , <i>Tradescantia</i> , <i>Zebrina</i> , <i>Yucca</i>

Нами предложены некоторые меры по сохранению кондиций растений и избежания последствий их стресса.

Проводится не только группировка растений по адаптивности, но и классификация интерьеров по пригодности для растений.

Г. Я. Степанюк, Л. В. Хоцкова,

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА *FICUS* L. В ТОМСКЕ

В настоящее время в мире погибают многие ценнейшие, еще мало изученные тропические и субтропические растения. Многие тропические виды можно сохранить на планете лишь путем интродукции.

В Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета (СибБС ТГУ) создан уникальный для северных широт мира комплекс тропических и субтропических растений, насчитывающий около 1500 видов, относящихся к 484 родам из 135 семейств. Более 70 % видов из этой коллекции интродуцированы в 1960—1995 годах.

Коллекция фикусов СибБС ТГУ представлена 21 видом: *F. carica* L., *F. elastica* Roxb. Ex Hornem, *F. lyrata* Warb., *F. benjamina* L., *F. capensis* Thunb., *F. natalensis* L., *F. platypoda* A. Cunn., *F. pumila* L., *F. sarmentosa* Roxb. и др.

Размещение фикусов в оранжереях СибБС ТГУ основывается на экологическом принципе с учетом природных требований к освещенности, температурному режиму, pH почвы, а также требований, приобретенных в оранжерейных условиях. Значительным интродукционным достижением сада является высадка крупных экземпляров фикусов в грунт оранжерей. Фигус капский (*Ficus capensis* Thunb.) выращивается в грунте оранжереи около 40 лет. Высота данного растения составляет 12 метров, а возраст — 44 года. Свообразие экспозициям тропических и субтропических растений придают фикус каучуконосный (*Ficus elastica* Roxb. Ex Hornem) и фикус слабовеячатый (*Ficus subrepanda* Wall.). Растения вышеназванных видов растут в грунте тропических оранжерей около 35 лет, их высота составляет 12–15 метров. Фигус стреловидный (*Ficus sagittata* Vahl.), имеющий длину стеблей от 10 до 17 метров, произрастает в грунте оранжерей сада уже около 100 лет. Фигус стреловидный, фикус каучуконосный и фикус слабовеячатый в оранжерейном комплексе сада ежегодно вступают в генеративную фазу развития, но не дают полноценных семян. Другие виды фикусов, такие как *F. lyrata* Warb., *F. carica* L., *F. natalensis* L., *F. macrophylla* Desf., *F. triangularis* Warb., еще не достигшие генеративной фазы развития, выращиваются в ограничительных субстратах оранжерей с 1981 года.

За последние 10 лет коллекция фикусов пополнилась новыми сортами и видами, полученными по делектусному обмену. Это четыре сорта *Ficus benjamina*, два сорта *Ficus elastica* и три сорта *Ficus pumila*.

В связи с возросшим интересом к видам рода *Ficus* как фитонцидным и высокодекоративным растениям в СибБС ведутся исследования по разработке методов их ускоренного воспроизводства. Наряду с традиционными методами размножения разрабатываются и методы клонального микроразмножения этих растений. Так, при размножении *in vitro* инжира (*F. carica*), представляющего значительный интерес из-за съедобных соплодий, в качестве эксплантатов были использованы верхушечные листовые почки, взятые с четырехлетних экземпляров, размноженных черенкованием.

Стерилизацию растительного материала производили 0,4 %-м раствором хлорокиси меди (15 мин.) с последующей обработкой в 0,1 %-м растворе сулемы (1 мин) и трехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде. Культивирование эксплантатов проводили на агаризованной питательной среде Мурасиге-Скуга с добавлением 1 мг/л 6-бензиламинопурина и 0,5 мг/л 1-нафталенуксусной кислоты. Культуру содержали на свету (3000 лк) и температуре воздуха 22—24 °С. В связи с выделением эксплантатами в питательную среду загрязняющих ее фенольных соединений ежемесячно осуществляли пересадку растительного материала в свежую среду того же состава, но с добавлением активированного угля.

По прошествии девяти месяцев культивирования из каждой почки было получено в среднем по 7 миниатюрных растеньиц 29,0±15,2 мм длиной с 6—9 листочками и 4—8 корешками. Следует отметить, что листья молодых растеньиц имели простую цельную листовую пластинку с пильчатым краем в отличие от пальчато-лопастных листьев взрослых экземпляров *Ficus carica*.

В настоящее время ведутся работы по подбору оптимальных промежуточных субстратов для пересадки молодых растений инжира из стерильных условий выращивания в нестерильные, а также проводятся исследования по ускоренному размножению традиционными методами и введению в культуру *in vitro* других растений рода *Ficus*.

С. В. Судейная, В. А. Тимофеева *

*Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,
* Центральный ботанический сад НАН Беларуси*

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРСИБА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ PEPEROMIA CARERATA

Действующим веществом препарата гибберсиб является комплекс натриевых солей высокоактивных стимуляторов роста группы гиббереллинов — А₃, А₇, изо-А₃, изо-А₇. В ряде исследований с применением гибберсиба установлен стимулирующий эффект препарата на рост, развитие и повышение качества урожая ряда овощных растений (лук, капуста, томаты, горох, фасоль, картофель), а также некоторых декоративных растений открытого грунта (астры, виноград) [1; 2].

В нашем исследовании изучалась эффективность препарата гибберсиб при выращивании комнатного растения *Peperomia carerata*. В качестве объектов исследования использовали модельные укорененные черенки пеперомии в фазе 2—3-х настоящих листьев. Предварительное укоренение черенков проводили в ионитном субстрате типа Биона. Укорененные в ионитном субстрате черенки растений высаживали в традиционный для данной культуры субстрат (смесь листовой почвы, торфа и песка). В каждом варианте опыта высаживали по 20 растений. В опытном варианте растения двукратно, с интервалом в 14 дней, поливали и опрыскивали 0,005 %-м раствором гибберсиба. В контроле растения поливали и опрыскивали водой. Агротехнический уход за растениями состоял в ежедневном поливе как опытных, так и комнатных растений водой. Подкормки растений минеральными удобрениями не проводились для получения достоверной картины действия препарата.

Проводились фенологические наблюдения за развитием растений. Отмечалось начало образования новых розеточных листьев, прослеживалась продолжительность их развития, а также время зацветания растений.

Полученные результаты показывают, что двукратная обработка растений гибберсибом ускоряет развитие растений. Опрыскивание и полив раствором стимулятора способствовали активному образованию розеточных листьев и более быстрому вступлению в фазу цветения (табл.).

Вариант	Концентрация, %	Количество растений	Вступление в фазу, дни		
			Образование розеточного листа	Полное разветвление листа	Цветение
Обработка гибберсибом	0,005	20	9	10	51
Контроль (вода)	—	20	15	18	63

Образование розеточного листа в опытном варианте отмечалось на 9-й день, в то время как в контроле эта фаза развития наступала на 6 дней позже. Вновь образованные листья развивались более активно и опережали в развитии листья контрольного варианта. Полное развертывание листа происходило на 10-й день после начала его образования, в то же время в контроле эта фаза отмечена лишь на 18-й день. Растения, обработанные стимулятором, на 12 дней раньше контрольных зацветали.

Результаты опыта свидетельствуют о положительном, стимулирующем эффекте применения гибберсиба при выращивании цветочных культур. Обработка вегетирующих растений раствором препарата гибберсиба ускоряет развитие укорененных черенков растений от стадии образования розеточных листьев до фазы цветения, что особенно важно при промышленном выращивании посадочного материала цветочных культур.

1. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению в Российской Федерации // Защита и карантин растений. Приложение № 5. 1998. С. 174.
2. Каталог пестицидов, разрешенных для применения в Республике Беларусь на 2000—2010 гг. Мн., 2000. С. 183.

Д. В. Сыщиков,

Криворожский ботанический сад НАН Украины

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА И КУКУРУЗЫ К ДЕЙСТВИЮ СОЕДИНЕНИЙ КАДМИЯ

Влияние антропогенного фактора на биосферу Земли значительно усилилось в последние десятилетия, что привело к экологическому дисбалансу окружающей среды. По темпам поступления в биосферу и токсичности тяжелые металлы представляют наибольшую опасность по сравнению с другими ингредиентами промышленных выбросов [1]. В связи с этим изучение реакции растений на избыточные концентрации тяжелых металлов заслуживают особого внимания.

Наиболее общим проявлением действия тяжелых металлов на растения является торможение роста [2; 3]. Для оценки негативного влияния токсикантов целесообразно использование индекса ростового ингибирования (ИРИ) как одного из наиболее интегральных и информативных показателей, отражающего не только величину токсического эффекта оказываемого тяжелыми металлами, но и степень устойчивости растения. Поэтому целью данной работы является изучение изменений значений индекса ростового ингибирования у проростков гороха и кукурузы при действии соединений кадмия.

Для экспериментов использовали проростки гороха сорта “Норд” и кукурузы гибрида “Днепроvский-310”, выращенных на дистиллированной воде, содержащей Cd^{2+} в концентрациях $10^{-5}M$ (максимальная) и $10^{-6}M$ (минимальная). В качестве источников Cd использовали соли $CdSO_4$ и $CdCl_2$. Определение ИРИ

проводили у 6 и 10-дневных проростков по формуле $ИРИ = \frac{m_k - m}{m_k} \times 100\%$, где m_k — масса контрольного растения (органа растения), m — масса растения (органа) в присутствии токсиканта [4].

В результате проведенных исследований установлено, что на 6-й день эксперимента наибольшее угнетающее действие испытывала корневая система проростков гороха. Причем сульфат Cd в минимальной

концентрации оказывал больший негативный эффект, по сравнению с хлоридом, что подтверждается рассчитанными ИРИ, которые составляли 30,5 и 10,5 % соответственно. При увеличении содержания токсиканта в среде выращивания наблюдалось угнетение роста корней в среднем на 80 %. Для надземной части проростков нами отмечена стимуляция роста, наиболее ярко выраженная в вариантах опытов с использованием максимальной концентрации соединений Cd (табл.). Однако в данном случае скорее всего наблюдается не положительный эффект действия тяжелого металла, а проявление стимулирующей интоксикации.

У 6-дневных проростков кукурузы зафиксирована несколько иная тенденция проявления ответной реакции на повышенное содержание солей Cd. Угнетение процессов накопления биомассы надземной частью растений отмечалось в случае действия хлорида Cd, а ИРИ составлял 5,9 и 15,2 % для минимальной и максимальной концентрации соответственно. Наряду с этим выращивание проростков на среде с сульфатом приводило к интенсификации этих процессов. Корневая система растений кукурузы проявляла большую устойчивость к токсическому действию соединений Cd, по сравнению с проростками гороха, поскольку нами не зафиксировано существенного повышения значений ИРИ (табл.).

При увеличении времени действия солей Cd до 10 дней у гороха наблюдается тенденция изменения ростовых процессов, аналогичная таковой у 6-дневных проростков. Так, рост подземной части значительно ингибировался под влиянием максимальной концентрации солей (ИРИ больше 90 %) и в несколько меньшей степени — при действии минимальной. Причем различие в проявлении эффекта, оказываемого различными солями Cd в данном варианте опыта, несколько сглаживалось, о чем свидетельствует ИРИ, который составлял 47,7 и 32,4 % для сульфата и хлорида Cd соответственно.

Таблица

Индексы ростового ингибирования проростков при действии солей Cd

Растение	CdSO ₄		CdCl ₂	
	10 ⁻⁵ М	10 ⁻⁶ М	10 ⁻⁵ М	10 ⁻⁶ М
Горох 6 день				
Надземная часть	-96,18	-23,2	-40,16	-9,96
Подземная часть	83,38	30,53	79,77	10,53
Кукуруза 6 день				
Надземная часть	-12,22	-59,69	15,16	5,88
Подземная часть	-7,44	-0,91	-3,81	0,18
Горох 10 день				
Надземная часть	-77,09	-3,95	-50,34	20,29
Подземная часть	94,02	47,68	93,33	32,37
Кукуруза 10 день				
Надземная часть	28,99	-20,91	23,01	-8,55
Подземная часть	19,97	14,4	19,2	9,6

Примечание: “-” обозначает стимуляцию роста

Ингибирование роста надземной части отмечено только при выращивании растений с использованием минимальной концентрации хлорида Cd, в остальных случаях зафиксирована стимуляция процессов накопления биомассы, наиболее интенсивная при максимальном содержании Cd в среде выращивания. У проростков кукурузы более длительное применение соединений Cd приводило к замедлению процессов роста и развития корневой системы. Причем установить большую токсичность какой-либо из используемых солей не представляется возможным, поскольку рассчитанные ИРИ в данном случае были практически одинаковыми (табл.). В отличие от 6-дневных проростков угнетение роста надземной части кукурузы в среднем на 26 % наблюдалось только при действии максимальной концентрации сульфата и хлорида Cd, тогда как использование минимальной концентрации приводило к незначительной стимуляции роста.

На основании проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы. При действии соединений Cd наиболее сильно угнетался рост корневой системы проростков гороха по сравнению с надземной частью, причем больший токсический эффект оказывала серноокислая соль Cd. У проростков кукурузы

негативное влияние соединений Cd на подземную часть проявлялось только с увеличением длительности его воздействия. На начальном этапе стрессового действия на проростки кукурузы большее угнетение роста наблюдалось при использовании хлорида Cd. Таким образом, прослеживается видоспецифичность ответной реакции проростков на повышение концентрации тяжелых металлов в среде выращивания.

1. Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. М., 1980.
2. Мельничук Ю. П. Влияние ионов кадмия на клеточное деление и рост растений Киев, 1990.
3. Sanita di Toppi L., Gabrielli R. Response to cadmium in higher plants // Environ. Exp. Botany. 1999. Vol. 41. P. 105—130.
4. Leita L., Nobili M. D., Mondini C., Garcia M. T. B. Response of Leguminosae to cadmium exposure // J. Plant Nutr. 1993. Vol. 16. P. 2001—2012.

С. Ф. Слюборова, Т. М. Царенко,
Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

ИНТРОДУЦЕНТЫ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Целеустремленное введение в культуру человеком новых видов и сортов растений известно давно. Важная роль в этом принадлежит ботаническим садам.

Витебский ботанический сад создан в 1919 году по инициативе агронома Г. М. Садовского как школьный сад для практического изучения местной и иноземной флоры. Дальнейшая его история связана с именем Л. Д. Никольского, внесшего весомый вклад в исследования интродукции и акклиматизации растений.

Во время войны коллекция ботанического сада была в основном уничтожена. В 1942—1952 гг. под руководством Л. Д. Никольского заново заложен дендрарий, который разбит по географическому принципу.

В ботаническом саду проводится научно-исследовательская работа преподавателями и студентами университета. Изучаются биолого-экологические особенности дендрологической коллекции. В дендрарии представлены деревья и кустарники из стран Восточной Азии, Северной Америки, Дальнего Востока, из разных географических зон Европы.

В течение ряда лет проводились фенологические наблюдения в дендрарии за ростом и развитием растений (по методике Н. Д. Нестеровича), которые показали, что многие древесные и кустарниковые формы пригодны для введения в культуру с целью озеленения городков северо-востока Белорусского Поозерья.

Робиния ложноакация, белая акация — *Robinia pseudoacacia* L. Естественное распространение — Северная Америка. В условиях дендрария начало вегетации приходится на первую половину мая — начало июня; цветение — на вторую половину мая и продолжается до конца июня. Плодоношение и созревание плодов — с августа по ноябрь. Опад листьев происходит в сентябре — октябре. В наших условиях подмерзает. Растение очень декоративно.

В г. Витебске и его окрестностях произрастают одиночные экземпляры растения в районе парка Советской Армии, а также по проспекту Черняховского в районе дома 26 у общежития мясокомбината. Высокие деревья с раскидистой кроной. Цветут, образуют плоды.

Аморфа кустарниковая — *Amorpha fruticosa* L. Естественное распространение — Северная Америка. В условиях дендрария пробуждается весной (набухание почек, их раскрытие) в начале мая; листья появляются в конце мая. Цветение наступает в июне — июле; созревание плодов — в сентябре — октябре; Опад листьев — в октябре — ноябре. Растение светолюбиво, засухоустойчиво. Декоративный кустарник. В г. Витебске произрастает несколько экземпляров в районе ул. Полярной.

Ирга колосистая — *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch. Естественное распространение — Северная Америка. В условиях дендрария весной пробуждается в начале — середине апреля. Листья появляются в конце апреля, а полное облиствение — в первой половине мая. Цветение наступает в конце мая. Появление плодов и их созревание происходит в июне-августе. Опад листьев в октябре. Растение очень декоративно в период цветения и плодоношения, а также осенью, когда листья становятся желто-оранжевыми.

Произрастает в г. Витебске возле домов 26—2 по проспекту Черняховского и возле общежития строителей. Растения чувствуют себя нормально, цветут, плодоносят. Ирга колосистая произрастает также в подлеске ботанического заказника “Придвинье” (Витебский район), дичает.

Снежногодник белый — *Symphoricarpos albus* (L.) Blake. Естественное распространение — Северная Америка. В условиях дендрария пробуждается в начале апреля, появление листьев — в апреле — начале мая. Цветет в июне—августе; плоды созревают в сентябре — октябре.

В г. Витебске широко распространен в посадках возле домов, в парках.

Орех маньчжурский — *Juglans manshurika* Maxim. Естественное распространение — Дальний Восток, Маньчжурия и Северная Корея. В условиях дендрария пробуждается в зависимости от погоды в разных числах апреля. Полное облиствение происходит в мае, цветет в конце мая — июне. Плоды появляются в конце июня — начале июля, созревают в конце сентября — начале октября. Декоративен.

В Витебске растет возле художественного музея на пл. Свободы; цветет, плодоносит.

В уличных посадках, возле частных домов в Витебске встречается шелковица белая (*Morus alba*) — одиночные экземпляры высоких деревьев. Плодоносит. В 1926 году в Витебском ботаническом саду была заложена самая северная в республике плантация шелковицы белой, которая в 1958 году насчитывала 2000 деревьев.

В пределах города и окрестностях широко культивируется пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim). Этим кустарником образованы посадки вдоль железнодорожного полотна и шоссе дорог в качестве живых изгородей. Цветет, плодоносит. Довольно широко распространен конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.). Естественное распространение — горы Балканского полуострова. Несмотря на ограниченный естественный ареал, широко распространен в культуре. В Витебске растет вдоль улиц. Очень декоративен. Зацветает в мае, плодоносит.

В Витебском и Городокском районах встречены одиночные экземпляры скумпии (*Cotinus coggygria*). Естественный ареал — южная часть Украины, Кавказ, Средиземноморье. В Витебском районе растет возле корпусов санатория “Летцы”, а в Городокском районе — недалеко от железнодорожной станции Прудок. Наблюдения по этому виду не проводились.

Многие древесно-кустарниковые формы, широко культивируемые в пределах Западной Беларуси, продвинулись на север. Надеемся, что и в дальнейшем экзотические растения будут появляться на улицах наших городов.

А. А. Таран, С. И. Чабаненко,

Сахалинский ботанический сад ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск

РОЛЬ САХАЛИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЮГА РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В решении глобальной проблемы сохранения биологического разнообразия ботаническим садам отводится особое место. Современные ботанические сады традиционно являются важными центрами по изучению, культивированию и сохранению растений, также они ведут просветительскую работу по вопросам экологии и рационального природопользования. Большой опыт работы и наличие квалифицированных специалистов позволяют садам успешно сохранять многие виды растений не только в своих коллекциях, но и в местах их естественного произрастания. В Сахалинском ботаническом саду ДВО РАН (СахБС) в соответствии со Стратегией ботанических садов по охране растений (IUCN-BGCI и WWF, 1989) научная работа по сохранению биоразнообразия ведется по двум основным направлениям — сохранение и изучение растений *in-situ* и *ex-situ*.

Флора юга российского Дальнего Востока (РДВ), включающего Приморский и Хабаровский края, Амурскую, Сахалинскую и Еврейскую автономную области, насчитывает несколько тысяч высших и низших растений, значительная часть которых относится к редким и эндемичным. Несмотря на относительно большое количество заповедников, они не в состоянии обеспечить сохранность всего многообразия растительного мира региона. Вместе с тем экологическая обстановка на юге РДВ продолжает ухудшаться. Всевозрастающая антропогенная нагрузка на природные экосистемы вызвана интенсивным ос-

воением полезных ископаемых, прежде всего нефти и природного газа, расширением лесозаготовок, увеличением числа транспортных магистралей. Ежегодно в регионе на больших площадях от пожаров гибнут таежные леса.

В таких сложных условиях на научные ботанические учреждения Дальнего Востока ложится большая ответственность за сохранение генофонда растительного мира региона. Важным, обеспечивающим юридическую охрану отдельным редким и исчезающим видам и популяциям элементом сохранения биоразнообразия являются национальные и региональные Красные книги. Сотрудники СахБС принимали участие в подготовке материалов для нового издания Красной книги Российской Федерации, Красной книги Приморского края и совместно со специалистами Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток) подготовили список из 192 видов сосудистых растений, 24 — мхов, 47 — лишайников и 19 видов грибов, рекомендованных для включения в Красную книгу Сахалинской области.

Сахалинский ботанический сад уделяет большое внимание изучению растений особо охраняемых природных территорий, прежде всего заповедников. К настоящему времени уже подготовлены инвентаризационные списки сосудистых растений и лишайников Поронайского (о. Сахалин) и Лазовского (Приморский край) заповедников, а также лишайников заповедников “Кедровая падь” (Приморский край) и Курильский (о. Кунашир). За пределами региона такие списки подготовлены для заповедников Юганский (Ханты-Мансийский национальный округ) и “Брянский лес” (Брянская область). Готовятся материалы для создания новых памятников природы на Сахалине и Курильских островах. За популяциями наиболее редких эндемичных видов установлены постоянные наблюдения. Сахалинским ботаническим садом подготовлены монографии по лишенофлоре Приморского края и юга российского Дальнего Востока. В рамках международной программы на Сахалине проводится изучение состояния популяций, включенного в Красную книгу МСОП, лишайника — *Lobaria pulmonaria*. Совместно с ботаниками Хоккайдского университета (г. Саппоро, Япония) готовятся материалы для сравнительного изучения редких растений Сахалина и Хоккайдо.

Исключительно важным этапом в охране растительного покрова в целом и отдельных, особенно редких, видов растений является своевременное обследование территорий, на которых планируется крупное строительство. В результате работ по обследованию трассы проектируемого нефтегазопровода протяженностью более 800 км, который свяжет месторождения на северо-востоке Сахалина с расположенным на юге острова, незамерзающим заливом Анива, Сахалинским ботаническим садом, были описаны все встречающиеся здесь растительные сообщества, составлены списки сосудистых растений, мхов и лишайников, выявлены местонахождения эндемичных и включенных в Красную книгу России видов, оценены запасы лекарственных, пищевых и других полезных растений, даны предложения по их сохранению и рациональному использованию. Для уменьшения негативных последствий на флору и растительность прилегающих территорий были разработаны соответствующие рекомендации на период строительства и эксплуатации магистрали. По настоянию СахБС международная компания “Сахалин Энерджи”, ведущая работы по разработке нефтегазовых месторождений, была вынуждена изменить трассу трубопровода в обход местонахождения популяций четырех узколокальных эндемиков Сахалина: *Primula sachalinensis*, *Artemisia limosa*, *Gentianella sugawarae*, *Deschampsia tzvelevii*.

Сохранение растений *ex-situ* является одним из самых важных и доступных для ботанических садов. Созданная за десять лет в Сахалинском ботаническом саду коллекция живых растений насчитывает более 3000 видов деревьев, кустарников, лиан и травянистых растений. Представленные в ней редкие и исчезающие виды Сахалина и Курильских островов могут служить резервом для реинтродукции, пополнения численности и восстановления природных популяций. В СахБС проходят интродукционные испытания сотни видов растений из различных районов Европы, Азии и Северной Америки. Коллекция древесно-кустарниковых растений сада, в которой такие роды, как *Acer*, *Betula*, *Sorbus*, *Prunus*, *Malus*, *Picea*, *Pinus*, *Tilia*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Lonicera*, *Philadelphus*, *Rosa*, *Rhododendron*, *Ribes*, *Spiraea*, *Syringa*, *Viburnum* и др., представлены большим числом видов, подвидов, форм и сортов, является важным источником обогащения фитогенофонда островной области. Благодаря целенаправленной работе Сахалинского ботанического сада, в зеленые насаждения населенных пунктов Сахалина впервые введены десятки видов высокодекоративных деревьев и кустарников.

О. К. Тимушева,

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Целью исследований является изучение особенностей биологии и хозяйственной ценности 20 сортов смородины черной различного географического происхождения и выявление сортов, наиболее адаптированных к условиям подзоны средней тайги.

Все сорта являются зимостойкими, незначительно подмерзающими в суровые зимы. В условиях подзоны средней тайги в 2001 г. начало вегетации сортов смородины черной наблюдалось с 28 апреля по 6 мая. Ранним началом вегетации (28 апреля) отличался сорт “Нестор Козин”, поздним (6 мая) — сорта “Багира”, “Оджебин”, “Памяти Вавилова”, “Черный Жемчуг”. Самое раннее начало цветения отмечено у сорта “Нестор Козин” — 27 мая, более поздний срок начала цветения — 30 и 31 мая наблюдался у остальных сортов смородины черной, поздний срок начала цветения отмечен у сорта “Памяти Вавилова”. Для сорта “Нестор Козин” характерно также и раннее созревание ягод — 2 июля, 12 июля отмечено начало созревания ягод сорта Плотнокистная. Для большинства сортов характерен средний срок созревания — 20 июля сорта Элевеста, 26 и 27 июля — других сортов. Окончание вегетации было определено по изменению окраски листьев. Следовательно, рано вегетирующим, цветущим и созревающим сортом является “Нестор Козин”, поздним сортом — “Памяти Вавилова”. Остальные сорта можно отнести к средним по результатам фенонаблюдений.

Короткий период от начала цветения до начала созревания наблюдался у сорта “Нестор Козин” — 36 дней, длительный период отмечен у сортов “Вологда”, “Детскосельская”, “Дубровская”, “Зеленая Дымка”, “Федоровская”, “Черный Жемчуг” — 58 дней.

Изучена динамика роста прикорневых побегов и побегов первого порядка четырех сортов различного географического происхождения: “Багира”, “Белорусская Сладкая”, “Оджебин”, “Сеянец Голубки”. Среднерослым, высотой в 3 балла, является сорт “Сеянец Голубки” (средняя высота прикорневых побегов 115,0 см). Сорта “Багира”, “Белорусская Сладкая”, “Оджебин” отмечены как низкие, высотой в 2 балла (высота прикорневых побегов от 83,3 до 98,7 см в среднем).

Были изучены основные компоненты продуктивности черной смородины: длина междоузлий, число кистей на узел, масса ягоды в среднем. У сортов “Дубровская” и “Плотнокистная” встречаются две кисти в узле, у остальных сортов отмечено по одной кисти, находящейся в одном узле. Самые короткие междоузлия отмечены у сортов “Белорусская Сладкая”, “Нестор Козин”, “Памяти Вавилова”, “Черные Глаза” — 2 и менее 2 см в среднем. Наиболее перспективными являются сорта с короткими и средней длины междоузлиями (менее 3,5 см), т. к. это обеспечивает большую потенциальную урожайность в расчете на 1 м³ объема кроны.

Высокосамоплодными сортами в 2001 г. отмечены “Плотнокистная” и “Вологда”, завязавшие при естественном самоопылении более 50 % ягод. Хорошо самоплодными, завязавшими при естественном самоопылении 31—50 % ягод, отмечены сорта “Белорусская Сладкая”, “Федоровская”, “Дубровская”, “Зеленая Дымка”, “Лентяй”, “Багира”, “Наследница”. Сорта “Нестор Козин”, “Сеянец Голубки”, выведенные в Алтайском крае, характеризовались как среднесамоплодные, завязавшие при естественном самоопылении 21—30 % ягод.

В течение пяти лет изучения стало возможным выделить крупноплодные сорта “Вологда”, “Дубровская”, “Лентяй”, “Плотнокистная”, “Сеянец Голубки” с ягодами длиной от 1,4 до 1,9 см, шириной от 1,1 до 1,7 см, массой десяти ягод до 17,8 г сорта “Плотнокистная”. Изучаемые сорта смородины черной были посажены в 1996—1997 гг. по схеме 4×1,5 м. Наибольшая урожайность отмечена на четвертый—пятый годы посадки в 2000 г. у сортов “Федоровская”, “Дубровская”, “Багира” и была равна соответственно 3,0; 2,9; 2,8 кг с куста в среднем, что в пересчете на гектар соответствует 5; 4,8; 4,7 тоннам в среднем, в 2001 г. самая большая урожайность ягод наблюдалась у сортов “Багира”, “Дубровская”, “Плотнокистная” и составила в среднем 1,4 кг с куста, или 2,3 т/га. Вкус ягод от кисло-сладкого до кисло-сладкого с ароматом у сорта “Плотнокистная”.

Определена сумма средних эффективных температур (выше +5°), необходимая для наступления основных фенофаз сортов черной смородины. Самая малая сумма эффективных температур для начала веге-

тации необходима для сорта “Нестор Козин” — 79,8 °С. У 15 сортов наблюдалась одинаковая сумма средних эффективных температур — 141,6 °С. Сорта “Багира”, “Оджебин”, “Памяти Вавилова”, “Черный Жемчуг” имели самую высокую сумму средних эффективных температур, необходимых для наступления вегетации — 160 °С. Самая малая сумма эффективных средних температур к началу цветения и началу созревания также наблюдалась у сорта “Нестор Козин” — 326,4 °С и 815,8 °С соответственно. Самая большая сумма эффективных температур для начала созревания — 1272,8 °С отмечена у сортов “Вологда”, “Дубровская”, “Лентяй”, “Сеянец Голубки”, “Федоровская”. Таким образом, для наступления начала вегетации и начала созревания самой маленькой суммой средних эффективных температур отличается сорт “Нестор Козин”.

Проведена оценка сортов по устойчивости к болезням и вредителям. Иммунными к факторам повреждения являются сорта “Вологда”, “Памяти Вавилова”, “Сеянец Голубки”, “Черные Глаза”. Сильное повреждение почковым клещом отмечено у сорта “Нестор Козин”. Факторами повреждения в 2001 г. являлись почковый клещ, септориоз.

По результатам наблюдений можно рекомендовать для выращивания на приусадебных участках среднетаежной подзоны Республики Коми сорта смородины черной “Багира”, “Вологда”, “Дубровская”, “Плотнокистная”, крупноплодные, урожайные, устойчивые к факторам повреждения.

В. Л. Тихонова, А. Е. Баранова,
Главный ботанический сад РАН, г. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В БАНКАХ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ СЕМЯН

В настоящее время стала очевидной необходимость принятия активных мер по сохранению биологического разнообразия растительного мира планеты. Особая роль в сохранении биоразнообразия принадлежит ботаническим садам.

Основой для разработки стратегий и программ деятельности ботанических садов, направленных на сохранение биоразнообразия, является Международная программа ботанических садов по охране растений, разработанная Международным советом ботанических садов по охране растений в 2000 г. (в том же году переведена на русский язык). Базой для ее создания стала Первая Всемирная стратегия ботанических садов по охране растений (1989 г.; русский вариант — 1994 г.), дополненная в соответствии с изменениями, произошедшими за последнее время. Цель Международной программы — побудить ботанические сады пересмотреть стратегию и практику охраны растений с тем, чтобы повысить эффективность их деятельности в этом направлении.

Международная программа рекомендует сохранять биоразнообразие растительного мира в виде коллекций живых растений и в банках долговременного хранения геномов. Объектами хранения в этих банках могут быть семена, меристемы, пыльца, зародыши, культура тканей и другой генетический материал.

Хранение растительного материала в виде семян является одним из самых распространенных, простых и эффективных подходов к сохранению растений *ex situ*. В настоящее время долговременное хранение семян налажено в 162 ботанических садах мира: там хранится свыше 256 тыс. образцов. Создание банков семян имеет значительные преимущества, по сравнению с другими методами сохранения растений *ex situ*: легкость хранения, экономия места, сравнительно низкая трудоемкость, и, как следствие, возможность содержать большое количество образцов с малыми затратами.

Международная программа ботанических садов по охране растений определяет приоритетные объекты для долговременного хранения семян: прежде всего это семена видов, находящихся под угрозой исчезновения в данном регионе, стране, а также семена хозяйственно-ценных видов (лекарственных, технических, декоративных).

Для продления жизнеспособности семян дикорастущих видов в банках долговременного хранения в международной практике применяются режимы низких положительных температур (+5 °С) и неглубокое замораживание (до –20—–25 °С). Техническая база этих режимов очень проста (холодильники и морозильные камеры) и доступна большинству ботанических садов.

Перспективным способом длительного хранения семян дикорастущих видов является криоконсервация — глубокое замораживание семян в жидком азоте ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) или в парах над ним (около $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$), но ее широкое применение задерживается из-за отсутствия массовых экспериментальных работ по всестороннему изучению последствий глубокого замораживания.

В Российской Федерации длительное хранение семян дикорастущих растений налажено в Главном ботаническом саду РАН: с 1982 г. в режиме низких положительных температур ($+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) хранятся семена 490 видов (1400 образцов в герметизированных контейнерах); с 1998 г. ведется постоянное хранение семян 140 видов (160 образцов) в режиме неглубокого замораживания ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$). С 1986 г. было начато постоянное криохранение семян в жидком азоте — сейчас там собрано 230 видов (265 образцов, 1740 пробирок); техническая база — криобанк штаммов клеточных культур лекарственных растений в Институте физиологии РАН. На всех режимах ведется мониторинг за лабораторной всхожестью с целью выделения оптимального режима для банков семян и изучения последствий разных режимов хранения. Изучаются вопросы криорезистентности семян видов разной систематической принадлежности, режимы замораживания и отогрева, влияние сроков хранения на жизнеспособность семян, рост и развитие растений из замороженных семян и в последующих поколениях, стабильность генетического аппарата клетки после замораживания и др.

Наряду с созданием банка семян ведется сбор информационных данных по анатомии, морфологии, биохимии, биологии семян дикорастущих видов.

К. Г. Ткаченко,

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

ИНТРОДУКЦИЯ КАК ОЦЕНКА РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ НА НАРУШЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Известно, что при первичной интродукции дикорастущих видов травянистых растений у них отмечается повышение сырьевой и семенной продуктивности (мы используем термины “биологическая” и “агрономическая” продуктивность). Проведение необходимых агротехнических мероприятий (мелиоративные приемы, внесение важнейших макро— и микроэлементов) обеспечивает более благоприятные условия для питания интродуцентов. Традиционные приемы ухода за растениями освобождают площадь от сорных видов, что приводит к отсутствию конкурентных и аллелопатических взаимоотношений в ценозах вновь выращиваемых видов.

История земледелия планеты, опыт освоения земель на разных континентах показал, что такой прием, как выжигание лесов, на несколько лет обеспечивал земледельцев высокими урожаями. Лесные пожары обогащают почву легко усвояемыми растениями макро — и микроэлементами. Изучение процессов естественного зарастания нарушенных земель показало, что ранее всего гари заселяют однолетние виды, образующие моноценозы. На смену им через некоторое время приходят многолетние травянистые, чаще корневищные виды, и затем, в процессе восстановления, эти территории заселяются кустарниковыми и древесными видами растений. Для пионерных видов, которые первыми заселяют нарушенные территории, предложен термин “виды ремонтники”. Эти виды, как правило, образуют большое число семян и активно вегетативно подвижны, особенно на нарушенных территориях. В норме, на естественных участках без нарушений, эти виды имеют незначительное обилие в ценозах, на уровне 1—3 %.

Многочисленные публикации по оценке результатов введения тех или иных полезных травянистых дикорастущих видов растений в первичную культуру показывают, что в новых условиях выращивания отмечается заметное повышение семенной и сырьевой продуктивности. Чаще всего это происходит за счет лучшей обеспеченности растений элементами питания. Эффект повышения продуктивности при оптимизации питания отмечен и для сортов культурных видов. Некоторыми исследователями отмечается, что в таких условиях интенсивного выращивания у многих видов сокращается продолжительность большого жизненного цикла. Так, по нашим наблюдениям, в условиях выращивания на полях у видов *Hypericum perforatum* и *Origanum vulgare* максимум продуктивности отмечается на 3—4 год, выпадение до 80 % особей на 5-й год, и полное исчезновение растений на 6-й год жизни при условии одномоментной закладки всей плантации одновозрастными особями. В естественных ценозах наибольшая продуктивность

растений наблюдается первые 3—4 года, а переход из старого генеративного к сенильному возрастному состоянию может составлять несколько лет.

Повышение сырьевой и семенной продуктивности отмечено и для видов, заселяющих нарушенные территории. При сравнении данных по продуктивности вида в естественных местообитаниях и в условиях первичной культуры, как правило, у последних отмечается увеличение линейных размеров всех органов растений, в т. ч. и семян, равно как и повышение их качеств.

Интродукция растений — ни что иное, как принужденное выращивание растений в новых условиях и, главное, на “нарушенных” территориях.

В данном случае под словом “нарушенные” подразумевается то, что это заранее подготовленные участки (грядки и т. д.). Таким образом, у выращиваемых новых особей отсутствуют межвидовые конкурентные связи (в том числе и с сорными видами), аллелопатические взаимоотношения с соседними особями и видами, они обеспечены большими и достаточными площадями питания и, соответственно, элементами питания, а также регулярными поливами, обрабатываются от вредителей, болезней и т. д. Разными авторами, занимающимися интродукцией растений, показано, что большинство видов положительно реагирует на новые условия произрастания, но некоторые виды, тем не менее, не столь успешно растут в новых условиях. Прежде всего это микоризообразующие виды, а, кроме того, виды, попавшие в неблагоприятные для них условия существования (иная влажность воздуха и почвы, световой и температурный режимы).

Сложностью для введения в первичную культуру ряда видов является, как правило, то, что в новых условиях необходимо подобрать наиболее экологически близкие условия для него. Возникает всегда много трудностей с микоризообразующими видами. Тем не менее, некоторые виды не обладают экологической лабильностью. Такие виды, даже при интенсивной технологии выращивания, не значительно на них реагируют повышением семенной или сырьевой продуктивности.

Семенная и сырьевая продуктивность вида в условиях первичной культуры возрастают, как правило, на 5—25 %, по сравнению с такими показателями особей природных ценозов. Применение таких интенсивных технологий выращивания, как внесение комплексных удобрений, тщательная предпосевная и последующие обработки почвы, неоднократные своевременные поливы, также способствует повышению показателей продуктивности еще на 10—25 % (до 30—35 %). Заметно меняется качество семян. Повышается количество крупных, хорошо выполненных семян, характеризующихся высокой всхожестью. Новое потомство, выросшее из таких семян, в более короткие сроки проходит начальные возрастные состояния, раньше вступает в репродуктивное состояние. Что в конечном итоге и приводит к сокращению продолжительности жизни особи. Однако за этот период растение образует больше число жизнеспособных семян, по сравнению с особями, растущими в ненарушенных условиях, превышение составляет от 25 до 60 %. Эти изменения отмечаются как у растений, выращиваемых, так и активно зарастающих нарушенные территории. Именно поэтому можно считать, что успешность введения вида в интродукцию есть оценка его положительной реакции на экологическое нарушение. Следовательно, виды, наиболее просто вводимые в первичную культуру, могут быть рекомендованы для восстановления нарушенных земель, т. е. в качестве ремедиаторов.

*К. Г. Ткаченко, Н. В. Казаринова **,

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург,

** НЦ Клинической и Экспериментальной медицины СО РАМН, г. Новосибирск*

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА — НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Проблемы инфекционных заболеваний человека и животных, их профилактика и лечение, возникновение внутрибольничных инфекций и меры борьбы с ними являются актуальными в последние десятилетия. Разработка, создание и массовое применение новых синтетических антибиотиков приводит к формированию и развитию антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. Химические средства экологически небезопасны и оказывают отрицательное влияние на организм человека, животных и окружающую среду. Применение в ряде учреждений высокоэффективных синтетических антимикробных средств

часто бывает либо невозможно, либо экономически не выгодно. Использование доступных и недорогих, экологически безопасных природных антибиотиков позволяет достигать значительных положительных результатов. Одни из возможных путей решения этих проблем, с нашей точки зрения, — это дополнительное использование определенного ассортимента живых растений в интерьерах и экстерьерах, и эфирных масел для распыления или ингаляций, наряду с традиционным использованием антибиотиков.

На протяжении многих лет нами проводятся исследовательские работы по использованию нативных эфирных масел видов флоры России, а также тропических и субтропических эфирномасличных растений с целью лечения и профилактики инфекционных заболеваний, санации помещений различного назначения, индивидуальных ингаляций, а также по разработкам в области медицинского фитодизайна.

Санацию помещений проводили эфирными маслами разных видов растений, выделенными нами из сырья видов флоры России, дополнительно были испытаны и другие виды эфирных масел, которые были любезно предоставлены Mr. Vittorio Misitano (Misitano & Stracuzzi, Italy). Работы осуществляли в помещениях клиники НЦ КЭМ СО РАМН, школах-интернатах, детских садах и др. помещениях Новосибирска и Санкт-Петербурга. Основные изученные образцы эфирного масла представляли виды следующих семейств: *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Myrtaceae*, *Ariaceae*, *Lauraceae* и др. Эфирные масла распыляли в концентрациях, близких к природным, т. е. от 10 до 20 мг на помещение объемом от 100 м³. В экспериментах нами показано, что происходит общее снижение колонеобразующих единиц (КОЕ) от 3—4 до 15—20 раз (в зависимости от вида распыляемого эфирного масла). Отмечено, что к эфирным маслам чувствительны такие группы микроорганизмов, как *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Citobacter*, *Pseudomonas*, *Proteus*, и грибки рода *Candida*. Эффект после распыления эфирного масла проявляется через 20—30 минут, и наблюдается в течение не менее 6—9 часов. Ряд эфирных масел фармакопейных видов семейств *Lamiaceae* и *Myrtaceae* давали снижение КОЕ через два—три часа ниже ГОСТа на 20—30 %.

Учитывая абиотический эффект разных видов эфирных масел, они с большим успехом могут быть использованы в домашней (частной) практике для лечения или профилактики различных инфекционных заболеваний, в т. ч. и вирусных. Дозы для домашнего применения не должны превышать природную концентрацию эфирных масел. Важно учитывать индивидуальную переносимость к определенным эфирным маслам. Нами показано, что 1 из 10—15-и волонтеров в испытываемой группе может дать положительную аллергическую реакцию на то или иное эфирное масло.

Распыление эфирных масел в больших концентрациях (выше природных), помимо санационного эффекта, маскирует, или устраняет некоторые характерные малоприятные запахи специализированных помещений, и, в совокупности с антибиотиками, дает значительный абиотический эффект. Учитывая относительную дешевизну отечественных эфирных масел, очевидно, что они с большим успехом могут дополнительно применяться в животноводческих хозяйствах разного профиля (как показали результаты проведенных экспериментов — животные нормально реагируют на эфирные масла), специализированных медицинских и учреждениях УИН на фоне традиционного обеззараживания помещений.

При изучении микрофлоры верхних дыхательных путей до и после обработки животных (телят) эфирным маслом (в дозе 0,015 мл/м³ аэрозольной камеры) установлено снижение общей контаминации микроорганизмами на 56 % в течение первого часа и на 29,5 % через 96 часов после обработки. Проведенные исследования показали перспективность применения ЭМ высших растений для стимуляции неспецифической резистентности, а также для профилактики и лечения респираторных болезней телят. Аналогичные положительные результаты применения эфирных масел были нами получены и в птицеводстве, в частности при дезинфекции яиц.

Разработки в области медицинского фитодизайна по созданию фиторекреационных зон в различных учреждениях или целенаправленного озеленения палат клиники НЦ КЭМ СО РАН были проведены нами со многими видами растений. Проведенные исследования показали, что наиболее эффективными оказались такие виды растений, как мирт обыкновенный *Myrtus communis*, самшит вечнозеленый *Buxus sempervirens*, виды рода *Psidium* sp., *Laurus*, *Eucalyptus* sp., и травянистые растения — розмарин лекарственный *Rosmarinus officinalis*, шалфей лекарственный *Salvia officinalis*, лаванда узколистная *Lavandula angustifolia*, виды рода бегония *Begonia* sp. и др. Размещение растений на одно стандартное помещение клиники в палатах или детских до — и школьных учреждениях, объемом до 60 м³, было от 3 до 5 (редко — до 10) растений с суммарной площадью листьев до 1,5 м². Это обеспечивало достоверное снижение КОЕ основных групп микроорганизмов не менее чем в 2—4 раза, по сравнению с контрольными палатами (не было размещено растений). Для решения проблемы наличия земли в палатах клиник нами могут быть рекомендованы различные искусственные грунты — пористые керамические материалы (обожженные

гранулы из синей или белой глины), которые легко могут быть стерилизованы и в них легко могут быть введены или добавлены различные питательные органоминеральные вещества для нормального роста и развития растений.

Для фиторекреационных зон оздоровительного плана нами было принято за оптимальное число от 100 до 120 живых, нормально развитых растений на объем помещения в 120—160 м³. Древесные и кустарниковые тропические и субтропические виды, использованные нами, были нормально сформированные и развитые. В опытах показано достоверное снижение КОЕ от 2—4 до 8—12 раз к контролю (такого же помещения, но без растений). Ассортимент видов для дизайнерского оформления больших помещений был значительно расширен. Хорошие результаты были получены при включении в композиции разных видов хвойных, травянистых, декоративно лиственных, часто и обильно цветущих растений. Удачное сочетание растений, использование и добавление в композиции декоративных деталей из дерева, песка и камня, мебели, как правило, создает комфортное состояние у пациентов, способствуя эмоциональным разгрузкам и нормализации их психологического состояния.

Результаты, полученные нами, позволяют рекомендовать для выращивания (содержания) в домашних условиях в одной жилой комнате не менее 2—3 экземпляров тропических или субтропических, предпочтительнее, эфирномасличных растений. Это будет способствовать очищению и санации воздуха.

По результатам проведенных исследований получены Патенты РФ и опубликованы Информационные письма для медицинских учреждений.

О. Ткаченко, Т. Хошино *, И. Сайто **,
 Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва,
 * Национальный Институт Продвинутой Индустриальной
 Науки и Технологии, г. Саппоро,
 ** Хоккай Санкио Ко. Лтд., г. Саппоро

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СКЛЕРОЦИАЛЬНЫЕ ПАТОГЕНЫ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

В Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина РАН проводятся совместные с японскими учеными исследования по изучению распространения низкотемпературных склероциальных грибов. С этой целью было проведено несколько экспедиций по ботаническим садам России: Москвы, Санкт-Петербурга, Кировска, Чебоксар, Йошкар-Олы, Екатеринбургa, Новосибирска, Иркутска, Хабаровска, Владивостока и Южно-Сахалинска.

Низкотемпературные склероциальные грибы могут играть отрицательную роль в перезимовке растений, особенно растений-интродуцентов, которые, как правило, не в полной мере адаптированы в местах интродукции. Такие ослабленные растения легче поражаются низкотемпературными патогенами.

Низкотемпературные организмы, согласно классификации Morita, делятся на две группы: психрофилы и психротрофы. Психрофилы — грибы, температурный оптимум развития которых около 15 °С и ниже. При более высоких температурах их рост замедляется или прекращается. У другой группы грибов — психротрофов — оптимум развития не отличается от грибов-мезофилов, однако, они психротолерантны и способны развиваться при низких температурах, уходя, таким образом, от конкурентных организмов.

К типичным психрофилам относятся такие грибы, как *Sclerotinia borealis* Bub. & Vleug. [= *Myriosclerotinia borealis* (Bub. & Vleug.) Kohn, *Sclerotinia graminearum* Elenev], *Typhula ishikariensis* Imai [= *T. idahoensis* Remsberg, *T. borealis* Ekstrand]. Эти грибы имеют оптимальную температуру роста на питательной среде ниже 15 °С, но способны развиваться при температурах, близких 0 °С и даже ниже. Развитию этих грибов способствуют продолжительная холодная весна и высокий снежный покров, поддерживающий на поверхности земли постоянную температуру около 0 °С и высокую влажность. При длительной и затяжной зиме растения слабеют и легко поражаются этими патогенами. Поражению *S. borealis* способствует подмерзание растений. Развитию *T. ishikariensis* благоприятствует выпадение снега на не промерзшую почву. *S. borealis* обнаружен нами во всех перечисленных ботанических садах, кроме Иркутска и Хабаровска с их малоснежными зимами. *T. ishikariensis* нами впервые обнаружен в Азиатской части России: Екатеринбурге, Новосибирске, Владивостоке, Южно-Сахалинске. Гриб, как правило, поражал растения семейств Роасеae и Сагуорфилласеae. Во Владивостоке он отмечен на ирисах. Гриб широко распро-

странен в Москве (где часто наносит ущерб тюльпанам) и Санкт-Петербурге и был редок в Среднем Поволжье. По литературным данным, *S. borealis*, кроме злаковых растений, поражает ряд видов растений из семейств Campanulaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Leguminosae, Iridaceae, Liliaceae и Pinaceae.

К группе психротрофных склероциальных грибов относятся *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr., *Rhizoctonia tuliparum* (Kleb.) Whetz. et Arth. и недавно описанный в 1997 г. в Японии *Sclerotinia nivalis* I. Saito.

Психротрофный *T. incarnata*, поражающий, в основном, злаковые культуры, менее агрессивен, чем, например, психрофильный *T. ishikatiensis*, однако он способен в благоприятные для своего развития годы наносить ощутимый ущерб даже в районах, где продолжительность снежного покрова менее 90 дней в году, как, например, в Беларуси. *T. incarnata* нами не обнаружен в малоснежных Иркутске и Хабаровске, а также Новосибирске, что, очевидно, связано с суровым для гриба зимним климатом.

Психротрофный *Rh. tuliparum* довольно узкоспециализированный патоген, поражающий тюльпаны и ряд декоративных луковичных. Склероции гриба способны сохраняться в почве более 10 лет, легко переносятся с большим посадочным материалом. Как и у большинства низкотемпературных склероциальных грибов, болезнь распространяется пятнами.

Систематическое положение близких по описанию к *S. nivalis* грибам еще не изучено, возможный синоним этого гриба — *S. bulborum* (Wakk.) Sacc. Мы будем пользоваться первым из упомянутых названий гриба. По литературным данным, *S. nivalis* обладает чрезвычайно широким кругом растений-хозяев и способен поражать растения, поражает ряд видов растений из семейств Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Crassulaceae, Cruciferae, Dipsacaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Labiatae, Leguminosae, Liliaceae, Plantaginaceae, Polemoniaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae и Umbelliferae.

Нами гриб был обнаружен в Екатеринбурге на *Leucantheum* sp., *Thlaspe arvense*; в Чебоксарах на *Iris germanica*, *Hemerocalis* sp., *Matricaria inodora*, *Sedum* spp., *Thlaspe arvense*, *Phlox* sp.; в Кировске на *Helichrysum avenacium*, *Digitalis purpurea*, *Myosotis* sp., *Senecio bicolor*, *Salvia grandiflorum*; во Владивостоке и Южно-Сахалинске на *Iris germanica*; в Санкт-Петербурге гриб отмечен на *Sedum* sp. В Москве гриб отмечался на многих видах растений, но наиболее опасен на тюльпанах, где чаще именуется как *S. bulborum*.

Большинство низкотемпературных склероциальных грибов не имеют конидиальную стадию и являются К-стратегиями. Только *S. borealis* способен распространяться аскоспорами на расстояния 10 км. Ботанические сады, имеющие ограниченную территорию, могут накапливать инфекцию на своей территории, при благоприятных условиях для развития этих грибов могут возникать эпифитотии, как это было со склеротиниозом на коллекции тюльпанов ГБС РАН в середине 60-х годов прошлого века, или тифулезом на той же коллекции в 70-е гг. Подобные вспышки этой группы заболеваний наблюдались в XVIII и XIX вв. в Голландии, когда выращивание культуры гиацинтов было даже под вопросом из-за склероциальной гнили, а в США эпифитотия этого заболевания отмечена в 50-е годы на луковичных ирисах, тюльпанах и гиацинтах.

Таким образом, нами выявлено распространение низкотемпературных склероциальных грибов на интродуцированных растениях ряда в ботанических садах России. Во многих ботанических садах на Дальнем Востоке, Средней Волге, Урале, Северо-западе и Центральном районах России низкотемпературные грибы причиняют ущерб ряду зимующих растений-интродуцентов.

В. И. Торчик,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АССИМИЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА В ИНТЕРЬЕРАХ

Экологические условия в интерьерах (постоянная положительная температура воздуха и почвенного субстрата, пониженная освещенность и влажность воздуха) существенно отличаются от условий произрастания древесных растений умеренного климата в природной среде, где они имеют эволюционно сложившуюся строгую подчиненность ритмики развития годичному ритму климатических факторов. Это обстоятельство ведет к мобилизации адаптационных возможностей растениями с целью сохранения жизнеспособности в изменившихся условиях, а наиболее пластичными в этом отношении считаются ассимилирующие органы растений.

Установлено, что при выращивании в интерьерах в морфоструктуре ассимилирующих органов дре-

весных растений умеренного климата происходят изменения, по сравнению с растениями, произрастающими в естественных условиях. Так, толщина ассимилирующих органов уменьшилась у всех изученных растений на 28—62 %. Аналогичная картина наблюдалась и при изучении размера клеток мезофилла. В тангентальном направлении они оказались меньше на 34,2—57,9 %, а в радиальном на 17,7—50 %. В отношении изменения количества устьиц и их длины у растений наблюдалась различная реакция. Например, у рододендрона понтийского, туи западной, магонии ползучей, самшита вечнозеленого количество устьиц уменьшилось на 10—48 %, а их длина на 5—13 %. В то же время у тиса ягодного и биоты восточной количество устьиц на 1 мм² не изменилось, но они стали больших размеров. Особенностью изменения этих показателей у пироканты ярко-красной, можжевельника обыкновенного колонновидного и туефика понижающего количество устьиц увеличилось, но если у первых двух растений они стали мельче, то у туефика — крупнее. У криптомерии японской и кипарисовика Лавсона устьиц стало меньше, но они были крупнее.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях интерьеров у растений формируется теневая структура ассимилирующих органов, характеризующаяся уменьшением их толщины и размеров клеток. Реакция устьичного аппарата зависит от биологических особенностей растений, а изменения в количестве и размерах устьиц направлены, по нашему мнению, на оптимизацию транспортной системы ассимилирующих органов в связи с недостаточной влажностью воздуха и пониженной освещенностью.

В. И. Торчик,

Центральный ботанический сада НАН Беларуси, г. Минск

О ФОРМИРОВАНИИ И ОБРЕЗКЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В КОНТЕЙНЕРНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Длительное культивирование и при этом сохранение достаточно высокой декоративности древесными растениями в контейнерном озеленении невозможно без знаний закономерностей роста и особенностей формирования корневых систем как при подготовке посадочного материала для этих целей, так и во время последующего выращивания в ограниченном и изолированном от материнской почвы субстрате.

Опыт, накопленный в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси, позволяет нам рекомендовать основы технологии подготовки и содержания древесных растений в контейнерном озеленении.

Начинается подготовка растений с укоренения черенков, которое осуществляется в небольшие пластмассовые контейнеры размером 7,5×15 см. Данные по черенкованию 15 видов и форм непосредственно в контейнеры свидетельствуют о лучшем развитии их в контейнерах, чем на грядке. Это происходит за счет более благоприятных температурных условий субстрата, большей площади питания и лучших условий воздухообмена. После укоренения черенки доращиваются 1—2 года в этих же контейнерах с 2—3-кратной обрезкой корней, выступающих за пределы нижней части контейнера. В процессе доращивания черенки нуждаются в трехразовой подкормке полным минеральным удобрением. Такой способ укоренения и 1—2-летнего доращивания позволяет получить черенки с хорошо развитой корневой системой и надземной частью.

Подготовленные таким образом черенки высаживаются для доращивания в контейнеры большего размера (20×30 см), изготовленные из полиэтиленовой пленки. Аналогично, как и в первом случае, необходимо проводить 3-разовую подкормку и регулярную обрезку корней в нижней части контейнера. Выполнение указанной последовательности позволяет в течение 3—4 лет получить стандартный посадочный материал с компактной и адаптированной к повторяющейся обрезке корневой системой.

Нуждается в обрезке корневая система древесных растений и при последующем содержании их в контейнерном озеленении. Установлено, что прирост побегов у древесных растений постепенно снижается, достигая минимальной величины на 3—4 год. Главной причиной этого является быстрое заполнение корнями небольшого объема субстрата в контейнере. Причем в верхнем (5—10 см) слое субстрата располагается до 10 % от общей массы корней. Основная масса корней, наталкиваясь на стенки контейнера, направляется вниз и проникает в дренирующий слой, где происходит их спиральное закручивание. Положительное влияние на дальнейший рост оказала боковая обрезка корневой системы с одновременным удалением

переплетенной ее части и заполнением освободившегося пространства питательным субстратом. Такой прием обеспечивал нормальный рост растений в последующие 4 года. Следует учитывать, что корневые системы реагируют на обрезку более чувствительно, чем надземная часть растений. Поэтому объем обрезаемой корневой системы не должен превышать 10—15 %.

Наблюдения показали, что проведение частичной обрезки корневой системы позволяет древесным растениям сохранять достаточную декоративность на протяжении 10—12 лет в контейнерах размером 50×55×50 см. Долговечность древесных растений в озеленительных устройствах может быть продлена путем пересадки их в контейнеры большего размера.

Д. И. Третьяков, В. В. Селявко *,
ИЭБ им. В. Ф. Купревича АНБ, г. Минск;
* МЭУ им. А. Д. Сахарова, г. Минск

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ ПАРКОВОЙ УСАДЬБЫ “ВОЛМА” ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Парк “Волма” является пейзажным парком периода романтизма (Федорук, 2000).

Летом 2001 г. с 1 по 12 июля здесь проходила первая летняя учебная практика по экологии студентов I курса МЭУ им. А. Д. Сахарова. Работы, посвященные специально флоре этого парка, как впрочем и многочисленным другим паркам Беларуси, отсутствуют. Однако в научной литературе имеются многочисленные публикации, где приводятся сведения о произрастании преимущественно древесных растений в садах и парках республики. Так, для парка “Волма” приводится 10 видов древесных растений: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Larix sibirica*, *L. sukatschevii*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea* sp., *Symphoricarpos albus*, *Tilia cordata* (Федорук, 2000).

Преобладающие древесные породы: ель, ясень, липа, клен. Местами к этим основным породам единично примешиваются береза бородавчатая, рябина, осина, тополь белый и ольха черная. В подлеске, кроме лещины, бузины красной, черемухи, ирги, единично, но по всему массиву парка отмечено семенное возобновление калины гордовины — средневропейского интродуцированного вида. Также единично, но вблизи старых посадок замечено семенное возобновление боярышника веерного. Доминирующими видами травяного покрова в зависимости от почвенных, гидрологических и других условий в парке являются бутень ароматный, крапива двудомная, овсяница гигантская, осока лесная, сныть обыкновенная, купырь лесной, кислица, камыш лесной.

В результате обработки полевых материалов было выявлено 182 вида сосудистых растений, принадлежащих к 126 родам и 50 семействам. По жизненным формам видовой состав растений распределяется следующим образом: древесных растений — 45 видов (21 дерево, 21 кустарник, 1 кустарничек, 2 полукустарника), травянистых — 137 (4 однолетника, 7 двулетников, 126 многолетников).

Список растений, выявленных в старинной парковой усадьбе “Волма”:

Athyriaceae: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.; *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.;

Dryopteridaceae: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *D. carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs;

Equisetaceae: *Equisetum arvense* L., *E. fluviatile* L.;

Pinaceae: *Larix sibirica* Ledeb.; *L. sukatschevii* Dylis; *Picea abies* (L.) Karst.;

Cupressaceae: *Thuja occidentalis* L.;

Alismataceae: *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L.;

Butomaceae: *Butomus umbellatus* L.;

Hydrocharitaceae: *Elodea canadensis* Michx.;

Poaceae: *Agrostis gigantea* Roth, *Anthoxanthum odoratum* L., *Briza media* L., *Cynosurus cristatus* L., *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *F. pratensis* Huds., *F. rubra* L., *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *G. maxima* (C. Hartm.) Holmb., *G. nemoralis*, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Phleum pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa annua* L., *P. nemoralis* L., *P. palustris* L., *P. pratensis* L., *P. trivialis* L.;

Cyperaceae: *Carex contigua* Hopp., *C. hirta* L., *C. leporina* L., *C. sylvatica* Huds., *Scirpus sylvaticus* L.;

Araceae: *Acorus calamus* L., *Calla palustris* L.;

- Lemnaceae*: Lemna minor L., L. trisulca L.;
- Juncaceae*: Juncus articulatus L., J. tenuis Willd., Luzula pilosa (L.) Willd.;
- Convallariaceae*: Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt;
- Orchidaceae*: Dactylorhiza sp.;
- Salicaceae*: Populus alba L., P. tremula L., Salix caprea L., S. fragilis L., S. purpurea L., S. triandra L.;
- Betulaceae*: Alnus glutinosa (L.) Gaertn., Betula pendula Roth, Corylus avellana L.;
- Fagaceae*: Quercus robur L.;
- Ulmaceae*: Ulmus sp.;
- Urticaceae*: Urtica dioica L.;
- Polygonaceae*: Persicaria amphibia (L.) S. F. Gray, P. hydropiper (L.) Spach, Rumex acetosa L., R. acetosella L., R. crispus L., R. obtusifolius L.;
- Caryophyllaceae*: Arenaria serpyllifolia L., Cerastium holosteoides Fries, Coronaria flos-cuculi (L.) R. Br., Dianthus barbatus L., D. deltoides L., Moehringia trinervia (L.) Clairv., Stellaria graminea L., S. media (L.) Vill., S. nemorum L.;
- Ranunculaceae*: Actaea spicata L., Anemonoides nemorosa (L.) Holub, Ranunculus acris L., R. auricomus L., R. cassubicus L., R. repens L.;
- Papaveraceae*: Papaver rhoeas L.;
- Brassicaceae*: Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., Thlaspi arvense L.;
- Grossulariaceae*: Chrysosplenium alternifolium L., Grossularia uva-crispa (L.) Mill., Ribes alpinum L., R. rubrum L., R. spicatum Robson.;
- Rosaceae*: Amilanchier spicata (Lam.) C. Koch, Alchemilla sp., Cotoneaster lucidus Schlecht., Crataegus flabellata (Bosc) C. Koch, Fragaria moschata (Duch.) Weston, F. vesca L., Geum allepicum Gacq., G. rivale L., G. urbanum L., Malus domestica Borkch., Padus avium Mill., P. maackii (Rupr.) Com., Potentilla argentea L., P. thuringiaca Bernh. ex Link., Pyrus communis L., Rosa glauca Pourr., R. sherardii H. Davies, R. subcanina (Christ) Dalla Torre & Samth., R. villosa L., Rubus idaeus L., R. sp., Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br., Sorbus aucuparia L., Spiaea chamaedryfolia L., S. salicifolia L.;
- Fabaceae*: Lathyrus pratensis L., Medicago lupulina L., Trifolium arvense L., T. pratense L., T. repens L., Vicia cracca L., V. sepium L.;
- Geraniaceae*: Geranium palustre L., G. pratense L.;
- Balsaminaceae*: Impatiens noli-tangere L.;
- Oxalidaceae*: Oxalis acetosella L.;
- Aceraceae*: Acer campestre L., A. platanoides L.;
- Tiliaceae*: Tilia cordata Mill.;
- Hypericaceae*: Hypericum maculatum Crantz.;
- Violaceae*: Viola odorata L.;
- Onagraceae*: Chamaenerion angustifolium (L.) Scop., Epilobium montanum L., E. roseum L.;
- Apiaceae*: Aegopodium podagraria L., Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., Carum carvi L., Chaerophyllum aromaticum L., Heracleum sibiricum L., H. sosnowskyi Manden.;
- Primulaceae*: Lysimachia vulgaris L.;
- Apocynaceae*: Vinca minor L.;
- Oleaceae*: Fraxinus excelsior L., Syringa vulgaris L.;
- Lamiaceae*: Ajuga reptans L., Galeobdolon luteum Huds., Lamium album L., Leonurus villosus Desf. ex Speng., Mentha arvensis L., Stachys palustris L., S. sylvatica L., Thymus ovatus Mill.;
- Scrophulariaceae*: Linaria vulgaris L., Scrophularia nodosa L., Veronica anagalis-aquatica L., V. chamaedrys L.;
- Plantaginaceae*: Plantago lanceolata L.; P. major L.; P. media L.;
- Rubiaceae*: Galium mollugo L.;
- Caprifoliaceae*: Symphoricarpos rivularis Suksdorf.;
- Sambucaceae*: Sambucus nigra L.;
- Viburnaceae*: Viburnum opulus L., V. lantana L.;
- Dipsacaceae*: Knautia arvensis (L.) Coult.;
- Campanulaceae*: Campanula latifolia L. 'Alba', C. patula L., C. rapunculoides L., Phyteuma spicatum L.;
- Asteraceae*: Achillea millefolium L., Anthemis tinctoria L., Arctium tomentosum, Artemisia vulgaris L., Centaurea jacea L., C. phrygia L., Cirsium arvense (L.) Scop., Hieracium murorum L., Hypochoeris radicata L., Lapsana communis L., Mycelis muralis (L.) Dumort., Solidago virgaurea L., Taraxacum officinale Wigg.

В зависимости от происхождения виды растений можно условно разделить на аборигенный и антропо-

погенный компоненты. Большая часть видов принадлежит к аборигенному компоненту (143 вида), а к антропогенному компоненту — 39 видов.

Практически все антропофиты, за исключением *Elodea canadensis*, *Acorus calamus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Juncus tenuis*, *Lamium album*, *Leonurus villosus*, *Thlaspi arvensis*, являющих эргазиофитами, т. е. интродуцированными видами. Эргазиофиты — сборная группа, которая делится на собственно эргазиофиты, сохраняющиеся лишь в местах их культивирования, — *Acer campestre*, *Larix sibirica*, *L. sukatschevii*, *Padus maackii*, *Thuja occidentalis*, *Cotoneaster lucidus*, *Symphoricarpos rivularis*, *Papaver rhoeas*; эргазио-эпикофиты — дичающих из культуры видов — *Campanula latifolia* ‘Alba’, *Crataegus flabellata*, *Grossularia uva-crispa*, *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Ribes alpinum*, *R. rubrum*, *Syringa vulgaris*, *Spiraea salicifolia*; эргазио-агриофиты — натурализовавшиеся и распространяющиеся в естественных или полуестественных и синантропных сообществах — *Amelanchier spicata*, *Dianthus barbatus*, *Fragaria moschata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Populus alba*, *Rosa glauca*, *R. subcanina*, *R. sherardii*, *R. villosa*, *Sambucus racemosa*, *Sorbaria sorbifolia*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Viburnum lantana*, *Vinca minor*, *Viola odorata*.

Таким образом, старинные усадебные парки, каким является парк “Волма”, способствуют сохранению видового разнообразия растений. Большая часть интродуцированных видов ввиду длительного периода культивирования сравнительно хорошо натурализовалась к местным природным условиям и успешно расселяется, внедряясь в естественные и полуестественные растительные сообщества, обогащая флору республики. Кроме того, благодаря относительно сохранившимся ландшафтам и фрагментам естественных сообществ, в парке выявлены аборигенные виды растений: *Centaurea phrygia*, *Cystopteris fragilis*, *Epilobium roseum*, *Glyceria nemoralis*, *Potentilla thuringiaca*.

Парк “Волма” благодаря относительно хорошему состоянию и сохранности растительности и архитектурных комплексов может и должен играть важную роль в историческом и экологическом воспитании молодежи.

В. П. Упелник, Т. А. Брежнева, Л. П. Арефьева *,
О. А. Новожилова *, А. Н. Прусаков *, О. И. Молканова *, В. Ф. Семихов *,
Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН, г. Москва;
** Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, г. Москва*

ПРОТЕОЛИЗ ГЛИАДИНОВ, КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ У СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Исследование механизмов адаптации растений чрезвычайно актуально как в теоретическом, так и прикладном значении. Злаки, вероятно относятся и к одним из немногих растений, которые наделены особым физиолого-биохимическим механизмом адаптации. Действительно, в самых крайних условиях существования, например, Арктике и аридных районах, они выходят в лидеры по числу видов среди семейств покрытосеменных растений. В процессе эволюции растения выработали многочисленные механизмы устойчивости к неблагоприятным условиям, но, пожалуй, одним из основных, обеспечивающих освоение территорий с менее благоприятными условиями, является выработка в процессе эволюции семейства специализированных запасных белков семян — проламинов.

Наиболее изученными запасными белками у злаков могут по праву считаться проламины пшеницы — глиадины. Глиадины относятся к крайне полиморфной белковой системе. В электрофоретическом спектре глиадины насчитывается в среднем от 20 до 40 компонентов, имеющих разную интенсивность окрашивания. Спектр сортоспецифичен и не зависит от условий выращивания растений. Генетика глиадины детально изучена. Показано, что компоненты электрофоретического спектра глиадины наследуются группами, блоками, гены, контролирующие их синтез, расположены в коротких плечах хромосом первой и шестой гомеологических групп. По каждому глиадинкодирующему локусу наблюдается множественный аллелизм. На основании исследования большого количества сортов и гибридных комбинаций составлены каталоги аллельных вариантов блоков компонентов глиадины. Кодоминантность наследования, стабильность на протяжении многих поколений, отсутствие регуляции экспрессии отдельных генов кластера и постраскрипционных модификаций у контролируемого белка, сравнительная простота анализа полиморфизма делают аллельные варианты глиадинкодирующих локусов эффективными маркерами генотипа.

Обнаружено, что сорта, имеющие сходство формул глиаина, чаще используются в одних и тех же зонах районирования. Обычно это объясняется корреляцией между аллелями глиаинкодирующих локусов и генами или группой генов, положительно влияющих в конкретных условиях на хозяйственно-значимые признаки. Между тем с позиции адаптивной роли проламинов можно предположить, что аллели глиаинкодирующих локусов могут выступать не только в роли маркеров адаптивности, а непосредственно участвовать в этом процессе, очевидно, что глиаины одного сорта могут более быстро гидролизироваться при прорастании и обеспечивать проросток физиологически наиболее важными аминокислотами, по сравнению с другим сортом. Так, при исследовании электрофоретических спектров глиаина прорастающих зерновок 16 сортов яровой мягкой пшеницы из разных агроэкологических зон обнаружены существенные различия по темпам протеолиза.

Образцы выращивали в Подмоскowie в полевых условиях. Изменения в электрофоретических спектрах прорастающих зерновок определяли глазомерно по степени ослабления интенсивности окрашивания компонентов глиаина. Все 16 сортов оказалось возможным разделить на четыре группы: I — сорта, у которых протеолиз начинался на второй — третий день прорастания (“Алтайская 50”, “Ершовская 32”, “Иволга”, “Иргина”, “Амурская 1495”) и протекал достаточно активно (к четвертым — пятым суткам в электрофоретическом спектре практически полностью отсутствовали все компоненты глиаина); II — сорта, у которых деградация белков в спектре начиналась с четвертого дня и заканчивалась на восьмой день (“Воронежская 12”, “Приленская”). При этом изменение интенсивности окрашивания компонентов глиаина шло крайне слабо, практически каждый новый день прорастания невозможно было отличить от предыдущего. В группу III отнесли сорт “Хабаровчанка”. Деградация белков электрофоретического спектра началась только на седьмой день, а полное исчезновение компонентов наблюдалось уже на восьмой день. Наконец, сорта “Прохоровка”, “Бурятская 79”, “Варяг”, “Карагандинская 70”, “Ленинградка”, “Новосибирская 22”, “Карабалыкская 85” отнесены к IV группе. У этих сортов заметные изменения в электрофоретическом спектре начинались на 4—5 день, при этом дальнейшее ослабление интенсивности компонентов проходило интенсивнее, чем у сортов “Воронежская 12” и “Приленская”. Было обнаружено, что у сортов первой группы полная потеря компонентов в электрофоретическом спектре наблюдалась за один день до появления главного корешка у проростка, а также в день его появления. Во второй группе — за один день и на следующий день после полной деградации белков. В четвертой группе у большинства сортов глиаины деградировали на следующий день после формирования главного корешка, и, наконец, у сорта “Хабаровчанка” (III гр.) корешок появился за четыре дня до полного исчезновения глиаинов.

Таким образом, исходя из полученных результатов и данных по районированию сортов, можно предположить, что наиболее адаптивными являются сорта, относящиеся к I и II группе, у которых появление главного корешка совпадает с полной деградацией глиаина или же за один день до полного протеолиза запасных белков.

Н. В. Усманова,

Донецкий ботанический сад НАН Украины, г. Донецк

МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВИДЫ РОДА *DIANTHUS* L. ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДОНБАССА

Введение в культуру устойчивых, красивоцветущих растений занимает важное место в интродукционной работе Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС НАНУ). На базе коллекции отдела цветоводства изучаются биологические особенности и декоративные качества растений семейства *Caryophyllaceae* Juss. Интерес к представителям этого семейства обусловлен тем, что они имеют длительный период вегетации, устойчивы к местным климатическим условиям, а также не требовательны к плодородию почв, т. к. в природных условиях многие из них произрастают на бедных, преимущественно каменистых и песчаных почвах. Особое внимание следует уделить многолетним видам рода *Dianthus* L., большинство из которых является зимнезелеными многолетниками и потому декоративно на протяжении всего года. В коллекции ДБС НАНУ в настоящее время насчитывается 55 видов гвоздик, интродуцированных из других ботанических садов.

В результате интродукционного изучения нами выделены наиболее интересные, максимально адапти-

рованные к условиям Донбасса виды.

Dianthus arenarius L. — гвоздика песчаная. Растет на песчаных лугах в сосновых лесах на юге Швеции. Эндем. Интродуцирована семенами из ботанического сада г. Потсдам в 1996 г. Зимнезеленый многолетник — подушковидный хамефит. Стебли прямые или восходящие, простые, в период цветения достигают высоты 10—12 см, при основании — с многочисленными укороченными, густооблиственными вегетативными побегами. Цветки 3—3,5 см в диаметре, одиночные на конце стебля, белые, душистые. Цветет начиная со второй декады мая в течение 30—40 дней. Семена созревают в июле. Рекомендуется для посадки в скальных садах и альпинариях.

Dianthus cartusianorum L. — гвоздика картузианская. Распространена в Европе на суходольных лугах, в сосновых борах, на опушках, между кустарниками, на скалах. Интродуцирована семенами из Берлинского ботанического сада в 1999 г. Стержнекорневой многолетник. Розеточный хамефит. Стебли голые, 4-гранные, простые, во время цветения достигают 70 см высоты. Цветки темно-розовые диаметром 2—2,2 см собраны в 7—14-цветковые головки на конце стебля. Цветет начиная с конца мая в течение 45—55 дней. Семена созревают в июле. Ценное растение для оформления скальных садов и для групповых посадок.

Dianthus cruentus Griseb. — гвоздика багровая. Произрастает по каменистым и травянистым склонам в горах на Балканах. Эндем. Интродуцирована семенами из ботанического сада г. Галле в 1996 г. Стержнекорневой многолетник. Розеточный хамефит. Стебли прямостоячие, простые, в период цветения достигают высоты 50—55 см. Цветки темно-красные, многочисленные, 1—1,1 см в диаметре, собраны на конце стебля в плотные головки. Цветет и плодоносит начиная со второго года жизни. Может использоваться в групповых посадках на открытых местах, а также в скальных садах и альпинариях.

Dianthus deltoides L. — гвоздика дельтовидная. В естественных условиях произрастает на сухих лугах, в разреженных лесах, по лесным опушкам и полянам. Европейско-западносибирский вид. Интродуцирована семенами из Берлинского ботанического сада в 1996 г. Хамефит, многочисленные вегетативные побеги образуют рыхлые дерновины. Стебли восходящие, тонкие, ветвистые, как и листья коротко шероховато опушенные, достигающие в период цветения 20—25 см. Цветки розово-малиновые 1,4—1,6 см в диаметре, одиночные на конце вильчато разветвленных побегов. Начало цветения — третья декада мая, продолжительность — 35—45 дней. Плодоносит ежегодно и обильно в конце июня — начале июля. Пригодна для посадки на открытых солнечных участках, для оформления скальных садов и альпинариев, а также для создания красочных пятен на фоне газонов.

Dianthus fragrans Adams. — гвоздика душистая. Эндем Кавказа, растет на лесных и субальпийских лугах, на каменистых склонах и на известковых скалах. Интродуцирована семенами в 1996 г. из ботанического сада г. Галле. Сизо-зеленый подушковидный многолетник с многочисленными белыми душистыми цветками. Хамефит. Стебли в числе нескольких, высотой до 30 см, прямые, простые. Цветки одиночные или в числе 2—3 на конце стебля. Зацветает в начале июня и цветет в течение 40—45 дней. Плодоношение в конце июля. Может найти применение в оформлении каменистых садов и для посадки куртинами в полутени и на открытых местах.

Dianthus gratianopolitanus Vill. — гвоздика гратская. Распространена в центральных районах Западной Европы и на востоке Западной Украины на скалах и каменистых склонах. Интродуцирована семенами в 1996 г. из Дрездена. Изящное многолетнее сизо-зеленое подушковидное растение с интенсивно-розовыми цветками. Хамефит. Стебли многочисленные, прямые, во время цветения достигают 25 см высоты, с большим количеством укороченных густооблиственных вегетативных побегов. Цветки 2,7—3,1 см в диаметре, одиночные на конце стебля и ветвей. Цветет начиная с конца мая в течение месяца. Плодоносит регулярно и обильно в начале июля. Прекрасное почвопокровное растение. Пригодна для посадки в альпинариях, для оформления бордюров и создания красочных пятен на фоне газонов.

Dianthus knappii (Pant.) Aschers. et Kanitz. ex Borb. — гвоздика Кнаппа. Произрастает на песчаных почвах в Западной Югославии. Эндем. Интродуцирована семенами из Швейцарии в 1998 г. Зимнезеленый многолетник — розеточный хамефит. Стебли многочисленные, приподнимающиеся, коротко опушенные, 30—35 см высотой. Цветки лимонно-желтые, до 1,2 см в диаметре, собраны на конце стебля в головки. Зацветает во второй половине июня и цветет в течение 45—55 дней. Плодоносит ежегодно в августе. Пригодна для оформления каменистых садов и горок, для групповых посадок на газоне.

Dianthus petraeus M. B. — гвоздика скальная. Растет на Кавказе и в Малой Азии на альпийских и субальпийских лугах. Интродуцирована семенами из Минского ботанического сада в 1998 г. Зимнезеленый многолетник — подушковидный хамефит. Сизовато-зеленое растение с многочисленными простыми

стеблями высотой 15—20 см. Цветки одиночные на верхушке стебля, белые, диаметром 2,3—2,8 см. Цветение начинается в третьей декаде марта и продолжается в течение месяца. Семена созревают через 40—50 дней после начала цветения. Рекомендуется для каменистых садов и горок.

Dianthus tianschanicus Schischk. — гвоздика тяншаньская. Произрастает на песчано-галечниковых берегах рек и на каменистых горных склонах на высоте 2000—2500 м. Эндем Тянь-Шаня. Интродуцирована семенами из ботанического сада г. Инсбрук в 1998 г. Зимнезеленый многолетник — подушковидный хаефит. Стебли многочисленные, при основании чуть восходящие, в верхней части обычно слегка ветвистые, во время цветения достигают высоты 15—17 см. Цветки диаметром до 3 см, одиночные на конце стебля и ветвей, розовые. Цветет с третьей декады мая в течение 40—50 дней. Семена созревают в июле. Интересное растение для посадки в скальных садах и альпинариях.

Dianthus turkestanicus Preobr. — гвоздика туркестанская. Растет на горных лугах и каменистых склонах в Средней Азии. Интродуцирована семенами в 1994 г. из ботанического сада г. Йена. Зимнезеленый многолетник с многочисленными прямыми, ветвистыми, коротко опушенными стеблями, которые во время цветения достигают высоты 15—20 см. Цветки диаметром 2,5—3 см, розовые, одиночные на конце стебля и ветвей. Цветет начиная со второй половины мая в течение 30—40 дней. Плодоношение в конце июня — начале июля. Пригодна для оформления каменистых садов и горок, а также для посадки в бордюрах и рабатках.

Эти виды характеризуются ранним (конец марта — начало апреля) отрастанием, продолжительной вегетацией. Зимостойки, засухоустойчивы. Плодоносят ежегодно. Декоративны. Перспективны для озеленения.

В. Л. Федотов, А. В. Лукомский,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ГРУШ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

Груша (*Pyrus* L.) в садах Беларуси по распространенности занимает второе место после яблони. Сравнительно низкая зимостойкость ограничивает ее продвижение в северном направлении. В средней зоне плодородства, куда входит и территория Беларуси, суммы положительных температур недостаточно для интенсивной промышленной эксплуатации большинства традиционных сортов груш. В любительских садах, за малым исключением, груша распространена мало. Встречающиеся иногда в садах средней полосы грушевые деревья старинных сортов “Тонковетка”, “Бессемянка” и др., отличающиеся зимостойкостью, но сильно поражающиеся паршой, имеющие мелкие, низкого качества плоды, только дискредитируют грушу.

Особенно экстремальны экологические условия для грушевых деревьев на северо-востоке республики. Сумма активных положительных температур (+10 °С) за вегетационный период составляет всего лишь 1900—2000 °С. Нередки зимы с морозами, достигающими 30—35 °С, не исключением, а скорее, правилом являются позднеосенние заморозки. Сравнительно высокая влажность почвы и воздуха провоцирует развитие грибковых заболеваний, особенно парши.

Однако вкусовые, пищевые и лечебные достоинства плодов груши так высоки, что ее пытаются выращивать в самых разнообразных, даже неподходящих для нее почвенно-климатических условиях.

За последние 15—20 лет появились качественно новые предпосылки выращивания груши и в более суровых климатических условиях. Это стало возможным благодаря достижениям селекционеров. Сейчас для средней полосы созданы десятки новых сортов груши, способных успешно переносить суровые зимы, с плодами высоких вкусовых качеств, устойчивых к парше. Некоторые из новых сортов начинают плодоносить на третий — четвертый год после посадки в сад.

Особенно плодотворной по части создания новых сортов груши для средней полосы оказалась, на наш взгляд, работа ученых Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, Белорусского НИИ плодородства и Всероссийского НИИ садоводства (г. Мичуринск).

Медленное внедрение груши в наши сады происходит из-за отсутствия информации о новых сортах и дефиците посадочного материала,

При интродукции новых сортов на северо-востоке Беларуси нами было отдано предпочтение сортам

селекции МСХА им. Тимирязева, учитывая сравнительную близость климатических условий нашего края и Московского региона.

Сортоиспытание проводилось в Витебском районе, в индивидуальных садах. Почвы дерново-подзолистые, суглинистые, среднекультуренные. Деревья выращиваются на семенных подвоях. Наблюдения велись за посадками в возрасте 7—18 лет; объектами наблюдения были более пятидесяти сортов.

В условиях Витебщины хорошо зарекомендовали (по зимостойкости, устойчивости к парше, вкусовым и товарным качествам) такие раннелетние сорта, как *“Липенская”*, *“Лада”*, *“№ 3—20 ТСХА”*, *“Августовская роса”*, *“Скороспелка из Мичуринска”*, а из летних и позднелетних сортов большой интродукционный ресурс для северо-востока республики оказался у следующих сортов: *“Рогнеда”*, *“Чижовская”*, *“Обильная”*, *“Космическая”*, *“Кафедральная”*, *“Духмяная”*, *“Лагодная”*, *“Алка”*. Сорт груши *“Рогнеда”* по комплексу биолого-хозяйственных свойств по праву считают лучшим для средней полосы садоводства.

Длинным оказывается и список осенних сортов груши, выращивание которых вполне возможно и на севере Беларуси: *“Москвичка”*, *“Нарядная Ефимова”*, *“Потаповская”*, *“Карамельная”*, *“Бергамот Московский”*, *“Память Жегалова”*, *“Отраденская”*, *“Академическая”*, *“Русская красавица”*, *“Память Яковлева”*.

Из зимних сортов груши для севера республики лучше сорта, чем *“Белорусская поздняя”* пока нет.

Наши наблюдения свидетельствуют о необходимости особенно серьезного отношения к подбору подвойного материала при выращивании груши на северо-востоке Беларуси. Для этих целей наиболее подходят сеянцы следующих сортов: *“Тема”*, *“Северянка”*, *“Скороспелка из Мичуринска”*, а также *“Лесная дикая”*. Названные сорта могут быть использованы в качестве скелетообразователей при выращивании слабомостойких сортов груши, что существенно повышает их интродукционные возможности.

Таким образом, имеющийся к настоящему времени сортимент груши способен удовлетворить самые разнообразные требования и может быть реализован в любительских (да и товарных) садах севера Беларуси. Сейчас важно активнее пропагандировать новые и перспективные сорта груши и шире внедрять их в наши сады.

Т. И. Фоменко, М. К. Малюш,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮПИНА ПРИ КАЛЛУСО-И МОРФОГЕНЕЗЕ В КУЛЬТУРЕ ТКАНИ IN VITRO

Изучение бобовых в культуре ткани *in vitro* направлено на выявление видов с высоким уровнем органо-генеза. Разработке методов соматического эмбриогенеза с характеристикой конкретных этапов на морфогенетическом и биохимическом уровне уделяется значительное внимание. Исследуется влияние фитогормонов на индукцию, пролиферацию каллусной ткани и морфогенетическую реакцию на различных этапах культивирования. Генетическая изменчивость обуславливает проведение исследований не только на организменном, но и на клеточном и молекулярном уровнях. Анализ работ по культуре тканей и клеток бобовых показывает разноплановость целей и задач, видовое и сортовое разнообразие материала, широкую вариабельность состава питательных сред и эксплантов. Однако накопленный фактический материал по культуре люпина *in vitro* не позволяет дать однозначного ответа об оптимальном составе питательных сред для получения каллусо- и морфогенеза конкретного генотипа.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей развития тканей люпина в культуре *in vitro*. Формирование каллуса и регенерацию растений изучали у четырех видов люпина: многолистный (*Lupinus polyphyllus*), многолетний (*L. perennis*), узколистный (*L. angustifolius*) и желтый (*L. luteus*). На тканевых эксплантах листа, эпикотилия, гипокотилия и семядолей исследовали влияние ИУК, 2,4-Д, БАП, α -НУК и кинетина на инициацию каллуса и скорость его пролиферации в интервале концентраций гормонов 0,5—5 мг/л. Оценку результатов проводили каждую неделю по следующим показателям: изменение цвета экспланта, формы и размера, интенсивность изгиба, активность инициации каллуса и интенсивность его образования. Было исследовано 16 вариантов питательных сред, отличающихся по гормональному составу.

По способности каллусообразования эксплантов листа и гипокотилия при использовании среды, содержащей 1 мг/л α -НУК, 1 мг/л 2,4-Д, 1 мг/л БАП, виды люпина можно расположить в следующий убываю-

ший ряд: многолистный, узколистный, желтый, многолетний. При этом масса каллуса при одинаковом сроке культивирования у люпина многолетнего составила около 50 % по отношению к люпину многолистному. Инициация каллуса быстрее проявлялась на тканях эпикотилия и гипокотилия по сравнению с листом и семядолей, причем каллус на эксплантах гипокотилия нарастал интенсивнее. Индукция каллуса происходила как на свету, так и в темноте, однако характер роста и тип формирующегося каллуса зависели от условий культивирования. На свету наблюдали образование плотного зеленого или рыхлого глобулярного светло-салатового каллуса, тогда как в темноте пролиферировала рыхлая светло-желтая ткань. Для тканей эпикотилия и гипокотилия имеет значение полярность экспланта с наиболее ярко выраженным эффектом у люпина желтого. Ткань семядоли различных видов проявляет себя неоднозначно. Активное развитие отмечено для люпина многолетнего на среде МС, содержащей 1—2 мг/л 2,4-Д, для люпина узколистного и многолистного на среде с 0,5—1,0 мг/л α -НУК, 2,4-Д, БАП.

Микроскопические исследования инициации каллусообразования показали, что меняется коррелятивный механизм деления, но неупорядоченно делящиеся клетки еще сохраняют структуру, присущую тканям экспланта, и лишь после серии делений приобретают особенности каллусной ткани. Установлено, что в инициации каллуса листа принимают участие отдельные клетки верхнего эпидермиса и столбчатой паренхимы мезофилла листа с последующим расширением процесса. В рост пассируемого каллуса вовлекаются клетки всех тканей.

Рассматривая состояние пассируемых культур тканей люпина, можно отметить ряд особенностей. Так, при длительном культивировании на развитии ткани сказывается состав среды инициации каллуса. Например, бело-желтый каллус семядоли при развитии на свету получен только при инициации на среде, содержащей БАП, α -НУК, 2,4-Д, и не отмечено аналогичное развитие на среде с содержанием БАП и α -НУК. Экспланты эпикотилия формировали ярко-зеленый каллус, морфологически адекватный темно-зеленому медленно растущему каллусу гипокотилия. Каллус семядоли в нулевом и первом пассаже отличался высокой скоростью пролиферации, превышающей скорость роста каллуса гипокотилия и эпикотилия в 2,5—3 раза, что требовало пассирования через 2—3 недели, и при задержке пересадки возникал быстрый некроз ткани. В последующих пассажах скорость роста каллусов на одинаковых средах в основном выравнивалась.

Побегообразование было получено на каллусной ткани гипокотилия люпина многолистного. При переносе первичного каллуса на среду с относительно высокой концентрацией цитокининов (3—5 мг/л БАП) и низкой концентрацией ауксинов (0,1—0,2 мг/л) наблюдали появление адвентивных почек и побегов. Отмечено также прямое образование побегов не из каллуса, образующегося по периферии экспланта, а из не успевших полностью дедифференцироваться тканей гипокотилия. Побеги укореняли на среде с половинным содержанием солей МС, включающей 0,2 мг/л ИУК и α -НУК. Растения люпина, полученные в культуре *in vitro*, нормально развивались при переносе в почву.

*Т. И. Фоменко, И. М. Чумакова, Л. Г. Бердичевец, И. Ф. Володько,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск*

СОМАКЛОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ IN VITRO

С целью выявления потенциально активных в культуре ткани видов и сортов сельскохозяйственных растений в лаборатории биохимии и биотехнологии растений проводится изучение целого ряда генотипов. Это дает возможность формировать программу исследований особенностей каллусогенеза растений, в рамках которой, наряду с обобщением накопленной базы данных по соматическому размножению селекционного материала, разрабатывается подход к всестороннему изучению вопросов дифференциации и морфогенеза в культуре *in vitro*.

Исследовано развитие в культуре *in vitro* тканей с различной направленностью обменных процессов. Рассмотрены особенности инициации каллусообразования для этих тканей, определены оптимальные условия активной пролиферации каллуса, проанализирована морфогенная способность различных каллусных тканей, получены растения-регенеранты.

В культуре ткани листа, стебля и клубня картофеля были получены соматклоны с большой вариабель-

ностью по морфо-физиологическим показателям. При исследовании соматоклональной изменчивости растений регенерантов отмечено, что у некоторых регенерантов отличия по ряду признакам сохранялись неизменно от пассажа к пассажи. Это могло быть вызвано стойкими генетическими изменениями, такими как хромосомные перестройки (инверсии, транслокации, делеции), или изменением числа хромосом. У других регенерантов после каждой пересадки степень выраженности отдельных признаков была различной, что может объясняться простыми эпигенетическими изменениями. Не следует исключать и такое явление, как химерность клеток растения. Поскольку на стадии каллусного роста, предшествующего регенерации, могли происходить как генетические, так и эпигенетические изменения, которые учитывались на основе кариологического анализа. За время культивирования *in vitro* произошло снижение доли жизнеспособных регенерантов, возросло число растений с укороченными междоузлиями и хлорофиллдефектных. У ряда форм отсутствовало апикальное доминирование. Растения лучше сохранялись в коллекции при культивировании на среде MS с добавками 0,1 мг/л ИУК и 0,2 мг/л кинетина.

Со временем у многих растений наблюдали замедление роста, отсутствие ризогенеза и способности к микроклубнеобразованию. Среди протоклонов с мелкими, округлыми листьями появились растения с узкими, игольчатыми листовыми пластинками.

У образовавшихся регенерантов исследовали способность к такому важному физиологическому свойству, как формирование микроклубней. Было показано, что соматоклоны, близкие по фенотипу к родительской форме, ничем не отличались от нее по способности образовывать микроклубни. Такой же способностью обладали регенеранты с нерезко выраженными морфологическими отличиями. Что касается низкорослых, кустистых форм с мелкими листьями и ослабленным апикальным доминированием (сильным израстанием пазушных почек), то у них либо отсутствовало микроклубнеобразование, либо выражалось крайне слабо (незначительное утолщение столонов).

При культивировании сортовых форм картофеля в условиях пробирочной культуры часто наблюдалось микроклубнеобразование. Известно, что в некоторых случаях микроклубни диаметром 3—4 мм развивались из пазушных почек на стеблях, на столонах, в среде MS бедной сахарозой при помещении растений в условия короткого, а иногда длинного светового дня. В наших условиях клубни иногда образовывались у ранних и некоторых среднеспелых сортов на среде MS с 1 %-й сахарозой при фотопериоде — 16 часов. Учитывая наблюдаемое в естественных условиях накопление сахаров в кончиках столонов перед завязыванием клубней, для инициации клубнеобразования *in vitro* применили среду MS, обогащенную сахарозой на 3 %, 8—10-часовой фотопериод, освещенность 3—4 тыс. лк и температуру 20—25 °С.

Наряду с возможностью использования пробирочных микроклубней для целей воспроизводства коллекции изучалась также возможность их применения для удлинения сроков хранения пробирочных растений *in vitro*. Сам факт образования клубней в этих условиях гарантирует более долгое беспересадочное пребывание образцов в пробирках за счет определенного периода покоя клубней. Некоторые образцы хранятся таким образом в холодильнике (при 2—5 °С) до 2-х лет, что намного облегчает работу по поддержанию коллекции сортов картофеля *in vitro*.

Проведено биохимическое исследование коллекционных растений картофеля методом гелеэлектрофореза в ПААГ. Показан разный уровень экспрессии полипептидов для соматоклонов сортов “Отрада”, “Аксамит”, “Орхидея”. Выявлены качественные и количественные отличия в электрофоретических спектрах общих и растворимых белков у форм с измененной морфологией. Проводится биохимическое картирование сортов картофеля в коллекции *in vitro*.

Т. Г. Харина,

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН СЕРПУХИ ВЕНЦЕНОСНОЙ

ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Вопросы изучения цветения, опыления и плодоношения растений в новых для них условиях произрастания являются весьма актуальными, т. к. тесно связаны с процессами формирования и созревания семян. Нами впервые была изучена биология развития цветков серпухи венценосной (*Serratula coronata* L. сем. Asteraceae), относящейся к перспективным лекарственным и кормовым растениям (Харина, 1990; Патент № 2054267 “Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных”, 1996). Антэкологические исследования проводили по методикам А. Н. Пономарева (1960, 1970) и Р. Е. Левиной (1981) на экспериментальном участке Сибирского ботанического сада ТГУ.

Цветки с. венценосной собраны в соцветия-корзинки. Анализ более чем 800 соцветий показал наличие явления гиномонэдии. В развитии цветка выделено 2 фазы: тычиночная (продолжительностью 8—10 часов) и пестичная (длительностью 43—47 часов). Установлено, что для цветков с. венценосной свойственна протерандрия. В связи с этим актуальным является изучение готовности рыльцев к оплодотворению и степени фертильности пыльцы. Последний показатель является весьма важным, т. к. играет большую роль в формировании наследственных свойств семян (Поддубная-Арнольди, 1967).

Используя метод дифференциальной окраски (Alexander, 1969), выявлена высокая степень фертильности пыльцевых зерен, которая не зависит от расположения цветков в соцветиях с. венценосной. Так, фертильность пыльцевых зерен наружного и внутреннего круга соцветия составляет 98 % и 97 %. Пыльцевые зерна крупные, округлые, трехпоровые, диаметром $331,25 \pm 3,05$ мкм. Они имеют толстую структурную экзину и собраны в комочки.

Немаловажное значение для улавливания и прорастания пыльцы имеет жизнеспособность рыльца. На всех фазах развития цветка была изучена готовность рыльцев к оплодотворению (Robinson, 1924). Установлено, что при полном расхождении лопастей рыльца и принятия ими горизонтального положения происходит полное окрашивание рыльцев, что свидетельствует о готовности их к оплодотворению (Карташова, 1955).

С целью определения типов и способов опыления изучали суточный ритм распускания цветков с. венценосной. Выявлено, что в соцветиях распускание цветков, а также и “пыление” происходят при небольшом диапазоне температур от 12 до 17 °С. Именно в этот период отмечается высокая активность опылителей (пчел, ос, шмелей).

Для цветков с. венценосной, как запасной вариант, отмечено самоопыление в форме контактной гейтоногамии. Так, в 50 изолированных корзинках, содержащих 4506 цветков с морфологически развитой завязью, образовалось 92 плода, что составило 2,04 % от числа плодущих цветков. При свободном опылении из 3784 цветка с морфологически развитой завязью, содержащихся в 50 корзинках, образовалось 2833 плода, коэффициент семенификации составил 74,7 %.

Таким образом, в ходе наших исследований установлено, что процесс цветения и формирования семян с. венценосной в условиях культуры протекает без отклонений. Выявлена корреляция между физиологическим состоянием рыльца и семезачатка. Впервые установлен температурный оптимум и температурные границы цветения и “пыления” цветков с. венценосной. Выявлено, что суточный ритм раскрытия цветков регулируется эндогенно, но корректируется температурным фактором. Для с. венценосной основным является ксеногамный тип опыления, а переносчиками пыльцы являются насекомые.

*Л. Ф. Ходорцова, С. Н. Матвеевко, Л. В. Корень,
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск*

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ АЛЮМИНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ТРИТИКАЛЕ

В настоящее время актуальны исследования по тестированию устойчивости растений зерновых культур к подвижным ионам алюминия. Накоплению алюминия в почве содействует ее закисление, что небла-

гоприятно воздействует на рост и развитие растений путем нарушения многих клеточных функций. Ингибирование удлинения корней является одним из первых признаков проявления токсического действия Al и связано с ингибированием удлинения клеток, отложением лигнина, изменением содержания полисахаридов в клеточной стенке (1—3). Одним из методов тестирования на толерантность к алюминию является отбор устойчивых форм с помощью искусственных сред, содержащих соли алюминия. Имеющиеся в настоящее время литературные данные показывают, что отбор на толерантность к кислым почвам среди сортов и сортообразцов зерновых, а также среди гибридных растений может быть эффективным.

Среди культурных злаков тритикале по сравнению с пшеницей считаются более устойчивыми к солям алюминия и пригодными для культивирования на кислых почвах. Однако у них отмечена генотипическая специфичность реакции на кислотность почв, в связи с чем возникает необходимость отбора нужных генотипов на искусственно созданных фонах.

Для проведения скрининга нами были использованы гибридные формы озимых тритикале, полученные в результате скрещиваний озимых тритикале отечественной и зарубежной селекции (Альмо, Мально, Уго, Модуль-ААВВRR) и озимых гексаплоидных пшениц (Авролата-ААВВUU, Аврозис-ААВВSS, Авродата-ААВВСС), у которых геном D замещен соответствующими геномами эгилопса. Яровые гибридные формы (Мироновская 808-1 × Аллорожь, Мироновская 808-2 × Аллорожь, Triple Dirk × Аллорожь, Т441 × Армадило, Рознер × ГЛ-17, Т441 × ГЛ-17, 6ТА-471 × Т441) были синтезированы на основе сортов пшеницы и ржи отечественной и зарубежной селекции с использованием культуры *in vitro*. Скрининг проводили по методике, разработанной в университете штата Орегон: семена анализируемых образцов помещали на фильтровальную бумагу в чашки Петри, заливали дистиллированной водой, помещали на 12 часов в холодильник при температуре равной 1—2 °С затем ставили в термостат на сутки при температуре 24 °С. Отбирали проросшие семена с одинаковой длиной корешков и помещали на фильтровальную бумагу, которую сворачивали рулончиком и опускали свободным концом в раствор.

В состав основной среды входили микро— и макроэлементы, pH 4,0. Для проведения скрининга были подобраны четыре среды, в которые алюминий добавляли в виде AlCl₃, в количестве 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 мг Al /л⁻¹ (1 мг/л⁻¹=37 мМ Al). В качестве контроля использовали основную среду, не содержащую Al. Режим выращивания: 16-часовой день, 8-часовая ночь, температура 25—26 °С.

Для сравнения полученных данных применяли показатель RTI (индекс толерантности), который представляет собой отношение средней длины корешков при данной концентрации к средней длине корней в контроле. Показатель RTI позволяет объективно судить об отзывчивости образцов на разные концентрации солей алюминия по сравнению с контролем. Судя по нашим и литературным данным, на концентрации, содержащие меньше 1,0 мг/л Al, тритикале слабо реагируют. Начиная с этой концентрации наблюдаются значительные отличия от контроля. Отмечены высокие значения RTI, а следовательно, и устойчивость к данной концентрации у озимых форм от 0,7 до 0,83. Выявлены высокие показатели устойчивости у яровых в комбинациях Мироновская 808-1 × Аллорожь (0,89); Т441 × ГЛ-17 (0,56); Triple Dirk B × Аллорожь (0,54); Tripl Dirk D × Аллорожь (0,49); Т441 × Армадило (0,49). Внутри каждой комбинации также выявлена генотипическая специфичность на разные концентрации алюминия в среде. На средах с 2,0 мг/Al наблюдали снижение значения RTI в 1,7—5,0 раз. Дальнейшее повышение содержания алюминия значительно угнетало рост и развитие растений. Наблюдало видоизменения корневой системы: образование утолщений на кончиках корешков, рост в обратном направлении. Только отдельные растения продолжали медленно расти, приобретая антоциановую окраску.

Т. М. Царенко,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ БОБОВЫХ ТРАВ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

Преимущество видов бобовых растений общеизвестно, но их использование недостаточно, особенно в условиях Белорусского Поозерья, отличающегося климатическими и почвенными особенностями. Наш регион ощущает высокую потребность в расширении ассортимента видов бобовых растений, адаптированных к местным условиям. Интродукция бобовых трав на севере-востоке Беларуси, в зоне “неуверенного земледелия” с невысоким плодородием почв весьма целесообразна. Необходимо поддержание плодородия почв и улучшение его различными агротехническими приемами и выращивании при разных культурах. Наиболее соответствующим данному принципу природопользования в этих условиях является введение в культуру новых видов бобовых растений.

Исследовались образцы видов родов *Anthyllis* L., *Lotus* L., *Hedysarum* Ledeb, *Oxytropis* DC, *Coronilla* L. Семена были получены по делектусам из ЦБС НАН Б, ВИРа, ВИЛАРа и собраны в природных местообитаниях. Многолетние опыты выращивания в условиях культуры с 1986 г. позволили сделать интродукционную оценку для видов вышеуказанных родов. Изучались биологические особенности, отзывчивость их на агротехнику, условия произрастания, химический состав растений-интродуцентов, влияние минеральных удобрений и предпосевной обработки семян, сроков посева и других факторов на рост и развитие растений. Полный жизненный цикл в условиях Витебской области проходят язвенники: язвенник песчаный (*Anthyllis arenaria* Rupr Juz), язвенник кавказский (*Anthyllis caucasica* (Grosch) Juz), язвенник крупноголовчатый (*Anthyllis macrocephala* Wend), язвенник ранозаживляющий (*Anthyllis vulneraria* L.); лядвенцы: лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), лядвенец топяной (*Lotus uliginosus* Schkuhr); остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa* L.), копеечник желтоватый (*Hedysarum flavescens* Rgl. et Schmalh).

Копеечник (*Hedysarum* L) является ценнейшим сырьем для получения лекарственных противовирусных препаратов, ресурсы для которых весьма ограничены. Остролодочник волосистый – редкое охраняемое растение, обладает рядом полезных качеств, используется в народной медицине. Виды родов лядвенца и язвенника представляют интерес как ценные сельскохозяйственные растения, с широким спектром положительного воздействия на почвы, высокобелковые, витаминоносные и с низким содержанием клетчатки. Виды язвенника отличаются от клеверов более высоким содержанием водорастворимых сахаров, что позволяет их силосовать без добавления углеводных компонентов. Силос из язвенников отличается хорошим качеством, т. к. зеленая масса в период уборки содержит достаточное количество фенольных и других биологически активных веществ. Виды язвенника — прекрасные предшественники для зерновых и картофеля, т. к. улучшают качество почвы, увеличивают содержание гумуса при длительном выращивании, улучшают микробиологическую активность почвы, снижают действие отрицательных факторов.

Вязель пестрый высокопродуктивен в условиях севера Беларуси, урожай зеленой массы на втором году составляет более 400 ц/га, а в последующие годы превышает урожайность люцерны. Отличается высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Растет на малоплодородных землях и не требует внесения азота. Вязель ядовит для животных с однокамерным желудком. Во все годы наблюдений плодоносил, завязывал полноценные семена. Лядвенец рогатый и лядвенец топяной могут использоваться как кормовые культуры, более эффективны в луговых травосмесях со злаковыми травами. Лядвенец топяной наиболее уязвим в первый год жизни, поэтому в некоторых случаях выпадал.

Таким образом, в условиях северо-востока Беларуси возможно внедрение новых бобовых трав для более широкого использования в народном хозяйстве. Результаты исследований позволяют рекомендовать выращивание новых видов бобовых трав как кормовых, сидеративных, лекарственных.

Н. Л. Циунчик, Л. И. Котова,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МарГТУ г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Почти вековой опыт интродукции и акклиматизации псевдотсуги Мензиса в России, а также в Республиках Прибалтики, на Украине и Беларуси показал, что она является быстрорастущим и перспективным

видом для озеленения и лесного хозяйства.

В Ботаническом саду МарГТУ г. Йошкар-Олы псевдотсуга Мензиса выращивается с начала 40-х гг. прошлого столетия. За эти годы она оказалась устойчивой как к сильным морозам, так и длительной засухе. Несмотря на периодическое торможение роста неблагоприятными погодными условиями, по производительности она не уступает ели европейской I класса бонитета (Алимбек, 1990).

На Родине семеношение псевдотсуги Мензиса начинается с 10—25 лет, обильные урожаи повторяются через 2—3 года, масса 1000 шт. семян варьируется с 7 до 15 г, всхожесть 60—80 % (Мауринь, 1957).

В Ботаническом саду МарГТУ деревья первичной интродукции зацвели и образовали семена в 35 лет (Алимбек, 1989). На деревьях, выращенных из семян местной репродукции, шишки нами отмечены в 17-летнем возрасте.

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения массы 1000 шт. семян, грунтовой всхожести. Семена собирали с 30-летних, 44—56-летних деревьев первичной интродукции и 17-летних растений семенного потомства местной репродукции. Семена замачивали в воде, затем пересыпали песком в ящиках и закапывали в снег. После таяния снега семена переносили в погреб, где хранили до посева. Стратифицированные семена 26 мая 1997 г. были высеяны на подготовленные гряды с торфом и песком в суглинистую почву. Результаты приведены в таблице. Из таблицы видно, что масса семян варьируется от 5,5 до 10,1 г. Причем средняя масса 1000 шт. семян с 56-летних деревьев выше, чем у других групп деревьев. Первые всходы появились через 28 дней. Грунтовая всхожесть семян варьирует от 20,0 до 75,0 %. По результатам дисперсионного анализа она на 6,67 % зависит от индивидуальных особенностей деревьев, а на 93,33 % от других факторов. Учитывая, что семеношение растений является одной из характеристик успешности интродукции, по результатам исследований можно сделать заключение, что псевдотсуга Мензиса в условиях республики Марий Эл успешно акклиматизировалась.

1. Алимбек Б. М. Опыт интродукции псевдотсуги Мензиса в дендрариях Среднего Поволжья // Бюл. ГБС. М., 1990. Вып. 155. С. 16—20.
2. Алимбек Б. М. Рост сеянцев псевдотсуги Мензиса. Йошкар-Ола // Бюл. ГБС. М., 1989. Вып. 152. С. 50—54.
3. Мауринь А. М. Хвойные экзоты Латвийской ССР. Рига, 1957.

Таблица

Масса 1000 шт. семян и их грунтовая всхожесть

Этапы интродукции	Возраст, лет	Номер материнского растения	Масса 1000 шт. семян, г	Грунтовая всхожесть, %	Лимиты грунтовой всхожести, %	
Первичные интродуценты	56	2	8,7	43,2±1,5	23,3—64,3	
		3	10,1	45,2±1,5	28,9—65,9	
	54	1	5,8	50,9±1,2	30,8—67,7	
		2	7,4	45,8±1,2	30,7—75,0	
		4	9,6	49,7±0,9	34,5—62,8	
		12	6,9	49,3±1,5	35,0—66,7	
		18	8,2	49,2±1,5	26,9—64,5	
		26	9,0	42,6±1,9	21,4—67,7	
	44	3	7,7	46,8±1,5	21,1—65,7	
		7	6,9	43,3±2,1	20,4—67,4	
		13	7,3	45,8±1,3	20,5—61,3	
		14	8,9	43,8±1,3	20,0—68,4	
		16	9,0	47,1±1,5	27,6—66,7	
		20	5,5	45,1±1,6	28,6—68,9	
Местное семенное потомство первичных интродуцентов	30	39	6,7	50,3±1,3	22,6—65,2	
		59	9,9	44,6±1,1	27,8—59,1	
		17	24	7,2	43,3±1,4	29,6—65,5
		28	8,2	52,2±1,4	30,0—61,7	
		29	9,2	48,3±1,3	32,6—63,0	
		46	10,1	41,5±1,3	29,4—68,9	

А. А. Чаховский, Е. И. Орленок,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СЕЯНЦЫ КУРИЛЬСКОГО ЧАЯ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

В Центральный ботанический сад НАН Беларуси курильский чай интродуцирован в 1950 г. Активная и целенаправленная работа с этим родом проводится с 1980 г., когда было привлечено формовое разнообразие этого вида и он был включен в селекционный процесс, с целью получения декоративных и продуктивных форм в местных условиях. Исходным материалом служили семена от свободного переопыления курильского чая 'Тангерина'. Селекционный фонд создавался на основе использования ионизирующей радиации и химического мутагенеза. Одна группа семян была обработана этиленимином (ЭИ) в концентрациях: 0,005; 0,010 и 0,020 %, вторая — нитрозаэтилмочевиной (НЭМ) в концентрациях: 0,012; 0,025 и 0,05 % и третья — гамма-лучами Cs_{137} в дозах: 10, 30, 50, 80, 100, 130 и 150 кр при мощности 100 р./мин.

Большое разнообразие измененных признаков позволило отобрать сеянцы, представляющие практический интерес.

'Белый Аист' (№ 3-6-4). Получен в результате обработки семян ЭИ в концентрации 0,05 %. Куст высотой 85 см. Молодые побеги зеленые, затем буреют. Листья 5-листочковые, 2,0—2,5 см длины и 2,0—3,0 см ширины, снаружи зеленые, снизу сизоватые, опушенные тонкими волосками по всей пластинке и жилкам. Цветки 2,0—3,0 см в диаметре, в щитковидных метелках, молочно-белые, лепестки неперекрывающиеся. Цветет с середины июня и до начала октября.

'Снежинка' (№ 3-6-16). Получен в том же варианте, что и предыдущий сеянец. Куст до 1 м высотой. Молодые побеги зеленые, к концу вегетации — коричневые. Листья 5-листочковые, 1,5—3,0 см длины и 2,0—3,5 см ширины, с верхней стороны зеленые, плотные, голые, с нижней — опушенные по жилкам. Цветки до 2,5 см в диаметре, в щитках, белые, со слабым ароматом. Лепестки чисто-белые, округлые, перекрывающиеся. Цветет с начала июня и до конца октября.

'Бабье лето' (№ 3-6-2). Получен в результате обработки семян НЭМ в концентрации 0,012 %. Прямостоячий, плотный куст, высотой 1,2 м. Молодые побеги зеленые с длинными волосками, позднее коричневые. Листья 3,5—4,0 см длины и такой же ширины, 5—7-листочковые, на коротких черешках, с верхней и нижней сторон опушенные. Сохраняют зеленую окраску до заморозков. Цветки желтые, в плотных щитках. Лепестки желтые, равномерно окрашенные, округлые, по краю слегка волнистые, перекрывающиеся. Цветет обильно с последней декады мая и до начала октября.

'Осенний букет' (№ 2-5-5). Получен в результате обработки семян НЭМ в концентрации 0,25 %. Куст высотой 1,1 м. Молодые побеги в начале роста зеленые, позднее коричневые с отслаивающейся корой, слабо опушенные. Листья 5—7-листочковые до 3 см длины и ширины, сверху плотные, голые, снизу светлее и густо опушенные, не теряют зеленой окраски до заморозков. Цветки 2,0—2,5 см в диаметре, кремовато-белые, в щитковидных соцветиях. Лепестки округлые, по краю кремовато-белые, к основанию — желтые, слегка волнистые. Цветет с начала июня и до конца сентября.

'Канарейка' (№ 19-30). Получен в результате облучения семян гамма-лучами дозой 80 кр. Куст 0,8 м высотой с тонкими дугообразно изогнутыми побегами, в молодом возрасте зелеными, затем коричневыми. Листья 5-листочковые, узкие, почти игольчатые, 2,0—2,5 см длины и 0,2—0,3 см ширины, сверху голые, снизу по краю и жилкам волосистые. Цветки одиночные или в малоцветковых щитках около 2,5 см в диаметре. Лепестки по краю светло-желтые, к середине — коричневые. Цветет с конца июня и до середины сентября.

'Колобок' (№ 2-20). Получен в результате обработки семян гамма-лучами дозой 130 кр. Низкий, около 0,3 м высотой, густой подушкообразный куст с тонкими побегами. Листья 3—5-листочковые, узкие, 1,0—1,2 см длины и 0,3 см ширины, сверху почти голые, снизу опушенные. Цветки одиночные или в немногочетковых щитках, желтые, около 1,5 см в диаметре. Цветет с конца июня и до конца сентября.

А. А. Чаховский, Е. И. Орленок,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

НОВЫЕ СЕЯНЦЫ ВЕЙГЕЛЫ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

Вейгела — высокодекоративный во время цветения кустарник. Впервые в ЦБС интродуцирована в 1958 г.

В культуре в местных условиях разные виды проявляют неодинаковую зимостойкость. Наиболее устойчивы к этому фактору виды дальневосточного происхождения (в. ранняя, в. Миддендорфа). Более чувствительны к неблагоприятным факторам вейгелы из Японии. Хуже переносят зимние условия и большинство сортов вейгелы зарубежной селекции. Без укрытия они почти ежегодно обмерзают до уровня снега. После зимы отрастают, однако цветут не ежегодно. В этой связи нами ставилась задача: от свободного переопыления некоторых сортов отбором на морозостойкость получить сеянцы более приспособленные к местным условиям, имея при этом высокие декоративные качества. В результате выделены сеянцы, которые представляют собой существенное улучшение.

Сеянцы, полученные от свободного переопыления сорта ‘Густав Малле’:

‘Березина’ (№ 4-1). Бутоны темно-карминовые. Венчик с середины трубки круто расширен, снаружи карминовый, изнутри насыщенно-розовый. Зев ярко-желтый, что придает цветку особую декоративность. Цветет со второй декады мая и до первой декады июня. Морозостойкость 2.

‘Мечта’ (№ 4-21). Бутоны темно-карминовые. Венчик ребристый, розовый, слабо ароматный. Лопасты светло-розовые, слегка завернуты вниз. Зев желтый, слабо выделяющийся. Цветет со второй декады мая и до второй декады июня. Морозостойкость 2.

‘Призрачное счастье’ (№ 2-65). Венчик молочно-белого цвета, с широкими розовыми полосками. Лопасты молочно-белые, к концу цветения полностью розовеют. Зев желтый. Цветет с середины мая и до середины июня. Морозостойкость 2.

‘Фейерверк’ (№ 2-12). Венчик кремоватый с красными полосками. Лопасты светлее, к концу цветения розовеют. Зев желтый, затем розовеет. Цветет со второй декады мая и до середины июня. Морозостойкость 2—3.

Сеянцы, полученные от свободного переопыления сорта ‘Эдуард Андре’:

‘Глоксиния’ (№ 2-18). Цветки поникающие, слабо ароматные. Венчик снаружи темно-розовый со светло-розовой каймой. Лопасты сильно отогнуты вниз, розовые, со светло-розовой каймой. Зев желтый. Цветет с третьей декады мая и до второй декады июня. Морозостойкость 2.

‘Заря’ (№ 2-34). Листья во второй половине лета пурпурные. Бутоны карминово-розовые. Венчик от середины круто расширен, ярко-розовый со светлой каймой. Лопасты светло-розовые. Зев темно-розовый. Цветет с середины мая и до третьей декады июня. Морозостойкость 2.

‘Ласковый май’ (№ 2-53). Молодые листья красные. Бутоны темно-красные. Венчик темно-красный, лопасты несколько светлее, со светло-розовой каймой. Зев темно-красный с желтой полоской. Цветет в конце мая — начале июня. Морозостойкость 2(3).

‘Подарок А. А. Чаховского’ (№ 2-91). Бутоны темно-карминовые. Венчик темно-карминовый со светлой каймой. Лопасты карминово-розовые. Зев темно-красный с желтой полоской. Цветет с конца мая и до конца июня. Морозостойкость 1—2.

‘Татьяна’ (№ 2-26-31). Бутоны розовые. Цветки ароматные. Венчик сиренево-розовый. Лопасты нежно-розовые. Зев розовый с оранжевой полоской. Цветет с середины мая и до конца июня. Морозостойкость 2.

‘Нарядная’ (№ 2-2). Бутоны сиреневато-розовые. Венчик ребристый, насыщенно-розовый. Лопасты светло-розовые, слегка волнистые по краю. Зев оранжевый. Цветет с середины мая и до середины июня. Морозостойкость 2.

Сеянцы, полученные от свободного переопыления сорта ‘Ньюпорт Ред’:

‘Водолей’ (№ 2-20). Молодые листья во время распускания красноватые. Бутоны темно-красные. Венчик свекольно-розовой окраски. Лопасты насыщенно-розовые со светло-розовой каймой, завернуты вниз. Цветет с середины мая и до середины июня. Морозостойкость 2—3.

‘Фея’ (№ 2-79). Бутоны темно-красные. Венчик карминовый. Лопасты светло-розовые с темно-красной каймой. Зев желтый. Цветет в июне. Морозостойкость 2—3.

Л. Чесонене,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витавтаса Великого
**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛОДОНОШЕНИЯ
 СОРТОВ И ЖЕНСКИХ КЛОНОВ *ACTINIDIA KOLOMIKTA***

Исследования биологических и хозяйственных особенностей 10 сортов и 2 женских клонов *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim. местного происхождения проводились в коллекции рода *Actinidia* Lindl.

Определение сроков прохождения фенофаз выполнено в связи с метеорологическими условиями. В 2001 г. во время интенсивного роста побегов, завязи и созревания плодов преобладали высокие температуры (средняя температура июня была +14,4 °С, июля — +20,9 °С, августа — +17,9 °С), общее количество осадков было, соответственно: 45,7 мм; 143,5 мм и 55,0 мм. Существенной разницы по отношению к длине вегетационного периода между сортами не установлено. Наиболее продолжительная вегетация (более 191 дня) отмечена у сорта “ВИР-1” и клона “F1”, у всех остальных образцов длина вегетационного периода колебалась от 175 до 187 дней ($R_{0,5}=10,97$).

Рост генеративных побегов у всех исследованных образцов закончился 18—22 мая, а рост смешанных побегов — в последней декаде июля. Фенофаза цветения началась 25—28 мая и продолжалась до 1—7 июня. Отмечены достоверные различия между сортами и клонами относительно начала и конца созревания ягод. Начало созревания у сортов “Ланде”, “Лайба”, “Ланке”, “Паукитес Шакарва” зафиксировано в первой декаде, у сортов “Павловская”, “ВИР-1”, “ВИР-2”, клонов “F1” и “F1M1” — во второй декаде августа, а у сорта “Сентябрьская” — в первые дни сентября. Конец созревания ягод сортов “Ланде”, “Лайба”, “ВИР-1”, “Паукитес Шакарва”, клонов “F1M1” и “F1” отмечен в последней декаде августа, сортов “Ланке”, “Павловская”, “ВИР-2” — в начале сентября. Последние ягоды сорта “Сентябрьская” созрели во второй декаде сентября.

Наиболее высокий урожай с одного растения собран у сортов “Павловская” (2,69±0,08 кг), “Ланде” (2,17±0,12 кг). Малоурожайными оказались сорта “Крупноплодная” (0,54±0,05 кг) и “Сентябрьская” (0,52±0,07 кг), $R_{0,5}=0,238$.

При исследовании плодоношения составлена характеристика плодоносящих ветвей: число генеративных и смешанных побегов, цветковых почек, число и вес ягод на одном метре плодоносящей ветви. Сорта “Сентябрьская”, “Павловская”, “ВИР-1”, клоны “F1M1” и “F1” плодоносили на генеративных и смешанных побегах. У всех остальных сортов ягоды созрели только на коротких генеративных побегах. Установлена положительная корреляция между числом генеративных побегов и числом ягод: от $r=0,945$ (“Ланде”) до $r=0,675$ (“ВИР-1”). При увеличении числа смешанных побегов общее число ягод на плодоносящих ветвях уменьшается: $r=-0,555$ (“Павловская”), $r=-0,508$ (“F1M1”). Наиболее высокий потенциал продуктивности плодоносящих ветвей установлен у сортов “ВИР-1” (46,60±3,59 ягод/м'), “Павловская” (59,60±5,08 ягод/м'), клона “F1” (30,00±2,25 ягод/м'). Те же сорта выделились и высоким урожаем с одного метра плодоносящей ветви, соответственно 68,56±6,14 г; 141,85± 8,57 г и 94,20±7,64 г.

На основании результатов проведенных исследований для выращивания в климатических условиях Литвы самыми перспективными оказались сорта “ВИР-1”, “Павловская”, “Ланде” и клон местного происхождения “F1”.

Т. Ф. Чупляк,

Криворожский ботанический сад НАН Украины, г. Кривой Рог

**РОД *HEMEROCALLIS* — ИСТОЧНИК ОБОГАЩЕНИЯ
 АССОРТИМЕНТА ЦВЕТЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР
 В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ**

Важной задачей интродукции является обогащение культурной флоры растениями обладающими разнообразными декоративными качествами и в тоже время нетребовательными к условиям произрастания. Одним из таких перспективных многолетников является лилейник, получивший за рубежом очень широкое распространение благодаря высокодекоративным, разнообразной расцветки цветкам и изящным, сохраняющимся до заморозков листьям. Однако недостаточная изученность видового и сортового состава лилейников, их морфологии, экологии, онтогенеза является существенным препятствием для широкого

использования их в озеленении городов и промышленных предприятий степного региона Украины.

Поэтому в Криворожском ботаническом саду НАН Украины последние три года проводится работа по созданию коллекции представителей родового комплекса *Nemerocallis*, изучению их биоэкологических особенностей, ритма развития и приемов культивирования. На первое ноября 2001 коллекция лилейника насчитывала 11 видов и 74 сорта.

В 2001 г. изучались закономерности роста, продуктивность цветения отдельных культиваров, способность к вегетативному размножению, определялись ростовые параметры наземной части растений.

Наши наблюдения показали, что по типу нарастания основная масса коллекционных сортов (более 87 %) принадлежит к группе зимующих (растения имеют хорошо выраженный период покоя и зимуют в безлистном состоянии).

У большинства сортов в климатических условиях степного Приднепровья вегетация начинается во второй декаде марта. Одногодичные деленки начинают отрастание в начале мая. Нужно отметить, что без потерь перезимовали как первые, так и вторые.

В 2001 г. зацвело и было описано более 77 % от общего количества видов и сортов лилейника, что позволило классифицировать коллекцию по срокам цветения. Значительную часть культиваров (78 % от общего количества) в наших климатических условиях можно причислить к группе среднераннецветущих. Такие сорта зацветают в конце июня — середине июля и очень разнообразны по окраске и форме цветков (“Sugar Candy”, “George Cunningham”, “Butty’s Doll”, “Late Summer” и др.). Раннецветущие сорта (середина июня) составляют только 17 % от общего количества зацветших сортов (“Queen of May”, “Tiny Toy” и др.). Выделен среднецветущий сорт “Frans Halls”, начинающий цветение в конце июля. Массовое цветение коллекции приходится на вторую — третью декады июля и продолжается в среднем 20—25 дней. Продолжительность цветения каждого отдельно наблюдаемого сорта зависела от его цветочной продуктивности и календарного возраста растения, которым этот сорт представлен. Например, сорт “George Cunningham”, трехлетнего возраста образовал два стройных прочных цветоноса, несущих 28—32 бутона.

Почти все культивары относятся к лилейникам с дневным, растянутым периодом цветения, у которых цветок раскрывается в 5—6 часов и закрывается к 19—20 часам. Только сорт “Angel Blunsh” отличается ночным цветением. Его нежные лимонного колера цветки распускаются к 19—20 часам и закрываются на рассвете.

Начато изучение хозяйственно-биологических признаков части сортов. В частности измерялись размеры наземной части растений. Сорта “President Marcue”, “Butty’s Doll”, “Trulong” с высотой от 30 до 50 см представляют группу низкорослых культиваров. Сорта “Sugar Candy”, “Vicontess Byng”, “Alice in Wonderland” и другие с высотой от 50 до 80 см относятся к группе среднерослых. Группа высокорослых (более 80 см) представлена сортами “Chartreus Queen”, “Persian Princesse”, “Golden Gift”, “Dido” и др.

Одним из немаловажных хозяйственно-биологических признаков лилейников является их способность к вегетативному размножению. Так, трехлетние кусты сортов “Persian Princesse” и “Haymaker” за два сезона вегетации образовали от 2 до 5 дочерних розеток, а культивары “Stagecoach” и “George Cunningham” — 7—10.

Все растения коллекции продолжали вегетацию до второй декады октября и общая продолжительность вегетационного периода составила 198—203 дня. Признаков заболеваний или вредителей на растениях лилейника не зафиксировано.

На нормальное развитие растений в коллекции также указывает образование плодов на 6 сортах: “Sugar Candy”, “George Cunningham”, “Persian Princesse”, “Butty’s Doll”, “Stagecoach” и “Ministrel Boy”.

Считаем целесообразным продолжить дальнейшие изучения хозяйственно-биологических признаков коллекции в последующие годы с учетом специфических погодно-климатических условий региона. Выполненные исследования позволяют разработать рекомендации по введению перспективных для региона культиваров лилейника в культуру.

К. Д. Чубанов, Н. М. Арабей,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИГРЕССИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО

БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

В дендропарковом секторе Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (ЦБС НАНБ) наряду с разнообразной коллекцией интродуцированных и местных древесных и кустарниковых пород, произрастающих в виде отдельных особей и групповых посадок, имеются лесные насаждения, представленные пятью древесными породами, наиболее распространенными на территории Беларуси: сосной обыкновенной, елью европейской, дубом черешчатым, березой повислой и ольхой черной.

Сосновые, еловые насаждения и дубрава возникли при основании ЦБС и к настоящему времени, достигнув 70-летнего возраста, в силу антропогенного влияния и эндогенетических факторов претерпели определенную трансформацию, которая существенно затронула в отдельных случаях древесный полог, но прежде всего выразилась в изменении состава и структуры нижних ярусов растительности, преимущественно преобразив травяно-моховой покров. Березняк и черноольшаник появились здесь несколько позже. Их возраст составляет теперь 60 и 65 лет, т. е. они уже спелые насаждения. В них также произошли определенные фитоценоотические изменения.

В начале 80-х гг. XX века в этих лесных формациях с целью изучения их структурно-функциональной организации в условиях техногенеза были заложены стационары, на которых были получены первичные таксационные и геоботанические данные, определены типы леса. Через 18—20 лет в связи с изучением состояния лесов Беларуси на рубеже XXI в. наблюдения в данных насаждениях были повторены, в ходе чего была установлена современная степень жизнеспособности древесного полога и состояние нижних ярусов растительности.

Результаты этих наблюдений показали, что в сосняке мшистом II бонитета господствующий древостой вследствие ослабления из-за воздействия техногенного загрязнения и вынужденных периодических санитарных рубок изредился на 20,4 %. В составе древостоя развился 2-й ярус из местных лиственных пород, а также интродукта — черемухи Маака. Подрост сосны отсутствует. Возобновление происходит кленом остролистным, липой мелколистной и грабом обыкновенным. Подлесок сформировался как за счет аборигенов, так и интродуцентов. Живой напочвенный покров под воздействием урбанизированной среды претерпел существенные изменения: исчезли индикаторные виды мхов, появились травянистые растения, не свойственные соснякам мшистым в естественной среде (гравилат городской, подлесник европейский и др.). Всего на данном стационаре теперь насчитывается 9 видов трав и 1 — мха.

В ельнике мшистом I бонитета опад ели за период ретроспекции выражен слабее (13,5 %). Возобновление елью полностью отсутствует: под пологом господствующего древостоя появились только всходы лиственных пород. В подлеске наряду с аборигенными видами растений в значительном количестве развились интродуценты. В живом напочвенном покрове резко проявляются признаки депрессии, вследствие чего сформировалась разнотравно-мшистая ассоциация, видовой состав которой и структура нехарактерны для ельника мшистого в естественной среде. Здесь, в частности, среди травянистых видов преобладает недотрога мелкоцветковая, которая вне урбанизированной среды в данном типе леса не встречается. Большая часть этого насаждения — мертвопокровная. Травы (14 видов) и мхи (1 вид) произрастают отдельными пятнами.

Дубрава грабовая I бонитета за 18 лет со времени первоначальных наблюдений интенсивно деградировала, и количество дуба уменьшилось после выборочных санрубок более чем на 50 %. Причиной повреждения и гибели дуба послужило поражение деревьев грибными болезнями и бактериями как вторичными факторами общего ухудшения экологической ситуации. В подросте лесообразующих пород присутствуют только граб обыкновенный и клен остролистный. Подлесок в основном представлен боярышником колючим и жимолостью обыкновенной. Живой напочвенный покров развит слабо (6 видов трав с весьма незначительным проективным покрытием).

Березняк орляковый I^а бонитета изредился естественным путем за 18-летний период более чем наполовину. Однако оставшаяся часть его вполне жизнеспособна. Под пологом господствующего яруса образовались богатые по составу подрост лесообразующих пород и подлесок. В подросте преобладают клен остролистный и липа мелколистная. Среди древесно-кустарниковых форм подлеска наряду с обычными лесными видами присутствуют боярышник колючий, барбарис обыкновенный, жимолость обыкновенная. Фон живого напочвенного покрова определяет разнотравье (18 видов). Индикатор — орляк обыкновенный полностью элиминировался. Среди мохообразных отмечено 4 вида.

В черноольшанике крапивном I бонитета за тот же период ретроспекции произошло незначительное

изреживание господствующего полога (на 8,4 %). Естественное возобновление ольхой черной отсутствует. Подрост представлен кленом остролистным, вязом шершавым и елью обыкновенной. В подлеске преобладают крушина ломкая, калина, рябина обыкновенная, боярышник колючий. Живой напочвенный покров претерпел определенные изменения, и в итоге здесь сформировалась кочедыжничково-крапивная ассоциация с явным преобладанием кочедыжника женского.

Таким образом, в результате проведенных исследований в вышеуказанных лесных фитоценозах установлено образование дигрессивных ассоциаций в пределах того же типа леса как итог локальных антропогенных сукцессий, обусловленных также эндогенными процессами.

П. Я. Чумак,

Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина, г. Киев

ПРЕВЕНТИВНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ ОТ БЕЛОКРЫЛКИ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ (*TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW.) В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Белокрылка оранжерейная (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) является одним из наиболее распространенных и имеющих экономическое значение вредителей среди 110 видов членистоногих, выявленных нами в оранжереях ботанических садов Украины (Чумак, Бакаева, 1977; Чумак, 1980, 1986). Она наносит вред более чем 200 видам растений из 53 семейств (Russel, 1963; Чавчанидзе, 1964; Koshichora, 1978; Панько, 1977; Цинитис, 1984 и др.). Особенно сильно повреждает огурцы, томаты, герберы, фуксии, азалии, пеларгонии, сальвии, пуансетии, выращиваемые в условиях защищенного грунта. Вредоносность этого насекомого заключается не только в ослаблении растений при потере большого количества флоэчного сока, но и в результате развития на ее выделениях сажистого гриба *Cladosporium* sp., а особенно в распространении этим вредителем многих возбудителей вирусных заболеваний растений (Berlinger, Dahan, Cohen, 1983; Рыжкова, Полищук и др., 2000; Белошапкина, Безобразнова, 2001).

За более чем 130-летнюю (первое сообщение в 1870 г.) борьбу с этим вредителем были испытаны все методы и весь арсенал средств, имеющихся у человечества на протяжении всего этого времени. В прошлое, можно сказать, ушло использование для этой цели преимущественно ядохимикатов. На Украине использование ядохимикатов в защищенном грунте практически запрещено. Но и сегодня бытует мнение, что ужесточение санитарно-гигиенических требований последних лет к использованию инсектицидов в защищенном грунте вынудило резко сократить их ассортимент, а частое использование одних и тех же препаратов привело к образованию резистентных популяций этого вредителя. Однако, задолго до ужесточения использования инсектицидов в защищенном грунте в бывшем СССР на конец 80-х гг. было выявлено 40 видов членистоногих, устойчивых к инсектицидам (сейчас 46 видов), среди которых оранжерейная, цитрусовая и табачная белокрылки (Сухорученко, 2001). Анализ использования альтернативных химическому методу иных методов и средств защиты растений от белокрылки оранжерейной показывает следующее. Применение некоторых ювеноидов и ингибиторов синтеза хитина показало, что эффективными в дозе 0,1 % являются препараты ZR-777, энстар 5Э, инсегар 25СП, аплауд 25РП, алсистин 25СП и номолит 15 КЭ (Нацкова, 1988). Облучение пупариев и имаго белокрылки оранжерейной гамма-лучами (^{40}Co) с мощностью дозы 12 ± 5 % рад/с вызывает у самцов появление доминантных летальных мутаций. Абсолютная стерилизующая доза для пупариев составляет 6, для имаго — 7 крад (Генчев, 1987). Для защиты растений от вредителя и с целью его мониторинга с 20-х гг. прошлого столетия используется биотехнический метод, основанный на аттрактивности ярко-желтого (длина волн 540—550 нм) цвета для имаго белокрылки оранжерейной. В одних случаях при использовании желтых клеевых ловушек размером 30×60 см из расчета 2 м² улавливающей поверхности на 100 м² оранжерей или 1 % защищаемой площади была получена ожидаемая эффективность (Plate, Chiappini, 1982—1983; Василян, Варданян и др., 1984; Козаржевская, Никонов, 1990 и др.), в других — делается вывод, что желтые клеевые ловушки не в состоянии снизить вредоносность при наличии популяции устойчивого возрастного состава этого вредителя независимо от времени года (Нац-

кова, 1986). Имеется мнение, что с практической точки зрения перспективнее использовать ловушки для мониторинга, чем для массового отлова белокрылки (Yano, 1987). Установлено, что эффективность отлова вредителя сильно снижается при снижении температуры ниже 26 °С (Yano, Koshihara, 1984). В связи с этим цветные ловушки успешно используются в сочетании с половыми феромонами (Quaglia, Rossi, 1988) или с паразитом энкарзией (Злобина, 1984; Blumel, 1986; 1988).

В защищенном грунте против белокрылки оранжерейной на овощных культурах широко используются энтомофильные грибы (*Aspergillus* sp., *Verticillium* sp., *Beauveria* sp., *Cephalosporium* sp.), а также совместно с паразитом энкарзией (Соловей, Забудская, 1985). В связи с тем, что высокая эффективность грибов проявляется лишь при температуре в оранжереях не ниже 24 °С и относительной влажности воздуха не ниже 85 %, применение их в оранжереях ботанических садов проблематично. Перспективными для защиты растений-интродуцентов могут быть, по-видимому, метаболиты грибов актиномицетов (алеицид, микофидин и энтокс) (Байкова, Павлюшин и др. 1994; Мукамолова, 1994; Павлюшин, Агансонова, 1994).

Против белокрылки оранжерейной используется также ряд специализированных и многоядных энтомофагов. Наиболее широко используются паразит энкарзия — *Encarsia formosa* Gahan. — и клоп макролофус (*Macrolophus pubilis* H.-S.). Эффективность этих энтомофагов во многом зависит от своевременного их использования при определенной плотности вредителя. В связи с этим актуальным остается высказывание Waage, Hassell (1984) о том, что использование энтомофагов до настоящего времени остается искусством исследователя, а в связи с этим трудно предсказать, что его ждет — успех или неудача. Альтернативой концепции использования энтомофагов на основании определения порога вредоносности вредителей нами была высказана идея создания превентивного энтомоценоза (Чумак, 1992). В оранжереях за 20—25 дней до выращивания основной культурой заносили вазоны с чистотелом и табаком из расчета 1 вазон чистотела на 2 м² и 1 вазон с табаком на 10 м². Чистотел заражали чистотеловой белокрылкой и выпускали паразита энкарзию, которая размножалась на чистотеловой белокрылке. Растения табака заселяли клопом макролофусом, которого подкармливали тлей. Вазоны с чистотелом заменяли на новые каждые 2—3 месяца. Табак выращивали в оранжереях постоянно.

Исследования превентивного использования паразита энкарзии и клопа макролофуса показали следующее. В оранжереях, где выращиваются растения из различных семейств в созданном превентивном энтомоценозе распространение и выживание белокрылки оранжерейной носило мозаичный характер. На большинстве растений вредитель был полностью подавлен этими энтомофагами, а на *Ammania* sp. *Vauromontia* sp., *Sorghoma* sp., и других (около 40 видов) энтомофаги не поселялись в колониях вредителя. В условиях Ботанического сада наиболее устойчивое и эффективное функционирование энтомоценоза наблюдается в зимние и летние периоды. Уменьшение эффективности регулирования плотности вредителя из-за снижения температуры в оранжереях до уровня ниже температурного порога развития энтомофага наблюдается в осенний период (сентябрь-октябрь) и весенний (апрель-май). В теплицах с монокультурой (хризантема, пуансетия, примула, пеларгония) отмечено более устойчивое и эффективное функционирование этого энтомоценоза.

В. П. Чумак,

Национальный педагогический университет им. Н. П. Драгоманова, г. Киев

УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ РОДА GLYCYRRHIZA К ФИЛЛОСТИКТОЗУ

Фитопатологические обследования коллекции растений рода *Glycyrrhiza* показали, что наиболее распространенным заболеванием солодки является филлостиктоз — *Phyllosticta glycyrrhizae* Brun.

Филлостиктоз поражает в основном ослабленные растения. Заболевание появляется после цветения растений, достигает сильного развития в середине лета. На листьях образуются буроватые, ржаво-коричневые точки и пятна, которые могут занимать более 70 % поверхности листа. На растении сначала поражаются грибом листья нижнего яруса. К концу августа сильно пораженные листья опадают. Развитию заболевания способствует сухая жаркая погода. Вредоносность заболевания выражается в предваритель-

ном усыхании и опадании листьев, что ведет к ослаблению растений и снижению их продуктивности.

Источником инфекции, как выяснилось, могут служить не только растительные остатки и почва, но и семена.

На основании проведенных учетов количества пораженных филлостиктозом растений 3-х видов: солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.), солодки уральской (*G. uralensis* Fisch.) и солодки щетинистой (*G. echinata* L.) можно считать, что наиболее устойчивыми к этому заболеванию являются растения солодки щетинистой. Количество пораженных растений этого вида в 1999—2000 гг. составляло 0,0 %, а в 2001 году — 0,6 %. Растения солодки голой были поражены в 1999 г. до 50 %, в 2000 г. — 70 % и в 2001 г. — 90 %.

Наиболее сильно, среди изучаемых видов, заболевание проявляется на растениях солодки уральской. Так, в 1999 г. количество пораженных растений составляло 72 %, в 2000 г. — 91 % и в 2001 г. — все 100%.

Л. Н. Шандрикова, Е. И. Кузнецова,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

АМАРАНТ — РАСТЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Амарант привлек внимание человека 8 тыс. лет назад. Он был ценной пищей для народов майя и инков. Еще Н. И. Вавилов в 30-е гг. включил амарант в список растений, которые будут кормить человечество в III тысячелетии. Амарант — новая для условий республики, пока мало изученная культура, которая дает до восьмисот и более центнеров высококачественной зеленой массы и обладает высокой семенной продуктивностью.

Установлено, что в зеленой массе амаранта до 25% белка, который идеально сбалансирован по аминокислотам (до 7% незаменимого лизина). Амарант — это экологически чистый продукт, который выводит из организма радионуклиды и рекомендуется в пищу людям, которые нуждаются в углеводной диете.

Опыты по влиянию удобрений на содержание белков, углеводов и антоцианов на разных стадиях вегетации проводились на территории Витебского ботанического сада. Удобрения вносили весной в почву вместе с семенами в сочетании $P_{100} K_{160} N_{80}$ как по отдельности, так и суммарно. Белки определяли по Лоури в модификации Хартри. Количественное определение сахаров проводили полумикрометодом Ильина по схеме Кизеля.

В ходе исследований выявлено, что накопление белков в листьях проходило неравномерно несмотря на дозы внесения удобрений, т. е. они быстрее накапливались в листьях более нижних ярусов. Данная культура хорошо отзывалась на суммарное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений, и по сравнению с контролем его содержание увеличилось в 1,45 раза. Внесение же этих удобрений по отдельности не давало такого эффекта. Изучение белков по фракциям показало, что накапливаются в основном альбумины и глобулины.

Опыты с углеводами показали, что на скорость образования моносахаридов оказывает влияние как доза внесения удобрений, так и стадия развития амаранта. Обнаружено, что калийные удобрения усиливают образование транспортных сахаров на любой стадии вегетации. Особенно это заметно при первом сборе, пока растение 12—15 см высоты. Именно на этой стадии амарант обладает целебными свойствами и рекомендуется для применения людям, нуждающимся в углеводной диете.

Внесение только азотных удобрений в сочетании с микроэлементами оказывает значительное влияние на скорость образования моносахаридов, особенно в период образования соцветий. Внесение же только фосфорных удобрений не оказывает существенного влияния на скорость их накопления. Но данные показали, что в это время усиливается накопление крахмала и гемицеллюлозы и контрольные пробы значительно отстают от опытных.

Несмотря на слабое воздействие NPK на накопление антоцианов, все же соблюдалась зависимость между накоплением моносахаридов и антоцианов. Антоцианы концентрируются в вакуолях, но их распределение в листьях в зависимости от ярусности протекает неравномерно. Количество антоцианов резко увеличивается к периоду цветения.

Ю. М. Шарыгина, М. М. Котов,

Марийский государственный технический университет, г. Йошкар-Ола

ФЕНОЛОГИЯ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Родиола розовая — *Rhodiola rosea* L. — двудомное многолетнее травянистое поликарпическое корневищное растение семейства Толстянковых — Crassulaceae DC. Вид имеет дизъюнктивный сокращающийся ареал. Корни и корневища используются в официальной и народной медицине в качестве стимулирующего и адаптогенного средства. Растение высоко декоративно, используется на альпийских горках и рокариях.

Целью настоящего сообщения является сравнительный анализ прохождения фенофаз в условиях первичной интродукции в Ботаническом саду МарГТУ растениями родиолы розовой различного географического происхождения.

Объектом исследования служили растения, выращенные в Ботаническом саду МарГТУ из черенков, привезенных в 1990, 1991 г. (далее А-1) и в 1994 г. (далее А-2) из Республики Алтай, высота 1900—2000 м над ур. м., в 1992 г. с одного из отрогов Ферганского хребта Тянь-Шаня Кыргызстана, высота 3500—4000 м над ур. м. (далее Т-Ш), в 1993 г. с Восточных Саян Красноярского края, высота 1500 м над ур. м. (далее С).

Среднегодовые климатические показатели района интродукции (1) и районов-доноров (Республика Алтай (2), Красноярский край (3)) следующие:

- средняя температура воздуха, °С: 1) +2,8; 2) –5,5; 3) –3,9;
- продолжительность вегетационного периода, дни: 1) 170, 2) 93—106, 3) 111;
- сумма температур вегетационного периода, °С: 1) 2400, 2) 690—970, 3) 1103;
- среднегодовая сумма осадков, мм: 1) 450—500, 2) 628, 3) 1515.

Фенологические наблюдения проводили в течение 4 лет по методике ГБС (1972) для пестичных и тычиночных растений отдельно. В таблице приведены данные только для пестичных растений за два года наблюдений.

В условиях естественного произрастания растения родиолы розовой адаптированы к короткому холодному лету и резкой смене суточных температур, вследствие чего в условиях интродукции почки возобновления распускаются до полного схода снега. Длинный вегетационный период, более высокое значение суммы эффективных температур выше +5 °С в районе интродукции в сравнении с районами-донорами отразились на динамике фенофаз растений первичной интродукции, что проявилось в появлении второго прироста. Вегетация проходит стремительно, и в первой-второй декадах июля созревают семена. Стебли первого прироста увядают к концу июля, стебли второго прироста уходят под снег частично побуревшими.

Сезонное развитие пестичных и тычиночных растений идет синхронно.

Феноритмика растений алтайского и саянского происхождения существенно не отличается, фенофазы растений тяньшаньского происхождения, начиная от бутонизации и далее, сдвинуты на более поздние сроки. Погодные условия разных годов влияют на сроки прохождения фенофаз, что видно на примере теплого 1995 г. и типичного для региона 1996 г.

Таким образом, ритмика развития растений родиолы розовой в условиях первичной интродукции, наличие двух приростов за один вегетационный период и полное вызревание семян свидетельствуют об успешности акклиматизации вида в Среднем Поволжье.

Таблица

Даты прохождения фенофаз пестичными растениями родиолы розовой в условиях Республики Марий Эл

Шифр фенофазы	Прирост	1995 г.				1996 г.			
		А-1	А-2	С	Т-Ш	А-1	А-2	С	Т-Ш
В ¹	1	10.04— 17.04	—.—27.04	—27.04	—17.04	17.04— 27.05	17.04— 23.05	17.04— 27.05	17.04— 27.05
	2	17.05— 18.09	20.05—под снег	17.05—12.09	31.05— 23.08	10.06— 29.07	10.06—8.07	14.06—под снег	10.06— —
В ²	1	21.04— 26.06	21.04— 23.08	21.04—17.07	21.04— 19.07	15.05—8.07	20.05— 28.06	20.05— 19.07	15.05—8.07

	2	13.06—5.10	2.06— под снег	31.05—под снег	8.06— 23.08	28.06—6.08	15.07—под снег	15.07—под снег	—
В ³	1	4.07—19.07	26.06— 12.09	4.07—12.09	26.06— 2.08	1.07— под снег	1.07—29.07	15.07—под снег	8.07— под снег
	2	5.10— под снег	—	—	—	—	—	—	—
Л ¹	1	17.04— 15.05	17.04— 17.05	21.04—12.09	21.04— 19.06	5.05—27.05	5.05—23.05	5.05—27.05	5.05—27.05
	2	31.05—	20.05—под снег	17.05—4.10	31.05— под снег	10.06— 29.07	10.06—под снег	14.06—под снег	—
Л ²	1	27.04—8.06	24.04— 12.09	27.04—12.09	27.04— 20.05	13.05— 28.06	15.05— 21.06	15.05— 15.07	13.05—8.07
	2	19.07—под снег	6.06—4.10	6.06—4.10	—	15.07—под снег	15.07—под снег	15.07—под снег	—
Л ³	1	29.05— 19.07	20.05—4.07	6.06—12.09	17.05— 2.08	14.06—под снег	14.06—6.08	14.06—под снег	15.07—под снег
	2	5.10—под снег	2.08—4.10	—	—	—	—	—	—
Б	1	21.04—3.05	21.04— 15.05	21.04—17.05	27.04— 20.05	5.05—20.05	5.05—23.05	7.05—27.05	13.05—3.06
	2	13.06— 13.07	13.06— 19.07	6.06—10.07	—	28.06—	—	—	—
Ц ¹	1	27.04— 17.05	3.05—20.05	3.05—20.05	17.05— 20.05	13.05— 27.05	13.05— 23.05	13.05— 27.05	3.06—10.06
	2	26.06— 19.07	4.07—14.08	8.06—10.07	—	28.06—	28.06— 15.07	—	—
Ц ²	1	3.05—20.05	15.05— 29.05	15.05—31.05	20.05— 29.05	23.05—3.06	20.05— 27.05	20.05—5.06	5.06—14.06
	2	10.07—	10.07— 14.08	16.06—17.07	—	—6.08	8.07—19.07	—	—
Пл ¹	1	3.05—8.06	15.05—8.06	15.05—13.06	29.05— 19.06	23.05— 28.06	20.05— 21.06	20.05—8.07	5.06—24.06
	2	—	—	19.06—17.07	—	—	19.07— 29.07	—	—
Пл ²	1	6.06—13.06	8.06—4.07	8.06—4.07	13.06— 4.07	18.06—8.07	21.06—1.07	28.06— 19.07	28.06—8.07
	2	—	—	17.07—	—	—	—	—	—

В. И. Шатило,
Главный ботанический сад, г. Москва

РЕГУЛЯЦИЯ СПЕКТРАЛЬНЫМ СВЕТОМ РАЗВИТИЯ ВИРУСНОГО ПАТОГЕНЕЗА У РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫЕ

Свет — один из важнейших экологических факторов. Его функция не сводится только к энергетической в процессе фотосинтеза, не менее важна и регуляторная роль света в онтогенезе растений. Монохроматический свет контролирует разнообразные аспекты роста и развития растений, в т. ч., по нашим представлениям, и устойчивость к вирусным патогенам.

Объектами исследований влияния спектрального света на развитие вирусного патогенеза были растения семейства Solanaceae: *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, *Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa* и вирус табачной мозаики (ВТМ) штамм U1.

Установлено, что красный свет, синий свет и зеленый свет влияют на протекание вирусного патогене-

за, стимулируя или устойчивость, которую мы назвали “фотоиндуцированной”, или восприимчивость. Показано, что не только качество света, но и его интенсивность, способ проведения досветки (до или после инокуляции), а также экспозиция являются действующими факторами регуляции репродукции ВТМ и ответных защитных реакций растений. С другой стороны, концентрация инокулюма является настолько важным фактором, что может изменить ингибирующий эффект света на репродукцию ВТМ на стимулирующий. Температура, несомненно, является экологическим фактором, действующим в совокупности со спектральным светом, но различными метаболическими путями. Высокая температура является антагонистическим фактором по отношению к действию спектрального света.

Ответы местно-некротических хозяев, обладающих геном устойчивости, отличны от системно реагирующих растений. Особенно эффективно влияние спектрального света на ранних этапах вирусного патогенеза, в 1—2 сутки после инокуляции. К ранним событиям инфекционного процесса относится проникновение и начальные этапы репродукции вируса: трансляция вирионной РНК и синтез вирусного репликазного комплекса, репликация полноразмерной РНК ВТМ и транскрипция трех субгеномных м-РНК, включающих м-РНК белка оболочки и транспортного белка 30 kD, который играет исключительно важную роль в межклеточном распространении вируса.

Нами показано также пролонгированное действие спектрального света на поздние этапы инфекционного процесса. Длительное действие спектрального света может быть связано как с индукцией экспрессии хозяйских генов, так и изменением гормонального статуса растений.

*О. М. Шевчук, И. Т. Юрченко,
Донецкий ботанический сад НАН Украины*

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Юго-восток Украины относится к одному из самых антропогенно трансформированных регионов страны, что определяется значительным развитием тяжелой промышленности и сельского хозяйства. Интенсивное использование территории привело к тому, что 63,1 % площадей Донбасса либо заняты в промышленности, либо распаханы. Лишь 13,9 % территории региона занимают природные кормовые угодья (642,5 тыс. га — пастбища, 42,5 тыс. га — сенокосы) [2]. Поскольку площади природных пастбищ на юго-востоке Украины очень незначительны, они испытывают усиленную пастбищную нагрузку.

Пастбища — это полуприродные экотопы, испытывающие сильное, чаще сезонное антропогенное влияние, основными факторами которого являются вытаптывание, механическое повреждение и чрезмерное отчуждение растительной массы [3]. Природные пастбища на юго-востоке Украины представлены преимущественно травянистыми сообществами ксеро- и мезофитов, то есть степными и луговыми ценозами состав, структура и динамика которых изменились под влиянием выпаса и вытаптывания.

Наиболее распространенными в регионе являются пастбища, представленные разнотравно-типчакково-ковыльными степями. За исключением заповедных участков, степей в исходном состоянии не сохранилось, все они в той или иной мере подвержены антропогенной деградации под влиянием скота. Исследования природных степных пастбищ, которые проводились авторами ранее, позволили построить сукцессионную систему пастбищ на юго-востоке Украины, детально проанализировать протекание пастбищной сукцессии и установить восстановительный потенциал флоры [4—6; 8]. Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что с усилением пастбищной нагрузки изменяется роль основных ценообразователей, нарушаются связи между видами, упрощается структура сообществ и, как следствие, снижается продуктивность природных сообществ. Структура степных сообществ, находящихся на последних стадиях пастбищной, дигрессии настолько нарушена, что в некоторых случаях, даже при прекращении выпаса, восстановление их в природные ценозы невозможно [8].

Для восстановления продуктивности природных кормовых угодий существует несколько путей: регулирование пастбищного использования, заповедание, поверхностное улучшение пастбищ и коренное улучшение пастбищ. Регулирование пастбищного использования природных ценозов, на наш взгляд, является одним из самых действенных и рациональных путей восстановления природных пастбищ. С одной стороны, регулирование препятствует нарушению природных ценозов, а с другой — удовлетворяет потребности кормопроизводства. Но в регионе с таким мощным антропогенным влиянием, каким является

юго-восток Украины, этот путь трудно осуществим. Второй путь — создание объектов природно-заповедного фонда — помогает решить проблему сохранения биоразнообразия природных сообществ, восстановления структуры ценозов и возобновления популяций видов, ставших редкими в результате пастбищной нагрузки, но не решает проблем кормопроизводства и может быть применим только для тех степных участков, которые действительно являются уникальными и ценными с точки зрения охраны растительного мира. Поверхностное улучшение пастбищ состоит в подсеве ценных растений, внесении удобрений и частичном нарушении дернины и применяется только для сообществ, не сильно нарушенных выпасом (вторая и третья стадии дигрессии).

По мнению авторов, одним из путей восстановления сильно нарушенных пастбищных сообществ является коренное улучшение, которое предполагает полное уничтожение природного травостоя и формирование нового. Решение о коренном улучшении пастбищ принимают только в том случае, если восстановление продуктивности травостоя невозможно другими способами.

Одним из авторов разработана модификация метода коренного улучшения пастбищ, которая базируется на посеве многокомпонентных травосмесей, состоящих из нескольких районированных сортов многолетних злаковых и бобовых кормовых трав с обязательным участием интродуцированных видов, для которых природно-климатические условия улучшаемого участка соответствуют их биологическим особенностям [1; 2]. При использовании предлагаемого метода образуются многокомпонентные агрофитоценозы, в которых доминируют виды культивгены: *Agropyron pectinatum* (Bief.) Beauv. 'Donetskiy Shurokokolosy', *Arrhenaterum elatius* J. & C. Presl. 'Poltavsky 521', *Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr. 'Krasnodarsky 8', *B. inermis* (Leyss.) Holub. 'Dneprovsky', *Dactylis glomerata* L. 'Neva', *Elytrigia intermedia* (Host.) Nevski 'Luninsky', *Festuca arundinacea* Schref. 'Baltica', *Lolium perrene* L. 'Luninsky', *L. multiflorum* Lam. 'Warne', *Phleum pratense* L. 'DBS 1', *Medicago sativa* L. 'Veselopodoyanskay 11', *Melilotus albus* Medik. 'Medet.', *Onobrychis vicifolia* Scop., *Trifolium pratense* L. 'Skif 1'. Многолетними исследованиями промышленных кормовых агрофитоценозов, созданных с помощью предложенной модификации метода коренного улучшения пастбищ, установлены изменения видового их состава, взаимоотношений между видами и основные стадии сукцессии, что свидетельствует о восстановлении искусственных агрофитоценозов в природные [7; 9].

Таким образом, коренное улучшение пастбищ — эффективный путь восстановления низкопродуктивных природных кормовых угодий.

1. Кормовые растения для улучшения низкопродуктивных естественных угодий юго-востока Украины: Справ. / Л. Р. Азарх, А. З. Глухов, Е. Н. Кондратюк и др. Донецк, 1991.
2. Природные растительные кормовые ресурсы Донбасса / Под общ. ред. Е. Н. Кондратюка. Киев, 1985.
3. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины. Киев, 1991.
4. Шевчук О. М. Восстановительный потенциал флоры пастбищ на юго-востоке Украины // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Тез. докл. конф. Тирасполь, 2001. С. 349—351.
5. Шевчук О. М., Юрченко И. Т. // Стратегия популяций редких видов во флоре пастбищ на юго-востоке Украины // Интродук. и акклимат. раст. 1997. Вып. 28. С. 28—24.
6. Шевчук О. М., Юрченко И. Т. Взаимоотношения *Festuca valesiaca* Gaudin. с видами доминантами на разных стадиях пастбищной дигрессии степных фитоценозов // Интродукция и акклиматизация растений. 1996. Вып. 26. С. 101—104.
7. Шевчук О. М., Юрченко И. Т., Купенко Н. П. Відновлювальна сукцесія у кормових агрофітоценозах на Південному Сході України // Вопросы биоиндикации и экологии. 2000. Вып. 5. № 1. С. 65—72.
8. Юрченко И. Т., Шевчук О. М. Видовое разнообразие и продуктивность пастбищ в юго-восточной Украине // Интродукция и акклиматизация растений. 1995. Вып. 24. С. 98—102.
9. Юрченко И. Т., Шевчук О. М. Відновлення біорізноманітності степових пасовищ на південному сході України // Донбас-2020: Охорона довкілля та екологічна безпека: Тез. доп. наук.-практ. конф. Донецьк, 2001. С. 110—115.

А. М. Шишлова, М. П. Шишов, Н. П. Шишлова,
Белорусский НИИ земледелия и кормов, лаб. генетики и биотехнологии, г. Жодино

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВОЙ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ TRITORDEUM В БЕЛАРУСИ

Изучение и использование в интродукционных и селекционно-генетических исследованиях хозяйственно-полезных признаков и свойств новой синтетической злаковой культуры Tritordeum может иметь важное значение в обогащении генофонда культурной флоры Беларуси.

Род *Hordeum* L. по классификации Невского с дополнениями Бахтеева представлен 36 видами, которые характеризуются очень сильной репродуктивной изоляцией. Род *Triticum* L., по данным Брежнева и Дорофеева, представлен 27 видами, которые обладают различной степенью совместимости.

Известно, что работы по скрещиванию пшеницы с рожью привели к созданию новой зерновой культуры — *Triticale*. Попытки получить гибриды между ячменем и пшеницей предпринимались с начала XX в. В систематике роды *Triticum* и *Hordeum* стоят гораздо дальше друг от друга, чем *Triticum* и *Secale*. Если сравнить степень скрещиваемости пшеницы, ржи и ячменя между собой, то это будет выглядеть следующим образом: пшеница × рожь << ячмень × рожь < ячмень × пшеница < пшеница × ячмень (Шумный, 1980). Первое описание реально существующих ячменно-пшеничных гибридов опубликовано Kruse тридцать лет назад (Kruse, 1973). Решающую роль в успехе гибридизации пшеницы и ячменя сыграла разработка методов эмбриокультуры *in vitro* и открытие среди ячменей ген-источника высокой скрещиваемости: дикого вида *H. chilense*, обладающего хорошей совместимостью с пшеницей.

Вид ячменя *H. chilense* характеризуется высоким содержанием каротиноидов (Alvarez, 1998, 1999), обладает высокой толерантностью к тлям (Castro, 1998) и является ценным источником устойчивости к фузариозу и септориозу (Rubiales, 1996).

Tritordeum — амфилоид, полученный путем скрещивания южноамериканского дикого ячменя *H. chilense* с пшеницей. В мире получены следующие тритордеумы: тетраплоиды ($2n=4x=28$, Hch HchDD), гексаплоиды ($2n=6x=42$, HchHchAABB) и октоплоиды ($2n=8x=56$, HchHchAABBDD) (Martin, 1995).

Содержание белка в зерне тритордеума выше, чем у пшеницы, а фракционный состав — близок к пшеничному (Sillero, 1997), однако, хлебопекарные качества его хуже по сравнению с пшеницей (Alvarez, 1996).

В 1996 г. доктор А. Martin (отдел генетики, Университет г. Cordoba, Испания) прислал в лабораторию генетики и биотехнологии БелНИИЗК для изучения три образца тритордеума: НТ-13, НТ-31 и НТС-490, полученных при гибридизации *H. chilense* и *T. durum*. Данные образцы были использованы для выполнения программы фундаментальных исследований по изучению и созданию новых форм тритордеума в условиях Беларуси.

Интродукция и изучение образцов в условиях теплицы и поля в течение 1996—2000 гг. показали, что растения имели хорошо развитую вегетативную часть: были хорошо облиственные, с упругой соломиной, колосья остистые, по морфотипу уклоняющиеся в сторону пшеницы. Как в полевых, так и в тепличных условиях все три образца страдали от гибридного некроза и хлороза.

В таблице дана характеристика образцов, где представлены средние данные за 5 лет. Было установлено, что по многим признакам влияние года было больше, чем влияние генотипа. Высота растений в среднем у образца НТ-31 составила 82,3 см, у НТ-13 — 83,4 см и у НТС-490 — 92,9 см; продуктивная кустистость у НТ-31 была 3,5, НТ-13 — 4,1 и у НТС-490 — 3,1 стеблей. В среднем длина главного колоса в полевых условиях составила 7,1—7,7 см, а в теплице — 7,3—9,1 см, причем более длинноколосым был образец НТ-31. Число зерен с главного колоса в теплице почти в два раза выше, чем в поле. Все генотипы имели недостаточную фертильность колоса, которая по мере увеличения числа генераций усиливалась. В полевых условиях она колебалась от 35,0 % до 47,7 %, в то время как в теплице она была в 2 раза выше. Масса 1000 зерен отличается низким коэффициентом вариации и не превышала 37 г. Все три образца характеризовались высоким содержанием белка в зерне, достигающим 19,4 % у НТ-13. При таких положительных качествах, как высокая продуктивная кустистость, высокое содержание белка в зерне образцы обладали такими отрицательными признаками и свойствами, как высокая гидролитическая активность ферментов, низкая фертильность колоса и слабая устойчивость к болезням. В полевых условиях во все годы испытаний отмечалось сильное поражение растений фузариозом и септориозом.

Образцы *Tritordeum* являются ген-источниками высокого содержания белка в зерне. На их основе в лаборатории генетики и биотехнологии БелНИИЗК создан генофонд новых ячменно-пшеничных гибридов — *Tritordeum*, — обладающих рядом хозяйственно-ценных признаков и свойств.

**Результаты изучения образцов тритордеума в условиях Беларуси
(1996—2000 гг.)**

Исследуемые признаки	Место проведения эксперимента	НТ-31	НТ-13	НТС-490
Длина колоса (см)	поле	7,7	7,1	7,4
	теплица	9,1	8,0	7,3
Число зерен (шт.)	поле	21,6	19,2	16,6
	теплица	42,0	31,2	31,4
Масса 1000 зерен (г)	поле	33,0	36,1	33,2
	теплица	35,7	36,1	30,5
Фертильность (%)	поле	44,4	47,7	35,9
	теплица	96,1	88,4	77,5
Белок (%)	поле	18,9	19,4	17,8
Falling number (FN, s)	поле	76,8	101,2	101,0

И. А. Шобанова, О. Н. Мурашко,

Центральный ботанический сад НАНБ, г. Минск

ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ К БЕНЗ(А)ПИРЕНУ

Опыт работы ботанических садов показывает, что для озеленения городов может быть применено большое количество как аборигенных, так и интродуцированных деревьев и кустарников. Для этого важны комплексные исследования, позволяющие разработать ассортимент растений, характеризующийся высокими декоративными и санитарно-защитными функциями. Одним из наиболее распространенных и опасных загрязнителей окружающей среды являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Содержание ПАУ в окружающей среде обусловлено в основном антропогенными факторами — выбросами отопительных систем, промышленности, автотранспорта. Среди многоядерных ароматических соединений прежде всего 3—4-бенз(а)пирен представляет собой реальную угрозу для здоровья населения и рассматривается как индикатор присутствия других ПАУ. Различными исследователями была установлена способность растений к поглощению и метаболизации бенз(а)пирена (Дурмишидзе, 1979). Ведущая роль в обезвреживании ксенобиотиков как в животных, так и в растительных организмах принадлежит системе микросомальных монооксигеназ (Арчаков, 1975). В ответ на воздействие ксенобиотиков значительно повышается активность ферментов, катализирующих различные стадии метаболизма экотоксиканта. Окислительная детоксикация экзогенных ароматических соединений в растительной клетке является одним из условий защиты ее внутриклеточного метаболизма и, вместе с тем, представляет собой биохимическую основу очистки атмосферного воздуха от органических загрязнителей.

Исследование активности пероксидазы под влиянием различных концентраций бенз(а)пирена было использовано нами для характеристики экологической устойчивости видов к полициклическим углеводородам. Так как в естественных условиях трудно определить доминирующий по влиянию на метаболизм растений компонент ингредиентов эмиссий, наиболее приемлемым способом обработки растений оказалась инфильтрация изолированных листьев в 3 % растворе ацетона, содержащем 0,5 и 5 мкг бенз(а)пирена в 1 мл в течение 1 часа. Установлено, что присутствие бенз(а)пирена оказывает неоднозначное влияние на активность пероксидазы исследованных видов. Среди них можно выделить три группы:

1 — характеризуется увеличением активности фермента под воздействием раствора бенз(а)пирена. Сюда вошли кизильник блестящий (568,82 % от уровня контроля), вяз шершавый (152,38 %), клен серебристый (147,36 %), береза повислая (138,69 %), боярышник кроваво-красный (122,45 %), конский каштан обыкновенный (120,14 %), клен ясенелистный (116,85 %), орех манчжурский (114,53 %), дуб

- красный (113,08 %), клен приречный (112,32 %), тис ягодный (110,94 %).
- 2 — практически не меняет активности пероксидазы. Из числа исследованных видов это ясень обыкновенный, ива белая, ель колючая, самшит вечнозеленый, дугласия тиссолистная.
- 3 — неустойчивые виды, для которых характерно уменьшение пероксидазной активности на 20—40 % от уровня контроля. Это тополь канадский, клен остролистный, дуб черешчатый, пузыреплодник калинолистный, клен ложноплатановый; у тополя черного и яблони Недзведского снижение уровня активности фермента более, чем на 50 %.

-
1. Арчаков А. И. Микросомальное окисление. М., 1975.
2. Дурмишидзе С. В. Метаболизм химических загрязнителей биосферы в растениях. Тбилиси, 1979.

И. А. Шобанова,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

НАКОПЛЕНИЕ 3-4-БЕНЗ(А)ПИРЕНА НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Состояние атмосферного воздуха крупных городов связано с растущим количеством автотранспорта, удельный вес которого в общем балансе загрязнений атмосферы крупных городов возрастает из года в год. Данная проблема актуальна и для городов Беларуси. В 1999 г. объем автомобильных выбросов в городе Минске составил 70 тыс. т, тогда как промышленных — 39 тыс. т. По данным НИИ санитарии и гигиены Минздрава Беларуси, в атмосфере городов республики контролируется практически 7—12 индикаторных загрязнителей, в то время, как хромато-масс-спектрометрией обнаружено около 200 органических соединений (С. М. Соколов). Наиболее распространенными и опасными органическими загрязнителями окружающей среды являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), среди которых прежде всего 3—4 без(а)пирен представляет собой реальную угрозу для здоровья населения и рассматривается как индикатор присутствия других ПАУ (Ильницкий, 1975). Бенз(а)пирен стал первым из химических канцерогенов, для которого установлены предельно допустимые концентрации (ПДК): в атмосферном воздухе — 0,1 мкг на 100 м², в почве — 1—10 мкг/кг, в растениях — 1—5 мкг/кг (Фунтова и др., 1998). В настоящее время существует большое количество исследований, посвященных изучению содержания бенз(а)пирена в растительных объектах (овощах, фруктах, корнеплодах), имеющих пищевое назначение. Вместе с тем, способность растений к поглощению ПАУ целесообразно использовать как биоиндикатор для мониторинга загрязнения воздуха городов, а также в качестве своеобразного фитофильтра.

С этой целью в лаборатории экологической физиологии растений проводятся работы по определению содержания бенз(а)пирена в ассимиляционных органах растений, произрастающих вдоль основных транспортных магистралей (пр. Машерова и др.) и парковых зонах, находящихся в центре города (Центральный ботанический сад и др.).

Количественное содержание бенз(а)пирена, с предварительной химико-аналитической подготовкой образца, определялось спектрально-люминесцентным методом на спектрофлуориметре SFL-12 в институте фотобиологии НАН Беларуси. В качестве объектов исследования служили ель колючая, туя западная, можжевельник казацкий. Содержание бенз(а)пирена в сухой массе растительного образца зависит от вида, места произрастания и возраста хвои. Так концентрация бенз(а)пирена в хвое первого года, в расчете на кг сухой массы, в парковых посадках ели колючей колебалась в пределах 28,3—38,2 мкг. В хвое 2—3-летнего возраста этот показатель составил 45—56 мкг. Максимальное содержание бенз(а)пирена обнаружено в хвое ели колючей, произрастающей в двух метрах от полотна дороги на пр. Машерова, где аккумуляция бенз(а)пирена в однолетней хвое определялась на уровне 50 мкг, а для хвои 2—3-летнего возраста до 100 мкг. Степень аккумуляции данного соединения в ассимиляционных органах туи западной и можжевельника казацкого на пр. Машерова также в 1,5—2 раза выше, чем у растений парковых насаждений.

Таким образом, рядовые посадки из плотных насаждений ели колючей могут служить естественным

барьером, позволяющим уменьшить площадь выпадения бенз(а)пирена. Кроме того, хвойные растения из-за большой продолжительности жизни ассимиляционных органов обладают значительной поглотительной способностью в отношении ПАУ.

1. Соколов С. М., Филонов В. П., Науменко Т. Е. и др. // Гигиена и санитария. 2001. № 5. С. 90—93.
2. Ильницкий А. П. Канцерогены в окружающей среде. М. 1975.
3. Фунтова В. Г., Калинина И. А., Дикун П. П. и др. // Вопросы онкологии. 1998. Т. 44. № 1. С. 60—64.

Г. Н. Шоль,

Криворожский ботанический сад НАН Украины

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УРБАНОФЛОРЫ Г. КРИВОГО РОГА И ЕЕ РАРИТЕТНОГО ЭЛЕМЕНТА

Проблема изучения состояния и сохранения биоразнообразия растительного мира сегодня особенно остро стоит в наиболее развитых в экономическом отношении регионах. Объект наших исследований — современная флора г. Кривой Рог, который тянется с севера на юг в виде своеобразной дуги почти на 120 км и размещен на стыке двух флористических областей: Европейской и Паннонско-Причерноморско-Прикаспийской (Заверуха, 1985). Под урбанофлорой понимаем системы популяций всех видов растений, спонтанно поселившихся в пределах городской черты и зеленой зоны (Бурда, 1991). Аннотированный список видов урбанофлоры Кривого Рога включает 874 вида, принадлежащих к 427 родам, 102 семействам из 5 классов и 4 отделов, т. е. изучаемая урбанофлора отличается повышенным флористическим богатством. Характерной особенностью ее является полное отсутствие представителей отдела Lycopodiophyta. Другие сосудистые споровые также играют незначительную роль (8 видов; 0,9 %), что присуще современному этапу флорогенеза. Отдел Magnoliophyta насчитывает 865 видов (99,0 %). На класс Liliopsida приходится 18,0 %, Magnoliopsida — 81,0 % видов, что составляет пропорцию 1:4,5. Этот показатель является характерным для флор древнего Средиземноморья (Толмачев, 1974) и полностью соответствует географическому положению изучаемой флоры.

В урбанофлоре Кривого Рога в десяти ведущих семействах сконцентрировано 57,6 % видов от общего их количества, в пятнадцати — 66,5 %. Доминирует семейство Asteraceae Dumort. — 123 вида, 14,1 % от общего количества видов. Высокое второе место Poaceae Barnhart (77 видов; 8,8 %), вхождение в десятку ведущих семейств Ranunculaceae Juss. свидетельствует в пользу того, что изучаемая урбанофлора имеет черты бореальных флор.

Особенностью урбанофлоры является высокое положение семейств, доминирующих в древнесредиземноморских флорах: Fabaceae Lindl. — 58 видов, Lamiaceae Lindl. — 44 вида, Caryophyllaceae Juss. — 36 видов, а также вхождение в десятку ведущих Scrophulariaceae Juss. и Apiaceae Lindl. При анализе флор содержательными характеристиками, отражающими зональные отличия и особенности исторического развития, являются индексы видовой численности отдельных пар семейств (Шмидт, 1974). В нашем случае отношение числа видов Asteraceae к числу видов Fabaceae равно 2,12, а отношение Asteraceae : Сyperaceae — 8,79. Последнее указывает на несомненную близость урбанофлоры Кривого Рога с флорами средиземноморского типа.

Высокие места в спектре ведущих семейств — соответственно четвертое и одиннадцатое — занимают Brassicaceae Burnett (45 видов) и Chenopodiaceae Vent. (21 вид). Это свидетельствует о синантропизации растительного покрова и объясняется инвазией видов из Средиземноморской и Ирано-Туранской флористических областей и наличием на территории города антропогенно нарушенных местообитаний, так как большинство видов этих семейств — сорные растения, произрастающие на нарушенных экотопах.

В десяти ведущих родах содержится 11,4 % видов от их общего количества, в пятнадцати — 15,4 %. Наиболее высоким видовым разнообразием отличаются типичные средиземноморские рода: *Astragalus* L. — 13 видов, *Veronica* L. — 14, *Trifolium* L. — 12, *Allium* L., *Gagea* Salisb. — по 10, *Euphorbia* L., *Centaurea* L. — 8 видов. Из типичных бореальных следует отметить лишь *Carex* L. — 9 видов и *Potentilla* L. — 8 видов.

Таким образом, в формировании флоры города важную роль, наряду с южным древнесредиземноморским, сыграл также северный бореальный центр.

В индустриально развитых регионах при ухудшении или полном изменении условий существования, при трансформации ландшафтов редкие виды флоры чаще всего становятся исчезающими. Красный список видов урбанофлоры Кривого Рога насчитывает 112 видов, что составляет 12,8 % от общего количества видов данной флоры и 34,7 % от количества видов, охраняемых на Днепропетровщине (Кучеревский, 2001). Еще четыре вида рекомендовано к охране на территории области.

В пределах города отмечено 10 видов, занесенных в мировой Красный список: *Eremogone rigida* (M. Bieb.) Fenzl, *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Sedum borissovae* Balk., *Astragalus dasyanthus* Pall., *A. henningi* (Steven) Klokov, *A. pallescens* M. Bieb., *Chamaecytisus skrobiszewskii* (Pacz.) Klaskova, *Linaria biebersteinii* Besser, *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevskii) Nevskii, *Stipa dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv. В европейском Красном списке отмечено также 10 представителей урбанофлоры: *Cymbochasma borysthenica* (Pall. ex Schlecht.) Klokov et Zoz, *Caragana scythica* (Kom.) Pojark., *Vincetoxicum intermedium* Taliev, *Phlomis hybrida* Zelen., *Galium volhynicum* Pobed. и др. Из видов, охраняемых на уровне государства, нами зафиксировано 23 вида; в областной Красный список включено 109 представителей изучаемой флоры.

При анализе систематической структуры раритетного элемента урбанофлоры было установлено следующее: 112 видов представляют 77 родов из 36 семейств. Три семейства из отдела Polypodiophyta составляют 5,4 % от общего количества охраняемых видов. Сравнительно высокий процент папоротников среди охраняемых растений объясняется тем, что эти лесные виды встречаются на данной территории чрезвычайно редко, лишь в определенных нишах петрофитных экотопов. Отдел Magnoliophyta насчитывает 105 видов или 93,7 % от общего количества видов раритетного элемента; из них на класс Liliopsida приходится 39 видов, на Magnoliopsida — 66, это составляет пропорцию 1:1,7. Как указывалось выше, в целом для урбанофлоры соотношение однодольных к двудольным равно 1:4,5, то есть, во флоре города более уязвимыми являются однодольные.

В десяти ведущих семействах раритетного элемента сосредоточено 62,5 % видов, в пятнадцати — 75,9 % от всего количества редких и исчезающих видов. Верхние строки спектра занимают семейства Fabaceae и Poaceae — по 12 видов, 10,7 %. В десятку ведущих попали и занимают там высокие места семейства однодольных: Alliaceae J. Agardh — 8 видов, Hyacinthaceae Batsch — 6 видов, Liliaceae Juss. — 4 вида. Замыкает десятку семейство Aspleniaceae Newman — 3 вида. Такое распределение семейств по количеству видов еще раз подтверждает то, что в охране на территории города более всего нуждаются представители класса Liliopsida, а также класса Polypodiopsida.

В родовом спектре ведущим является род *Stipa*, охране подлежат все восемь видов, встречающихся на территории города. Второе-третье места разделили представители родов *Allium* и *Astragalus* (по 7 видов и, соответственно, 70,0 и 53,8 % от общего количества их в урбанофлоре). Из них наиболее редкими являются *Allium lineare* L., *Astragalus henningi*. Род *Rosa* L. с 4 видами, охраняемыми на Днепропетровщине, — на четвертом месте, род *Asplenium* — на пятом, 3 вида. Следующие 9 родов насчитывают по 2 вида, а остальные — монотипные. Среди наиболее редких представителей монотипных родов *Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Tulipa hypanica* Klokov et Zoz., *Elytrigia stipifolia*, *Phlomis hybrida* и др. Следует отметить, что в первых 10 родах сконцентрировано 34,8 %, а в 15 — 42,3 % от общего количества видов раритетного элемента, в то время, как в целом в урбанофлоре этот показатель равен, соответственно, 11,4 % и 15,4 %.

Таким образом, урбанофлора г. Кривой Рог отличается повышенным флористическим богатством, что связано с соответствующим разнообразием как природных, так и антропогенных экотопов и размещением города на стыке двух флористических областей. В формировании флоры Кривого Рога важную роль сыграли как южный древнесредиземноморский, так и северный бореальный центры, что вполне соответствует географическому положению изучаемой флоры, а преобладание покрытосеменных растений характерно для современного этапа флорогенеза. На территории Кривого Рога отмечено 112 раритетных, требующих охраны, видов. Наиболее уязвимыми являются представители классов однодольных и папоротнико-видных, о чем свидетельствует их высокий процент среди редких и исчезающих растений города.

Я. И. Шпаковский,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АССОРТИМЕНТА ТРАВЯНИСТЫХ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ г. МИНСКА К ВЫБРОСАМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ

Экологическая обстановка городов и населенных пунктов зависит как от мер по охране среды, принимаемых инженерно-техническими службами, так и от улучшения среды при помощи фитомелиорации, т. е. создания активно работающего растительного покрова. Зеленые насаждения — как неотъемлемый элемент урбанизированной среды — выполняют важные санитарно-гигиенические, структурно-планировочные, декоративно-художественные функции. Они благотворно влияют на климат, увлажняют воздух и обогащают его кислородом, являются эффективным средством борьбы с шумом и пылью, водной и ветровой эрозией почв, способствуют архитектурно-планировочной организации территории, придавая ей своеобразие и выразительность. К тому же, они обладают фильтрующей способностью, поглощая из воздуха и почвы и нейтрализуя в тканях значительное количество токсичных компонентов техногенной эмиссии, способствуют поддержанию газового баланса атмосферы.

Декоративные травянистые растения являются неотъемлемой и наиболее красочной частью зеленого строительства. Но ассортимент декоративных травянистых растений для озеленения городов должен включать растения, которые характеризуются не только декоративными качествами, высокой зимостойкостью и устойчивостью к вредителям и болезням, но и устойчивостью к промышленным поллютантам. Вопрос подбора ассортимента декоративно-травянистых растений для озеленения в условиях сильного антропогенного воздействия вблизи автомобильных магистралей изучены слабо. Поэтому значение этого вопроса в последнее время сильно возросло из-за увеличивающихся загрязнений продуктами автотранспорта на фоне понизившихся промышленных загрязнений.

Необходимо учитывать, что в местах с интенсивным выбросом поллютантов при создании насаждений следует подбирать наиболее устойчивые виды растений, т. е. учитывая их экологию, а также специфичность придорожных условий: повышенной загазованности, засоленности, бедности почв, недостатка влаги в почве и низкой влажности воздуха. Здесь важно отметить, что чем беднее почвы, тем меньше становится ассортимент растений, способных нормально произрастать на них.

Вследствие всего вышесказанного нами была проведена закладка 10 учетно-опытных площадок вдоль наиболее загруженных магистралей г. Минска (1500—2000 автомобилей в час) и контрольного участка на территории ЦБС НАН Беларуси. На этих участках было учтено 62 вида растений из 16 семейств, среди которых наиболее представлено семейство *Asteraceae*. Наиболее встречаемые виды: *Sedum sp.*, *Hosta*, *Ageratum*, *Petunia*, *Rudbeckia* — все это составляет порядка 10 % от рекомендованного содержания видов. Так как по данным литературы в условиях Минска было испытано более 720 видов и сортов травянисто-декоративных растений и свыше 200 видов посадочного материала было рекомендовано и передано озеленительным организациям (Лунина и др., 1992). Поэтому необходимо отметить, что ассортимент травянисто-декоративных растений, используемых в озеленении на изученных площадях, не удовлетворяет требованиям ни по разнообразию, ни по своему соответствию к специфическим придорожным условиям. К тому же, нами были отобраны пробы листовой части растений для определения разности содержания серы и тяжелых металлов между опытными площадками и контролем, а также между различными видами растений.

На основании результатов исследований будут разработаны ассортименты газоустойчивых травянистых цветочно-декоративных растений к техногенным загрязнителям и мероприятия по улучшению агротехнических требований к их возделыванию.

Т. В. Шитальная,

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТЬЕВ

ОБЛЕПИХИ В F₀ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Опыт интродукции древесных растений показывает, что в онтогенезе приспособление интродуцентов к новым климатическим условиям происходит на тех же биологических основах, что и приспособление к сезонным циклическим и эпизодическим колебаниям климата на родине интродуцента (Шкутко, 1991).

В связи с тем, что до конца не раскрыты процессы, происходящие в искусственных интродукционных популяциях, теоретически обоснованных Некрасовым (1971; 1991; 1993), были созданы таковые из пяти различных климатипов (прибалтийского, дунайского, северокавказского, южно-кавказского и сибирского). Дана оценка их состояния в новых эколого-географических условиях с учетом онтогенетических особенностей особей.

Итоги первичной интродукции на этапе выращивания нулевого поколения частично уже отражены в наших работах (Гаранович, Шпитальная, 1993; 1994; 1999).

Цель данной работы — дать характеристику поведения индивидуумов и группы особей в интродукционных популяциях при выращивании нулевого поколения по ряду морфологических признаков. Проследить действие естественного и искусственного отбора на устойчивость и продуктивность особей в новых условиях их выращивания.

В интродукционных популяциях — фрагментах природных популяций — действие естественного отбора способствует появлению наследственных изменений микроэволюционного характера, повышающих устойчивость растений — интродуцентов на популяционном уровне в новых условиях среды. Искусственный отбор во многом сходен с естественным — его действие направлено на сохранение наиболее устойчивых и продуктивных особей.

Одним из диагностических признаков разнокачественности интродукционных популяций облепихи является размер листьев и облиственность. Установлено, что на мужских особях листьев больше, чем на женских. Формирование и рост листьев верхушечных побегов протекает дольше по сравнению с боковыми. Эта закономерность характерна для особей как мужского, так и женского пола. Более ранним завершением роста и развития листьев выделяется сибирский климатип, более поздним — северокавказский.

Размеры листьев для каждого из изученных климатипов имеют свои характерные особенности. У прибалтийского климатипа длина листа достигает 80,0 мм у женских и 110,0 мм у мужских растений. Это максимальная величина среди всех климатипов. Такой длины достигают листовые пластинки только у некоторых сортовых особей: “Масличная”, “Алей”. Минимальная длина листовых пластинок зафиксирована для особей северокавказского климатипа: 42,0 мм у женских растений и 40,0 мм у мужских.

По ширине листьев выделяются южнокавказский климатип, особи которого имеют максимальную величину — 9,4 мм. Минимальная ширина характерна для растений дунайского и северокавказского климатипов — 4,0—4,2 мм. Замечено, что по сравнению с женскими особями, листья мужских растений имеют большую ширину листовой пластинки.

Рост листьев мужских и женских особей в течение всего вегетативного периода протекает по определенной схеме. Наиболее интенсивный рост приходится на I половину лета.

Таким образом, имеются определенные морфологические различия в размерах листовых пластинок и динамике их роста у различных климатипов облепихи крушиновой в условиях культуры.

Н. И. Шумик, Т. С. Счетицкая,

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Современное стремительное развитие декоративного садоводства на Украине обязывает ботанические сады не только идти в ногу с новыми веяниями, но и быть законодателями моды и научным ориентиром в этой сфере деятельности. Наше видение решения поставленного вопроса базируется на обосновании необходимости реконструкции коллекционно-экспозиционных участков Национального ботанического сада

им. Н. Н. Гришко НАН Украины “Розарий”, “Горный сад”, “Вьющиеся растения”, “Цветочная горка”, “Декоративные формы” и партерной части общей площадью около 10 га.

Некоторые аспекты этого обоснования мы излагаем ниже.

Возрастные изменения у растений и растительных группировок часто носят негативный характер. В первую очередь это касается процессов старения фитоорганизмов, которое, как правило, сопровождается не только изменениями их физиономического облика, но и утратой декоративности насаждений в целом. В условиях ботанического сада в связи с усиленной рекреационной нагрузкой это особо заметно.

Те же процессы наблюдаются и на объектах неживой природы. Разрушительные природные и антропогенные факторы не только изменяют их внешний вид, но и их пространственную структуру. И если в природе это происходит довольно гармонично и надлежащим образом, то авторские творения человеческой мысли в сфере ландшафтного формирования экспозиций часто страдают относительно своей первозданности.

Со временем происходят изменения как в человеческом восприятии, так и в подходах специалистов к созданию экспозиционных и коллекционных участков, композиций живой и неживой природы в ботанических садах, парках, а также на приусадебных участках.

Значительно обновленным выглядит и ассортимент растений, которые используются в озеленении. Все популярнее становятся декоративные формы хвойных и лиственных видов. Введение их как в новые композиции, так и существующие посадки значительно повышает декоративность и ценность экспозиций в целом. Поэтому актуальной и назревшей проблемой является разработка эффективных методов размножения этих растений. Изменился и подход к устройству таких элементов садово-паркового искусства как рокарии, водоемы, цветники и даже газоны. Искусственный подход к созданию этих объектов в соединении с необходимостью придания им естественности требует большого умения и глубоких знаний от специалистов.

С позиций вышесказанного современные процессы в декоративном садоводстве на Украине определяются нами как хаотичные и требуют определенного переосмысления, подведения научного обоснования и систематизации теоретических знаний и практических результатов в данной области человеческой деятельности.

Практически полное отсутствие современной всеохватывающей методической базы по декоративному садоводству и ландшафтному дизайну не способствует повышению квалификации специалистов и качества работ, проводимых ними. Ориентация специалистов на западные разработки в сфере ландшафтного проектирования и ассортимент декоративных растений часто не оправдана из-за незнания и непринятия во внимание специфических местных эдафоклиматических условий и адаптационного потенциала завозных растений. Практически нет и качественного местного посадочного материала ценных декоративных видов и форм растений по причине отсутствия эффективных методов размножения, технологических схем и технологий выращивания растений с закрытой и открытой корневой системой.

На основе изучения и критического анализа современных достижений и систематизации знаний в области декоративного садоводства и ландшафтной архитектуры необходимо разработать научные основы и практические рекомендации по оптимизации структуры, таксономического состава и эколого-эстетического улучшения коллекционно-экспозиционных участков, которые пребывают в неудовлетворительном состоянии и требуют реконструкции. Для пополнения коллекций новыми декоративными видами и формами растений предусматривается изучение ассортимента завозимых в Украину растений, определение их адаптационной способности, разработка эффективных методов размножения и выращивания, наиболее ценных и перспективных для озеленения видов и форм аборигенных и интродуцированных растений. Для выполнения перечисленных задач необходимо создание декоративного питомника с современными технологиями размножения растений и выращивания посадочного материала.

Решение затрагиваемых вопросов должно обеспечить создание мощной научно-методической базы декоративного садоводства в Национальном ботаническом саду, что будет способствовать пропаганде идей декоративного садоводства, повышению общей культуры и эстетизации работ в зеленом строительстве городов и сел Украины.

С. Ф. Шурхай, Е. Г. Артемук,
Отдел проблем Полесья НАН Беларуси, г. Брест

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ СЕМЯН КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ СРЕДЫ ПРОРАСТАНИЯ

Изучали влияние различных антиоксидантов (АО) на прорастание семян пшеницы, ячменя, люпина и люцерны и уровень в них перекисного окисления липидов (ПОЛ). В качестве природных АО использовали водные экстракты ряда лекарственных растений (ЛР): тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.), зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.), чистотела большого (*Chelidonium majus* L.) и крапивы двудомной (*Urtica Dioica* L.).

Проращивание семян и определение их посевных качеств проводили по ГОСТ 12038-96 на фильтровальной бумаге. Водные экстракты ЛР получали из измельченного сырья на водяной бане в течение 30 мин. при соотношении навеска:вода=1:100. Об уровне ПОЛ в прорастающих семенах судили по содержанию малонового диальдегида (МДА).

Известно большое количество АО, влияющих на энергию прорастания, всхожесть и другие посевные качества семян, однако физиолого-биохимические механизмы этих процессов остаются невыясненными. Одним из возможных механизмов может быть взаимосвязь изменений в концентрации АО и составе липидов клеточных мембран, предложенная группой авторов (Аристархова, Архипова, Бурлакова и др., 1976). Согласно их гипотезе, при повышении содержания АО в тканях увеличивается ненасыщенность липидов, что приводит к увеличению проницаемости клеточных мембран, метаболической активности клеток и скорости их деления. С другой стороны, повышение ненасыщенности липидов резко увеличивает их окисляемость и расходование АО на ингибирование ПОЛ, что, в свою очередь, наоборот, приводит к увеличению насыщенности липидов и, соответственно, — к снижению метаболической активности клеток. Этот механизм предполагает некоторый стационарный колебательный уровень ПОЛ в живых организмах, который очень тонко реагирует на изменяющиеся условия окружающей среды.

В результате наших исследований было показано, что физиолого-биохимические реакции семян на изменение антиоксидантной системы среды прорастания зависят от вида семян, состава и концентрации АО ЛР. Для люпина узколистного наиболее эффективно повышал энергию прорастания семян (характеризует скорость прорастания) водный экстракт крапивы (с 23 до 46 %), пшеницы — чистотела (с 16 до 30 %), ячменя — крапивы (с 15 до 24 %) и люцерны — тоже крапивы (с 9 до 13 %). Аналогично изменялась и всхожесть этих семян.

Было изучено содержание МДА в исходных семенах, а также в нормально и ненормально проросших и набухших (мертвых) семенах на четвертые и седьмые сутки на воде (контроль) и водных экстрактах вышеуказанных ЛР. У нормально проросших семян на воде (контроль) на четвертые сутки наблюдалось возрастание содержания МДА по сравнению с исходными семенами у пшеницы в 3,5 раза, у ячменя — в 2,3 и у люпина — в 1,3 раза, а на седьмые сутки — соответственно в 9,5, 14,2 и 3,2 раза. В то же время содержание МДА в ненормально проросших или набухших (мертвых) семенах на седьмые сутки было на уровне, или даже меньше, чем в исходных семенах. Эти данные указывают о резком усилении биосинтеза ненасыщенных липидов в процессе прорастания жизнеспособных семян этих видов и увеличении их окисляемости. В присутствии же водорастворимых АО ЛР на четвертые сутки прорастания уровень ПОЛ в нормально проросших семенах был ниже контрольного, а на седьмые сутки, наоборот, намного выше. Например, при проращивании семян пшеницы на экстракте крапивы двудомной на четвертые сутки содержание МДА уменьшалось с 26,44 (контроль) до 17,38 нМоль/г абсолютно сухой массы семян, а на седьмые сутки увеличивалось с 72,49 (контроль) до 101,53 нМоль/г абсолютно сухой массы семян. Эти данные свидетельствуют о том, что в присутствии водорастворимых АО ЛР в прорастающих семенах к четвертым суткам наблюдается уменьшение ненасыщенных липидов, а к седьмым — их увеличение и, соответственно, изменяется их окисляемость, что согласуется с гипотезой С. А. Аристарховой и соавторов (1976). Исходя из этого можно предположить, что у жизнеспособных семян происходит увеличение ненасыщенных жирных кислот и их окисляемости на первые—вторые сутки прорастания, и поэтому на четвертые сутки наблюдается уменьшение уровня ПОЛ. Этот факт нельзя было исследовать без специальных микроскопических методик, так как на первые-вторые сутки нельзя отличить жизнеспособные и нежизнеспособные семена.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изменение антиоксидантной системы среды прорастания семян пшеницы, ячменя и люпина взаимосвязано с ПОЛ, от уровня и скорости которого за-

висит их энергия прорастания и всхожесть. Регулируя ПОЛ в семенах с помощью антиоксидантов, можно эффективно повышать их жизнеспособность и посевные качества и, наоборот, любые неблагоприятные факторы окружающей среды, влияющие на уровень ПОЛ в семенах, приводят к изменению их антиоксидантной системы и являются, по-видимому, причиной изменения их жизнеспособности.

А. П. Яковлев, К. Э. Возужкин,

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ *VACCINIUM ULIGINOSUM* L. В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

Несмотря на значительные ресурсы дикорастущих ягодных растений семейства Брусничных, объемы промышленных заготовок их плодов имеют тенденцию к снижению. Они не удовлетворяют растущие потребности в них населения, а фармацевтической и пищевой промышленности — в ценном сырье. Промышленные заготовки голубики в последние 20 лет не проводятся вовсе. Связано это с многими причинами, главным образом, антропогенного характера. Кроме того, биологическая продуктивность дикорастущих ягодных растений весьма низкая и значительно колеблется по годам, что также обуславливает снижение объемов их заготовок.

Простейшим способом повышения урожайности дикорастущих ягодников является регулярный уход за естественными зарослями. Для повышения биологической продуктивности природных зарослей голубики разработаны мероприятия по созданию полукультур. Однако создание полукультур не отвечает в полной мере задачам интенсификации лесного хозяйства, так как в естественных условиях сложно механизировать процессы выращивания голубики (внесение удобрений, сбор урожая, омолаживание кустов и т. д.), в результате чего не всегда достигается ожидаемый эффект.

Стало очевидным, что запасы ягодников должны увеличиваться не только за счет охраны, рационального и бережного использования естественных зарослей, но и путем организации промышленной культуры ягодных растений, в том числе и голубики.

Голубикой называют группу североамериканских и евроазиатских видов рода *Vaccinium*. В культуру более 100 лет назад введены лишь североамериканские голубики (*V. corymbosum* L., *V. australe* Small, *V. aschei* Reade), характеризующиеся высокой урожайностью, высокорослостью и крупными ягодами десертного вкуса. К недостаткам блюберри относятся низкая зимостойкость, слабая устойчивость к грибным патогенам, высокая требовательность к теплу и продолжительности вегетационного периода.

Для районов с коротким вегетационным периодом, недостаточным количеством тепла летом и суровой зимой перспективным видом для введения в культуру является *Vaccinium uliginosum* L. — голубика топяная.

С целью изучения перспективности использования растений голубики в условиях культуры был заложен опытный участок из местных форм, характеризующихся высокой продуктивностью, крупноплодностью, коротким сроком созревания и т. д. Для посадки использовали молодые 2—3-летние парциальные кусты голубики по схеме 0,5×2,5 м.

В соответствии с данными фенологических наблюдений прохождение основных фенофаз у голубики определяется суммой положительных температур и существенно различается по календарным срокам. В целом для начала роста достаточно 140—160 °С (по календарным срокам 22—30 апреля), для начала цветения 490—510 °С (25—30 мая). Массовое цветение отмечается при сумме положительных температур 550—600 °С (5—10 июня). Для полного созревания ягод требуется 1240-1300 °С (15-30 июля), а для полного окончания вегетации — 1900—2000 °С (III декада сентября — I декада октября). Длина периода вегетации в зависимости от метеорологических условий года колеблется от 156 до 170 дней.

В течение вегетационного периода побеги успевают полностью одревеснеть и подготовиться к перезимовке. Зимние температуры в пределах до -25 °С повреждений кустам не наносят. Понижение температуры до -32 °С приводит к обмерзанию однолетних побегов формирования над уровнем снежного покрова. Все побеги ветвления и побеги формирования в возрасте 2 лет и старше, а также цветковые почки не повреждаются.

Сравнение морфологических особенностей голубики топяной при интродукции не показало существенных различий растений с естественно произрастающими. Высота куста до 0,6 м с побегами формирования длиной 16—25 см и толщиной около 3,5 мм и побегами ветвления длиной 2—3 см и толщиной около 1 мм. Листовая пластинка длиной до 2,5 см и шириной 1 см.

Обобщение данных четырехлетних наблюдений за динамикой роста побегов формирования и ветвления показало, что в различные по климатическим характеристикам годы она незначительно различается по календарным срокам и мало зависит от суммы положительных температур. Скорость ростовых процессов определяется в значительной мере длиной светового дня. Максимум энергии роста у побегов ветвления наблюдается в первой-третьей декадах мая — при длине светового дня 16—17 ч, у побегов формирования — в третьей декаде мая-второй декаде июня при длине светового дня 17—17,5 ч.

Побеги формирования у голубики топяной определяют форму и размеры куста. Ежегодно нарастая из подземных почек, они способствуют нарастанию куста в ширину и высоту, а располагаясь определенным образом, приводят к тому, что куст приобретает специфические признаки, характерные для биоморфы.

На концах однолетних побегов ветвления закладываются цветковые почки. Цветки, развивающиеся из них, собраны в кистевидные соцветия (по 3—6 цветка в каждом). Формирующиеся в последующем ягоды в среднем 1,1—1,3 см в диаметре и массой 0,3—0,5 г.

Исследование химического состава ягод голубики в течение ряда лет свидетельствует о том, что он подвержен некоторым колебаниям. Особенно динамичны такие компоненты, как влага, сахара, кислоты, витамин С.

Основная масса сухих веществ приходится на сахара (в среднем 61,3 %). Качественный состав сахаров голубики топяной представлен в основном моносахаридами — глюкозой и фруктозой. Сахароза содержится в небольших количествах (0,2—0,31 %). Сумма пектиновых веществ составляет 2,5—4,0 %, причем преобладает фракция протопектина. В ягодах голубики, по результатам наших исследований, содержится 1,0—1,15 % органических кислот. Совместно с сахарами и другими веществами они придают ягодам определенный вкус. Сахарокислотный индекс исследованной голубики находится в пределах 6,0—6,5, т. е. количество сахаров превышает количество кислот в несколько раз.

В голубике топяной широко представлены фенольные соединения — антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, флавонолы, фенолокислоты. Высокому содержанию Р-активных веществ в голубике сопутствует значительное количество аскорбиновой кислоты, что повышает биологическую ценность ягоды. Среднее ее содержание в исследованной нами голубике составляет 10,0 мг %. Как видно, ягоды голубики топяной являются хорошим источником диетически ценных сахаров, антицинготного витамина, а также характеризуются высоким содержанием Р-активных веществ.

На основании результатов исследований установлено, что голубика топяная является перспективным растением для введения в культуру в Белорусском Поозерье. Она характеризуется широкой экологической амплитудой (произрастает на сфагновых болотах, в заболоченных лесах, на песчаных и каменистых почвах), высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным патогенам и полимирфизмом: по габитусу куста, форме листовой пластинки, ягод и другим признакам.

Л. Янушкявичюс,

Ботанический сад Каунасского университета имени Витаутаса Великого

ИНТРОДУЦИРОВАННАЯ ДЕНДРОФЛОРА СТАРЫХ ПАРКОВ ЛИТВЫ

В XVIII—XIX вв. при большинстве богатых дворянских имений были созданы роскошные парки. Они были пейзажного или смешанного типа с довольно богатым ассортиментом редких древесных интродуцентов. В те времена большинство нужных для создания парков саженцев древесных экзотов привозились из Германии (Берлина), Франции, Петербурга, Риги и т. д. В настоящее время в республике насчитывается около 200 таких парков. Конечно, безжалостное время и прошедшие войны в ассортимент растений вне-

сли значительные поправки. Многие экзоты погибли от старости, другие же были просто вырублены во время войн и в послевоенные годы. Но все-таки довольно много редких древесных интродуцентов в старых парках нас радуют и сегодня. Они представляют немногочисленную, но, без сомнений, самую ценную часть генофонда интродуцированной дендрофлоры Литвы.

В 1998—2001 гг. при финансовой поддержке Министерства окружающей среды Литовским дендрологическим обществом были проведены повторные инвентаризация и биоэкологические исследования интродуцированной дендрофлоры старых парков Литвы. В результате этих исследований было установлено, что в настоящее время в парках Литвы произрастает около 300 видов и форм интродуцированных древесных растений (голосемянных — 80, покрытосемянных — 220), относящихся к 37 семействам и 90 родам (голосемянные — к 4 семействам и 11 родам, покрытосемянные — к 33 семействам и 79 родам).

В обследованных парках произрастает от нескольких до 160 (парк г. Паланги) видов и декоративных форм древесных интродуцентов. Самыми многочисленными являются следующие семейства: *Rosaceae* Juss. — 49 видов и форм, *Pinaceae* Lindl. — 38, *Cupressaceae* Rich. ex Bartling. — 29, *Caprifoliaceae* Juss. — 17, *Salicaceae* Mirb. — 16 и *Aceraceae* Juss. — 15. Среди более редких и ценных древесных экзотов можно назвать следующие: *Abies concolor* ‘Violaceae’, *Abies homolepis* Sieb. et Zucc., *Abies sachalinensis* (Schmidt) Mast., *Ginkgo biloba* L., *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr., *Picea abies* ‘Inversa’ и ‘Ohlendorffii’, *Picea mariana* (Mill.) BSP, *Pinus cembra* L., *Pinus sibirica* Du Tour, *Pinus strobus* L., *Taxus baccata* ‘Dovastonii Aurea’, *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Acer negundo* ‘Auratum’, *Acer platanoides* ‘Drumondii’, *Aesculus x carnea* Hayne, *Aesculus flava* Sol., *Aesculus pavia* L., *Betula pendula* ‘Youngii’, *Catalpa ovata* G. Don., *Cladrastis lutea* (Michx.) K. Koch., *Corylus avellana* ‘Fuscorubra’, *Fagus sylvatica* ‘Purpurea Latifolia’, *Gleditsia triacanthus* L., *Juglans ailanthifolia* Car, *Liriodendron tulipifera* L. и многие другие. Большинство этих экзотов находятся в довольно хорошем состоянии, обильно цветут и плодоносят и являются прекрасной семенной базой для питомников республики. Беспокоит только тот факт, что в довольно плохом состоянии находится около 50 % парков. Чтобы их спасти, нужно предпринять очень радикальные меры.

С. Г. Яшина, Э. В. Шабеева, С. В. Губин *,
Институт Биофизики клетки РАН, г. Пущино;
* Институт физико-химических и биологических проблем
почвоведения РАН, г. Пущино

О ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ ИЗ СЕМЯН ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ВОЗРАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КУЛЬТУРЫ *IN VITRO*

Одной из актуальных проблем современной биологической науки является сохранение видового разнообразия растительного мира. Эта проблема решается как охранными мерами в природных условиях и расширением живых коллекций в ботанических садах, так и созданием банков долговременного хранения семян растений. Температурный режим, необходимый для создания оптимальных условий хранения, нельзя считать полностью изученным. Очевидна и безусловно оправдана многочисленными исследованиями тенденция к снижению температуры вплоть до использования жидкого азота (–196 °C) при хранении ортодоксальных семян особенно при длительных сроках.

В то же время нельзя не отметить серии исследований биологической активности осадочных толщ криосферы Земли, которые проводятся в последнее время. В результате этих исследований было продемонстрировано сохранение жизнеспособности микроорганизмов, водорослей и грибов, погребенных в вечномёрзлых отложениях Северной Якутии в течение десятков и сотен тысяч лет.

В том же регионе в лессово-ледовых отложениях приморских низменностей, хронологически относимых к эпохе позднего плейстоцена, неоднократно встречались погребенные норы грызунов, содержащие плоды и семена растений. Норы находились в слое постоянных годовых температур, которые на разных участках низменностей составляют от –7 °C до –13 °C.

Степень сохранности семян и плодов в различных норах была неодинаковой, что объясняется различными факторами: условиями захоронения, составом вмещающих пород, состоянием растительного материала и т. д. В отдельных норах семена и плоды выглядели морфологически хорошо сохранившимися, что

позволяло проводить определение их систематической принадлежности. Возраст семян был датирован радиоуглеродным методом.

Определение жизнеспособности семян путем проращивания в чашках Петри с водой или с добавлением стимуляторов прорастания не привело к положительному результату. Только благодаря использованию чистой культуры на агаризованной питательной среде удалось выявить физиологическую активность зародышей семян и получить культуру ткани *in vitro* двух видов растений, возраст семян которых был датирован как 31800 ± 300 лет (Beta — 157195).

Семена одного из изучаемых видов были определены с точностью до рода — горец (*Polygonum* spp.), семейство Горцовые (*Polygonaceae*). Семя представляет собой односемянный плод — черный трехгранный орешек (1,5×3,7 мм). Одно из семян горца, освобожденное от твердого околоплодника, проросло в культуре *in vitro* до стадии образования семядольных листьев. Дальнейшее развитие проросшего семени прекратилось из-за деградации апикальной меристемы побега. После перенесения семядольных листьев на среду для каллусообразования на них стал формироваться каллус.

Семена второго вида, сохранившие жизнеспособные клетки, были определены с точностью до вида — смолевка узколистная (*Silene Stenophylla* Ledeb.), семейство гвоздичные (*Caryophyllaceae*) — и были представлены как зрелыми семенами, так и плодами (коробочка) разной степени зрелости. Семена этого вида темноокрашенные и мелкие (0,6×0,8 мм), что является признаком высокой криоустойчивости. В культуре *in vitro* у части семян проклевывался зародышевый корешок, который не получил дальнейшего развития из-за деградации запасующих тканей. У отдельных семян из фрагментов зародыша образовывался каллус.

В невызревших плодах смолевки узколистной встречались мелкие несформированные семена с сохранившимся фуникулузом (семяножкой). При помещении таких семян в чистую культуру на питательную среду происходило разрастание фуникулуса, в результате которого он увеличивался в 2—2,5 раза. Такое же разрастание наблюдали у сосудистых пучков, также обнаруженных в незрелых плодах. Сохранение после столь длительного хранения в условиях вечной мерзлоты физиологически активных клеток оводненной ткани сосудистой системы незрелых плодов, находящейся в метаболически активном состоянии на момент захоронения, представляет несомненный интерес и зависит, по-видимому, как от свойств самой ткани, так и от специфических условий ее криоконсервации.

Полученные в культуре *in vitro* каллусные ткани двух видов растений представляют собой материал, на основе которого возможна индукция соматического эмбриогенеза с перспективой получения пробирочных растений. Клональное микроразмножение их в культуре *in vitro* позволит получить в дальнейшем полноценные фертильные растения.

Таким образом, представленные результаты свидетельствуют о реальной возможности восстановления отдельных представителей флоры позднплейстоценовой эпохи и сравнения их с аналогичными современными видами.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЩЕНИЕ К УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ.....	3
Абадовская Т. В., Морозова В. В., Шишлов М. П. ПОЛУЧЕНИЕ АНДРОГЕННЫХ ГАПЛОИДОВ РАПСА В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ <i>IN VITRO</i>	4
Алехин А. А., Комир З. В. ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В. Н. КАРАЗИНА.....	4
Андрюсенко В. В., Каштанов М. В., Платонова Е. А., Прохоров А. А. ПРОБЛЕМЫ НОМЕНКЛАТУРНОЙ КОРРЕКЦИИ ДАННЫХ, ПОСТУПАЮЩИХ В ИПС “БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ”	6
Антонова Е. В. ПРИМЕНЕНИЕ ШИШЕК РОДА <i>JUNIPERUS L.</i>	7
Антонюк Е. Д. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ЗИМНЕГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ТИСОВ.....	8
Антонюк Е. Д., Шилова О. Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИСА.....	9
Арефьев С. П. ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ, РАЗВИВАЮЩИЕСЯ НА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДАХ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ТЮМЕНИ.....	10
Афанаскина И. П. ИНТРОДУКЦИЯ РОДА <i>COTONEASTER</i> В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ	11
Бабенко Л. А. ИНТРОДУКЦИЯ РЕЛИКТОВЫХ ВОДНЫХ МАКРОФИТОВ В ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ ДЕНДРОПАРКА “АЛЕКСАНДРИЯ” НАН УКРАИНЫ	12
Балабушка В. К. КАЛИНА КАРЛЬСА НА УКРАИНЕ — ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	13
Банк В. С., Мороз Е. К. ИНТРОДУКЦИЯ РОЗ ГРУПП ГРАНДИФЛОРА И ФЛОРИБУНДА В ПАРКЕ “СОФИЕВКА” НАН УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ.....	14
Баронене В. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЛИТВЫ.....	16
Беляева Т. Н., Соколова Е. А., Редькин Г. А. ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСКОРЕННОГО ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РОЗ В СИБИРИ	17
Бердичевец Л. Г., Чумакова И. М., Фоменко Т. И., Кухарева Л. В., Эльяшевич А. В. МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КАДИЛА САРМАТСКОГО	18
Березкина В. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>SEDUM L. (CRASSULACEAE DC.)</i>	18
Березко О. М. ИСПЫТАНИЯ ИНСЕКТОАКАРИЦИДА ФИТОВЕРМ 0,2 К. Э. ПРОТИВ ПАУТИННЫХ КЛЕЩЕЙ НА ГЕРБЕРЕ.....	20
Близнюк Л. Г., Шишлов М. П. МЕТОД ПРЯМОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ <i>IN VITRO</i> В СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	22
Блинцов А. И. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА КСИЛОФАГОВ В УСЫХАЮЩИХ ЕЛЬНИКАХ.....	22
Бойко Л. И. ИНТРОДУКЦИЯ <i>BROMELIACEAE JUSS.</i> В КРИВОРОЖСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ФИТОДИЗАЙНЕ.....	23
Босак В. Н., Рупасова Ж. А. ПОВЫШЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ С ПОМОЩЬЮ ОРОШЕНИЯ	24

Бурнейкене Р., Бальчюнене Л. РАЗНООБРАЗИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ МУТАНТОВ, СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ И ЕЕ СОХРАНЕНИЕ.....	26
Валицкая Г. С. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСПОЗИЦИЙ И КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ И ИХ ПРОБЛЕМЫ	27
Валицкая Г. С., Голубков В. В. О СОЗДАНИИ САДА МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ.....	29
Варкулявичене Ю. ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ (<i>PRIMULA MALACOIDES</i> FRANCH.) ПЕРВОЦВЕТА МЯГКОЛИСТНОГО	29
Васильева О. Г., Стахеева Т. С. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РОДОДЕНДРОНОВ В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	31
Васильева И. М. ОРАНЖЕРЕЙНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ СУККУЛЕНТОВ БИН РАН ВО ВРЕМЯ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ И ЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ В ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ.....	32
Васильева О. Ю. ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА.....	34
Вашека Е. В. ИНТРОДУКЦИЯ <i>POLYSTICHUM MUNITUM</i> (KAULF.) C. PRESL В ОТКРЫТЫЙ ГРУНТ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА.....	36
Верера Л. В. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОДОДЕНДРОНІВ В ОЗЕЛЕНЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	37
Вигера С. М., Косолап Н. П. ФИТОНЦИДНЫЙ МЕТОД В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДОВ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ	39
Войнило Н. В., Савич И. М. ВИРОЗЫ БАРВИНКА МАЛОГО (<i>VINCA MINOR</i> L.) И ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH.).....	40
Волжанина Е. М., Лазарева С. М., Котов М. М. СЕМЕНОШЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ СОСЕН СЕКЦИИ <i>STROBUS</i>	41
Волков В. Л. БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ. КОЛЛЕКЦИИ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ.....	42
Волкова Г. А., Мишуров В. П. ИНТРОДУКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ.....	43
Волкова С. А. ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА <i>VURPLEURUM</i> ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ.....	44
Володько И. К., Завадская Л. В., Кузьменкова С. М. ДАННЫЕ ОБ ЭКСПОНАТАХ ЖИВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ В ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЕ <i>NBC-INFO</i>	44
Володько И. К., Чертович В. Н., Богдан Н. В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ	46
Володько И. К. РОЛЬ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ ДЕКОРАТИВНОГО САДОВОДСТВА И ЦВЕТОВОДСТВА БЕЛАРУСИ	47

Вынаев Г. В., Гапиенко О. С. СПАРАССИС ПЛАСТИНЧАТЫЙ (<i>SPARASSIS LAMINOSA</i> FR.) — НОВЫЙ ВИД АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБОВ (ARHYLLOPHORALES) ДЛЯ МИКОБИОТЫ БЕЛАРУСИ.....	48
Вынаев Г. В., Голубков В. В. КЛАССИФИКАТОР И КОДИФИКАТОР АНТРОПОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ И СУБСТРАТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛИХЕНОБИОТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	49
Вынаев Г. В. СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ И ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.....	52
Гайдаржи М. Н., Никитина В. В., Баглай Е. М. КОЛЛЕКЦИЯ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	55
Гайшун В. В. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИДОВ РОДА <i>PAEONIA</i> L. В БЕЛАРУСИ.....	56
Галкин С. И., Галкина Н. С. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛЕДИЧИИ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>GLEDITSIA TRIACANTHOS</i> L.) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ	57
Гаранович И. М., Кравченко Л. В., Побирущко В. Ф. ДЕЙСТВИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ПРОРАСТАНИЯ	59
Гашев С. Н., Казанцева М. Н., Чижов Б. Е. ДЕНДРАРИЙ ТЮМЕНСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ КАК НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР	60
Гетко Н. В., Глушакова Н. М., Калер В. Л. СОСТОЯНИЕ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕРБЕРЫ (<i>GERBERA JAMESONII</i> BOLUS) В УСЛОВИЯХ ГОРШЕЧНОЙ КУЛЬТУРЫ	61
Гетко Н. В., Завадская Л. В., Кроновец В. С. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДНОГО ФОНДА ЛИЛИЙ СЕЛЕКЦИИ ЦБС НАН БЕЛАРУСИ К ПОРАЖЕНИЮ <i>VOTRYTIS CINEREA</i> PERS.	62
Глухов А. З., Остапко В. М., Приходько С. А. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ.....	63
Глушакова Н. М. СОВРЕМЕННЫЙ СОРТИМЕНТ СРЕЗОЧНОЙ ГЕРБЕРЫ.....	64
Головко Э. А., Дзюба О. И. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЛУКА ПОНИКЛОГО (<i>ALLIUM NUTANS</i> L.) И РОДОДЕНДРОНА ЖЕЛТОГО (<i>RHODODENDRON LUTEUM</i> SWEET): АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....	65
Голубев Ф. В. К ВОПРОСУ ОБ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>ALLIUM</i> L. В ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД РАН.....	66
Горелов А. М. ТЕЛЛУРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСТЕНИЯ.....	67
Горлачева З. С. ИНТРОДУКЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЛУКОВ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА	69
Горницкая И. П., Ткачук Л. П. АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ВИДОВ РАЗНОГО БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	70
Гревцова А. Т. КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>COTONEASTER</i> (MEDIC.) <i>VAUNII</i> В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Т. ШЕВЧЕНКО.....	72
Грибок Н. А., Игнатенко В. А., Свитковская О. И. ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА <i>COLCHICUM</i> ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ.....	73

Гришко В. Н., Плюто К. Б., Столяренкова З. Н. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	74
Губин С. В., Максимович С. В., Яшина С. Г. О ВОЗМОЖНОСТИ УЧАСТИЯ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ БИОТЫ В ФОРМИРОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТЕРРИТОРИЙ С РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ	76
Гурецкая В. С., Гордей И. А., Шишлов М. П. ПОЛУЧЕНИЕ АНДРОГЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ЯЧМЕНЯ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ IN VITRO.....	77
Дайнаускайте Д. Я., Варкулявичене Ю. НАКОПЛЕНИЕ, ИССЛЕДОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ ЛИТВЫ.....	78
Данильчук А. В., Гришко В. Н. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ЛИСТЯХ У РАСТЕНИЙ РОДА <i>POPULUS</i> В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	80
Дапкунене С., Жилинскяйте С., Рилишкене Р., Жемите И., Шимонене Л. МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВ МЕСТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ <i>CHAENOMELES JAPONICA</i> (THUNB.) LINDL. EX SPACH.....	81
Демидов А. С., Карписонова Р. А. РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ОБОГАЩЕНИИ ГЕНОФОНДА РЕГИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ	83
Демина М. В. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO СОРТОВ И ВИДОВ ИЗ РОДА КЛЕМАТИС (<i>CLEMATIS L.</i>)	84
Денисьевская Н. А., Жила А. И. ИНТРОДУКЦИЯ ПАЛЬМ В ОРАНЖЕРЕЯХ НБС НАН УКРАИНЫ.....	85
Джуренко Н. И., Паламарчук Е. П., Васюк Е. А. ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОХА МНОГОЦВЕТКОВОГО	85
Диденко С. Я. ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА ВИДОВ РОДА <i>GALANTHUS L.</i> (<i>AMARYLLIDACEAE</i>).....	87
Дишук Н. Г. БОЛЕЗНИ ВЕТВЕЙ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ	88
Довбыш Н. Ф. ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ДОНБАСС	89
Дойко Н. М. ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН.....	91
Доронина Г. У. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ РОДОДЕНДРОНОВ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МарГТУ	92
Дубовец Н. И., Дымкова Г. В., Соловей Л. А., Сычева Е. А., Штык Т. И., Бормотов В. Е. МЕЖГЕНОМНЫЕ ЗАМЕЩЕНИЯ ХРОМОСОМ КАК МЕТОД ИНТРОДУКЦИИ ЧУЖЕРОДНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА.....	93
Дубовик Д. В. ОСОБЕННОСТИ НАТУРАЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ	94
Дьяченко Н. Г. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ХРИЗАНТЕМЫ КОРЕЙСКОЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ	95
Ефремова Л. П., Ефремова Т. Г., Коршунова О. П. ИНТРОДУКЦИЯ ЛИЛЕЙНИКА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МарГТУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ	96

Завадская Л. В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ БУЛЬБ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛУКОВИЦ ЛИЛИЙ	97
Завадская Л. В. О СЕЛЕКЦИИ НАРЦИССОВ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ	98
Зайнуллина К. С. ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВИДОВ РОДА <i>BROMOPSIS FOURR.</i> ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СЕВЕРЕ.....	99
Звягинцев В. Б., Ленец А. А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ <i>ARMILLARIA</i> ПРИ ПОМОЩИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА СПЕКТРОВ ИЗОФОРМ ПЕРОКСИДАЗ И ФЕНОЛОКСИДАЗ.....	100
Злотников А. К., Войнило Н. В. ВИРУСНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ РОДОДЕНДРОНА (<i>RHODODENDRON L.</i>).....	101
Злотников А. К. РАЗМНОЖЕНИЕ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ СОРТОВ РОДОДЕНДРОНА СТЕБЛЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ	102
Зыков С. П., Котов М. М. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ РАСТЕНИЙ ПО ОПТИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ЛИСТЬЕВ.....	103
Зыкова В. К. О КОЛЛЕКЦИИ СИРЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА.....	105
Иванова Н. А., Зибарева Л. Н. ИНТРОДУКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭКДИСТЕРОИДОВ <i>SILENE FRIVALDSZKYANA</i> НАМРЕ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ	106
Ивкович В. С., Натаров В. М., Кудин М. В. О СОТРУДНИЧЕСТВЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА С БОТАНИЧЕСКИМИ САДАМИ В ДЕЛЕ СОХРАНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ	107
Иевлев Н. И. ОНТОГЕНЕЗ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ	108
Индришюнайте Г. ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛАДИОЛУСОВ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВИЛЬНЮССКОГО УНИВЕРСИТЕТА	109
Исаева Н. А., Комарова Г. И., Сerezкина Г. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ С НИМИ ОБЛИГАТНЫХ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ГРИБОВ <i>PUCCINIA GRAMINIS</i> И <i>PERONOSPORA DESTRUCTOR</i>	111
Исайкина А. П., Деревянко В. Н., Глуценко Л. А. ИНТРОДУКЦИЯ АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО НА ЮГ УКРАИНЫ.....	111
Йодкайте Р., Мотеюнайте О. ЭДУКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ	112
Кабушева И. Н. ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ <i>HELIANTHEAE CASS.</i> В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ	114
Кабушева И. Н. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ СУММЫ ПРОИЗВОДНЫХ ОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ТРИБЫ <i>HELIANTHEAE CASS.</i>	116
Катомина А. П. ИЗУЧЕНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ-ЭФЕМЕРОИДОВ В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ	118
Кикоть Л. М. ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЛИЛИИ НБС НАН УКРАИНЫ	119
Кирильчик Л. А., Семкина Л. Г. ПОДЗИМНЕЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ... ..	120
Киселева Т. И. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ РАЗВЕТВЛЕННОГО ГОДИЧНОГО ПОБЕГА <i>ALNUS INCANA F. LACINIATA</i>	121

Клименко С. В. НОВЫЕ СОРТА КИЗИЛА В РЕЕСТРЕ СОРТОВ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ УКРАИНЫ	122
Кобзарова В. С., Голубева В. С. БОЛЕЗНИ СЕМЯН ЖЕНЬШЕНЯ	124
Кобзарова В. С., Голубева В. С. ПАТОГЕННАЯ МИКРОФЛОРА ЖЕНЬШЕНЯ	125
Козлов В. Г. ОСОБЕННОСТИ ПРИВИВКИ РАСТЕНИЙ ВЕГЕТИРУЮЩИМ ПРИВОЕМ	126
Колдар Л. А. ДЕЙСТВИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ И КИПЯТКА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ВИДОВ РОДА <i>CERCIS L.</i>	128
Коломейцева Г. Л., Кузнецов А. Н. КОЛЛЕКЦИЯ ОРХИДНЫХ ФЛОРЫ ВЬЕТНАМА В ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕЕ ГБС РАН	129
Комир З. В., Алехина Н. Н. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ <i>EX SITU</i>	130
Коновалова Т. Ю., Шевырева Н. А. ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПРИРОДНЫХ ОРХИДЕЙ АСИМБИОТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ <i>IN VITRO</i>	132
Кораблева О. А. ВЫРАЩИВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ СЕМЕЙСТВА <i>LAMIACEAE</i> В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	133
Коревко И. А. СЕЛЕКЦИЯ ГЕОРГИНЫ КУЛЬТУРНОЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ	135
Корень Л. В., Хотылева Л. В., Каминская Л. Н. ВЛИЯНИЕ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА <i>VRN-A1</i> У ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ С <i>D/R</i> ЗАМЕЩЕНИЯМИ НА СРОКИ КОЛОШЕНИЯ И ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ	136
Королева Н. Ю., Булко О. П. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ АМФИДИПЛОИДОВ (<i>SECALOTRICUM</i>) И ИХ ИСХОДНЫХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ	137
Коршиков И. И., Терлыга Н. С., Мазур А. Е. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ <i>PINUS PALLASIANA D. DON</i>	139
Косенко И. С. ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ ВИДОВ ЛЕЩИНЫ (<i>CORYLUS L.</i>) НА УКРАИНЕ, ОБРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИХ КУЛЬТУРЫ И ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	140
Кохан Т. П. КОЛЛЕКЦИЯ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ	144
Кручонок А. В. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО РАССАДЫ И ЛЕКАРСТВЕННУЮ ЦЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ <i>ECHINACEA PURPUREA</i>	146
Кручонок А. В. ВЛИЯНИЕ ЭДАФИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ	147
Кряж Н. А. ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РОДОВ СЕМЕЙСТВА <i>SCROPHULARIACEAE JUSS.</i>	149
Кудренко И. К., Левон В. М., Мороз П. А. ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЗМА ПЕРСИКА (<i>PERSICA VULGARIS MILL.</i>) В СВЯЗИ С ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ (<i>TAPHRINA DEFORMANS FUCK.</i>)	150
Кудряшова О. А., Волотович А. А. ВЛИЯНИЕ РУТИНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ <i>NICOTIANA TABACUM L.</i>	152
Кузьменкова С. М., Соболевская Т. А., Носиловский О. А. САЙТ “БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛАРУСИ”	153

Кутас Е. Н. КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ.....	154
Кутас Е. Н., Гаранинова М. В., Малахова И. Н., Грищенко М. В. ОНТОГЕНЕЗ — ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ	156
Кухарева Л. В., Тычина И. Н., Савич И. М. ИНТРОДУКЦИЯ <i>SILYBUM MARIANUM</i> (L.) GAERTN. В УСЛОВИЯ БЕЛАРУСИ.....	157
Кухарева Л. В., Романчук В. А., Гиль Т. В. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ЖЕНЬШЕНЯ К ПОСЕВУ	158
Кучеровский В. В. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ	159
Лабокас Ю., Бальчюнене Л., Ранчялис В. П. НАКАПЛИВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ <i>RUBUS IDAEUS</i> L.	161
Лазарева С. М., Котов М. М. ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ПИХТ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	162
Лебедева Э. П., Акреева И. В. УСТОЙЧИВОСТЬ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЕЛИ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ ХВОИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	164
Левон В. Ф., Кудренко И. К., Мороз П. А. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ПРУНАЗИНА В НАДЗЕМНЫХ ОРГАНАХ ПЕРСИКА (<i>PERSIRA VULGARIS</i> MILL.).....	164
Линник Л. И. ЗАСОРЕННОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ПОСАДОК ЦВЕТОЧНО- ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР И УЧАСТКОВ, ПЛАНИРУЕМЫХ ДЛЯ НИХ.....	166
Лобан С. Е., Гавриленко Т. К., Савич И. М., Гиль Т. В. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ АМАРАНТА КАК КОРМОВОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	167
Лознухо И. В. ИСПЫТАНИЕ ПРИЕМОМ РЕПАТРИАЦИИ РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ	168
Лознухо И. В., Данилюк В. К., Линник В. С., Концевая Т. Г. КАЧЕСТВО СЕМЯН РЕДКИХ ВИДОВ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ	170
Лознухо И. В., Данилюк В. К., Линник В. С., Концевая Т. Г. РЕПРОДУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДКИХ ВИДОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ.....	171
Лунина Н. М. ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ.....	172
Лунина Н. М., Володько И. К. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЛИТЕЛЬНО ВЕГЕТИРУЮЩИХ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВ В ОПЫТЕ ИНТРОДУКЦИИ	173
Дангуоле Л. ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ И ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ РОДА <i>RHODODENDRON</i> L.	174
Мазур Т. П. ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА <i>NYMPHAEA</i> L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А. В. ФОМИНА КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Т. ШЕВЧЕНКО.....	175
Макаи Ш., Чавайда Э., Макай П. Ш. УСПЕШНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО (<i>TRIGONELLA FOENUM-GRaecum</i> L.) В ВЕНГРИИ	176
Маркова И. В., Брель Н. Г., Ленец А. А., Грибик О. Я. РЕГЕНЕРАЦИЯ РАСТЕНИЙ <i>ROSA</i> <i>HYBRIDA</i> L. ИЗ СОМАТИЧЕСКИХ ЭМБРИОИДОВ.....	177
Маршялиене Р. ИНТРОДУКЦИЯ 3 ВИДОВ И 27 СОРТОВ ЛИЛИИ (<i>LILIUM</i> L.) В СРЕДНЕЙ ЛИТВЕ.....	178

Матвеевко С. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ СТРУКТУРЫ БАНКА ДАННЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ТРИТИКАЛЕ	179
Машталер Н. В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЗЕМЕЛЬНОЙ СМЕСИ НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ <i>DANLIA CULTORUM THORSR. ET REIS</i>	180
Меньшова В. А., Сухорада М. А. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>ESCHINACEA ATRORUBENS NUTT.</i> ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ КИЕВА.....	182
Мержвинский Л. М. ВНЕДРЕНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	183
Мишуров В. П., Семенчин С. И., Ромашко Н. П. К ВОПРОСУ О РАЗМНОЖЕНИИ ОЗДОРОВЛЕННОГО КАРТОФЕЛЯ МИКРОКЛУБНЯМИ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	185
Молканова О. И., Коновалова Л. Н., Смирнова Т. В. КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КРЫЖОВНИКОВЫХ <i>GROSSULARIACEAE DUMANT</i>	186
Морозов О. В. ПРОБЛЕМА СОВМЕСТИМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПРИ СЕЛЕКЦИИ БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>VACCINIUM VITIS-IDAEA L.</i>) МЕТОДОМ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ.....	187
Морозов И. М., Волков В. Л., Высоцкий Ю. И. РАБОТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИТЕБСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ	188
Морозов И. М. РАБОТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИТЕБСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	190
Морозов И. М., Волков В. Л., Высоцкий Ю. И. РОЛЬ ОБМЕНА СЕМЯН ПО СИСТЕМЕ “ДЕЛЕКТУСОВ” В ПОПОЛНЕНИИ КОЛЛЕКЦИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ ИМ. П. М. МАШЕРОВА	191
Морозова И. М., Ламан Н. А. ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ	192
Музыка Г. И. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНЫХ ЛИАН РОДА ЖИМОЛОСТЬ В ДЕНДРОПАРКЕ “СОФИЕВКА” НАН УКРАИНЫ	193
Навис Э. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СДЕРЖИВАЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	194
Недолужко А. И., Дудкин Р. В. СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ДЕНДРАНТЕМ.....	195
Никишина Т. В., Попова Е. В., Коломейцева Г. Л., Попов А. С. КРИБАНК СЕМЯН ТРОПИЧЕСКИХ ОРХИДЕЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ИХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ.....	196
Новаковская Т. В., Сямштомова И. В. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ШАФРАНОВ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ.....	198
Новожилова О. А., Семихов В. Ф., Арефьева Л. П., Тимощенко А. С., Прусаков А. Н., Молканова О. И. ПРОЛАМИНЫ ЗЛАКОВ: ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ В АДАПТАЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ	200
Нотов А. А., Спирина У. Н., Колосова Л. В. ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТВЕРСКОМ РЕГИОНЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ФЛОРЫ.....	201
Обелявичюс К. П. ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ИНТРОДУЦИРОВАННОГО ХМЕЛЯ В ЛИТВЕ.....	203

Осипова И. Ю., Мороз П. А., Васюк Е. А. ЛОНИЦЕРА ГОЛУБАЯ — ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.....	204
Остапко И. Н., Купенко Н. П. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ <i>SILYBUM MARIANUM</i> (L.) <i>GAERTN.</i> ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ДОНБАСС.....	205
Павлова М. А., Остапко В. М. ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕКЦИИ <i>HELEOCHARMOS</i> <i>BAKER</i> РОДА <i>ORNITHOGALUM</i> L. В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА.....	207
Павловский Н. Б. РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕРЕНКОВ БРУСНИКИ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ СОРТОВ.....	209
Паромчик И. И., Гаранович И. М., Скачков Е. Н., Лопатко В. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АРОМАТИЗАТОРОВ.....	210
Паромчик И. И., Шутова А. Г., Войцеховская Е. А. ЭФИРНЫЕ МАСЛА ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ.....	211
Паршин А. Ю., Андреева А. Е. НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ (НА ПРИМЕРЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА МГУ “АПТЕКАРСКИЙ ОГОРОД”).....	212
Паршукова О. В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>VALERIANA OFFICINALIS</i> L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	213
Пельтихина Р. И., Орлова Т. Г., Кудина Г. А. КОЛЛЕКЦИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ИСТОЧНИК ОБОГАЩЕНИЯ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ.....	215
Петренев Д. Р., Кабушева И. Н., Кручонок А. В. ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СПОСОБА ВВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСА АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>ESCHINACEA PURPUREA</i> НА ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ ЛЕЙКОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ.....	216
Попович Е. А. КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ...	217
Портянкин Д. Е. СОРТА ЛЬНА ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В БЕЛАРУСИ.....	219
Потемкин О. Н. ЮЖНАЯ СИБИРЬ КАК ДОНОР ИНТРОДУЦЕНТОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	220
Похильченко О. П., Логгинов В. Б. СОЗДАНИЕ СЕМЕННОЙ БАЗЫ ВИДОВ РОДА <i>PISEA A. DIETR.</i>	221
Пунегов В. В., Сыгчев Р. Л., Савиновская Н. С., Рубан Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯ-ИНТРОДУЦЕНТА <i>SERRATULA CORONATA</i> L. ПРИ ОТКОРМЕ ПТИЦЫ.....	222
Путырский И. Н., Алексейчук Г. Н., Кухарева Л. В., Гавриленко Т. К., Гиль Т. В. ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ И ХРАНЕНИЯ СЕМЯН ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ АЛТЕЯ, ЭХИНАЦЕИ, СИНЮХИ, ЗВЕРБОЯ И ЛОФАНТА.....	223
Рагажинскене О. А., Римкене С. П. ИНТРОДУЦЕНТЫ — ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАУНАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА.....	224
Радионова Е. С. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ ИЗ РАЗНЫХ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ США).....	225
Рак Л. Д., Божко Л. В. ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННО-ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА <i>PISEA PUNGENS</i>	227
Решетников В. Н., Паромчик И. И., Сергеенко Н. В., Алексева Е. И., Войцеховская Е. А. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КОНДИТЕРСКОЙ ВЯЛЕННОЙ КЛЮКВЫ.....	228
Роговский С. В. ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ И ФОРМ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ПРИВИВАЕМЫХ В ШТАМБ.....	229

Рубан Г. А., Мишуров В. П. ИНТРОДУКЦИЯ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ.....	231
Рубис В. Л., Роговский С. В. ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.....	232
Рупасова Ж. А., Игнатенко В. А., Василевская Т. И., Рудаковская Р. Н., Варавина Н. П., Матюшевская Е. Н. ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫХ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БЕЛАРУСЬ	233
Рыженкова Ю. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ГИАЦИНТА ГИБРИДНОГО (<i>HYACINTHUS</i> X <i>HYBRIDUS</i> HORT.) В БЕЛАРУСИ	235
Савиновская Н. С. БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ СЕРПУХИ НЕКОЛЮЧЕЙ (<i>SERRATULA INERMIS</i> GILIB.) В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	236
Самусь В. А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ.....	237
Свиридова Т. П. ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ДЛЯ СИБИРСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	240
Свирищевская А. М., Милько Л. В., Баслык Г. Н., Бычко Е. А., Бормотов В. Е. СОЗДАНИЕ НОВОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПУТЕМ ГИНОГЕНЕЗА <i>IN VITRO</i>	242
Свитковская О. И. ИЗУЧЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ РОДА <i>CROCUS</i> В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ.....	242
Свитковская О. И. УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>CROCUS</i> К ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ	243
Семенова М. В., Постников А. Н. ДЕЙСТВИЕ ЭТЕФОНА (2-ХЛОРЭТИЛОФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ) НА РОСТ РАСТЕНИЙ ГИАЦИНТА И СОДЕРЖАНИЕ ЦИТОКИНИНОВ И АБСЦИЗОВОЙ КИСЛОТЫ В ЦВЕТОНОСАХ РАСТЕНИЙ.....	244
Семерикова Е. А., Сучкова Н. К., Молканова О. И. ОСОБЕННОСТИ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ И ВИДОВ ЖИМОЛОСТИ	245
Сенина Э. Г., Икастова М. И. ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ И СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	245
Сергейчик А. А., Сергейчик С. А. ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОГЕННЫХ ЭМИССИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ХВОЙНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД БЕЛАРУСИ	246
Сергейчик С. А., Борсук Е. А. УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА РОДОДЕНДРОН (<i>RHODODENDRON</i> L.) К ДЕЙСТВИЮ РАСТВОРОВ КИСЛОТ, ЩЕЛОЧЕЙ И ФОРМАЛЬДЕГИДА	248
Сергейчик С. А. ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	250
Сережкина Г. В., Мишина Г. Н., Рябченко А. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА <i>AEGILOPS SPELTOIDES</i> ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИРОДНОГО АРЕАЛА К МУЧНИСТОЙ РОСЕ В СВЯЗИ С ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ	252
Сидорович Е. А., Лознухо И. В., Нестерович О. А. ФОРМИРОВАНИЕ ГУСТОТЫ СТЕБЛЕСТОЯ СЕЯНЦЕВ ПОЛЫНИ ЭСТРАГОН (<i>ARTEMISIA DRACUNCULUS</i> L.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН	253

Сидорук Т. М. СПОНТАННЕ ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ДЕЯКИХ ГРУНТОПОКРИВНИХ РОСЛИН.....	254
Склонная Л. У. РАЗВИТИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ И СТРУКТУР У <i>SERHALOTAXUS DRUPACEA</i> SIEB. ET ZUCC.	255
Скрипченко Н. В. ИНТРОДУКЦИЯ АКТИНИДИИ <i>A. POLYGAMA</i> (SIEBOLD ET ZUCC.) НА УКРАИНЕ.....	257
Скупченко Л. А. ЭКЗОТЫ ИЗ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ В КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРАРИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ	258
Дубовик Д. В., Скуратович А. Н. РОД БОЯРЫШНИК (<i>CRATAEGUS</i>) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ	259
Собченко В. Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОРОСЛЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ УСКОРЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ СОЛИТЕРОВ ФОРМЫ "PENDULA" В ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ	260
Созинов О. В., Буюк А. В. БАЗА ДАННЫХ "ГЕРБАРИЙ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ"	261
Соловьева О. С., Котов М. М. ПЫЛЕЗАДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ г. ЙОШКАР-ОЛЫ.....	262
Спивак С. Г., Кисель М. А., Лукьянчук О. В., Романенко О. В. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ЛИПОКСИГЕНАЗЫ КАРТОФЕЛЯ ЭКЗОГЕННЫМИ ЛИЗОФОСФОЛИПИДАМИ	264
Спирина У. Н., Ягодкина Е. А. ИТОГИ ПЕРВИЧНОЙ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКИХ МОХООБРАЗНЫХ И СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТВЕРСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА.....	265
Стадничук Н. А., Абрамов А. А. ИНТРОДУКЦИЯ <i>ELEUSINE CORACANA</i> (L.) GAERTN. НА УРОВНЕ СОРТА В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ.....	266
Станкявичене А. А., Снешкене В. К., Юронис В. А. СОСТОЯНИЕ ИМПОРТИРУЕМЫХ В ЛИТВУ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ АДАПТИВНОСТЬ В ИНТЕРЬЕРАХ.....	268
Степанюк Г. Я., Хоцкова Л. В. ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА <i>FICUS</i> L. В ТОМСКЕ.....	270
Судейная С. В., Тимофеева В. А. ВЛИЯНИЕ ГИББЕРСИБА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ <i>PEREROMIA SAPERATA</i>	271
Сыщиков Д. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА И КУКУРУЗЫ К ДЕЙСТВИЮ СОЕДИНЕНИЙ КАДМИЯ	272
Сюборова С. Ф., Царенко Т. М. ИНТРОДУЦЕНТЫ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ.....	274
Таран А. А., Чабаненко С. И. РОЛЬ САХАЛИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЮГА РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	275
Тимушева О. К. ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ	277
Тихонова В. Л., Баранова А. Е. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В БАНКАХ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ СЕМЯН.....	278
Ткаченко К. Г. ИНТРОДУКЦИЯ КАК ОЦЕНКА РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ НА НАРУШЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.....	279

Ткаченко К. Г., Казаринова Н. В. ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА — НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ	280
Ткаченко О., Хошино Т., Сайто И. НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СКЛЕРОЦИАЛЬНЫЕ ПАТОГЕНЫ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ.....	282
Торчик В. И. МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АССИМИЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА В ИНТЕРЬЕРАХ.....	283
Торчик В. И. О ФОРМИРОВАНИИ И ОБРЕЗКЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИХ В КОНТЕЙНЕРНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ.....	284
Третьяков Д. И., Селявко В. В. МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ ПАРКОВОЙ УСАДЬБЫ “ВОЛМА” ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	285
Упелник В. П., Брежнева Т. А., Арефьева Л. П., Новожилова О. А., Прусаков А. Н., Молканова О. И., Семихов В. Ф. ПРОТЕОЛИЗ ГЛИАДИНОВ КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ У СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	287
Усманова Н. В. МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ВИДЫ РОДА <i>DIANTHUS</i> L. ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДОНБАССА.....	288
Федотов В. Л., Лукомский А. В. ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ГРУШ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ.....	290
Фоменко Т. И., Малюш М. К. ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮПИНА ПРИ КАЛЛУСО- И МОРФОГЕНЕЗЕ В КУЛЬТУРЕ ТКАНИ <i>IN VITRO</i>	291
Фоменко Т. И., Чумакова И. М., Бердичевец Л. Г., Володько И. Ф. СОМАКЛОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ <i>IN VITRO</i>	292
Харина Т. Г. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЦВЕТЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН СЕРПУХИ ВЕНЦЕНОСНОЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ.....	293
Ходорцова Л. Ф., Матвеев С. Н., Корень Л. В. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ АЛЮМИНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ТРИТИКАЛЕ.....	294
Царенко Т. М. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ БОБОВЫХ ТРАВ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ	295
Циунчик Н. Л., Котова Л. И. СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МарГТУ г. ЙОШКАР-ОЛЫ	296
<u>Чаховский А. А.</u> , Орленок Е. И. НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СЕЯНЦЫ КУРИЛЬСКОГО ЧАЯ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ.....	298
<u>Чаховский А. А.</u> , Орленок Е. И. НОВЫЕ СЕЯНЦЫ ВЕЙГЕЛЫ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ.....	299
Чесонене Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОРТОВ И ЖЕНСКИХ КЛОНОВ <i>ASTINIDIA KOLOMIKTA</i>	300
Чипиляк Т. Ф. РОД <i>HEMEROCALLIS</i> — ИСТОЧНИК ОБОГАЩЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ.....	300
Чубанов К. Д., Арабей Н. М. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИГРЕССИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ	301

Чумак П. Я. ПРЕВЕНТИВНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ ОТ БЕЛОКРЫЛКИ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ (<i>TRIALEURODES VAPORARIORUM</i> WESTW.) В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ.....	303
Чумак В. П. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ РОДА <i>GLYCYRRHIZA</i> К ФИЛЛОСТИКТОЗУ	304
Шандрикова Л. Н., Кузнецова Е. И. АМАРАНТ — РАСТЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ.....	305
Шарыгина Ю. М., Котов М. М. ФЕНОЛОГИЯ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	306
Шатило В. И. РЕГУЛЯЦИЯ СПЕКТРАЛЬНЫМ СВЕТОМ РАЗВИТИЯ ВИРУСНОГО ПАТОГЕНЕЗА У РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫЕ.....	307
Шевчук О. М., Юрченко И. Т. ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ	308
Шишлова А. М., Шишлов М. П., Шишлова Н. П. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВОЙ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ЗЕРНОВОЙ КУЛЬТУРЫ <i>TRITORDEUM</i> В БЕЛАРУСИ.....	310
Шобанова И. А., Мурашко О. Н. ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОСТИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ К БЕНЗ(А)ПИРЕНУ	311
Шобанова И. А. НАКОПЛЕНИЕ 3-4-БЕНЗ(А)ПИРЕНА НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	312
Шоль Г. Н. СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УРБАНОФЛОРЫ г. КРИВОГО РОГА И ЕЕ РАРИТЕТНОГО ЭЛЕМЕНТА	313
Шпаковский Я. И. ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АССОРТИМЕНТА ТРАВЯНИСТЫХ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ г. МИНСКА К ВЫБРОСАМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ	315
Шпитальная Т. В. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТЬЕВ ОБЛЕПИХИ В F ₀ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	315
Шумик Н. И., Счепицкая Т. С. К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ	316
Шурхай С. Ф., Артемук Е. Г. ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ СЕМЯН КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ СРЕДЫ ПРОРАСТАНИЯ	318
Яковлев А. П., Вогулкин К. Э. ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ <i>VACCINIUM ULIGINOSUM</i> L. В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ.....	319
Янушкявичюс Л. ИНТРОДУЦИРОВАННАЯ ДЕНДРОФЛОРА СТАРЫХ ПАРКОВ ЛИТВЫ ...	320
Яшина С. Г., Шабаева Э. В., Губин С. В. О ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ ИЗ СЕМЯН ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ВОЗРАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА КУЛЬТУРЫ <i>IN VITRO</i>	321

