

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад НАН Беларуси

Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь

Тезисы Республиканского научно-практического семинара
г. Минск, 26–27 апреля 2018 г.

Минск
«Медисонт»
2018

УДК 625.77
ББК 42.37
С66

State and Prospects for the Development of Green Construction in the Republic of Belarus

Редакционная коллегия:

В. В. Титок, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
И. К. Володько, канд. биол. наук; *Л. В. Гончарова*, канд. биол. наук;
Н. М. Лунина, канд. биол. наук; *Т. В. Шпитальная*, канд. биол. наук.

Рецензенты:

К. Г. Ткаченко, д-р биол. наук, зав. исследовательской группой
Ботанического сада Петра Великого Ботанического института
им. В. Л. Комарова РАН;
А. В. Пугачевский, канд. биол. наук, директор Института эксперимен-
тальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси.

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

Состояние и перспективы развития зеленого строительства в
С66 Республике Беларусь = State and Prospects for the Development of Green
Construction in the Republic of Belarus : тезисы Республиканского на-
учно-практического семинара (г. Минск, 26–27 апреля 2018 г.) / Наци-
ональная академия наук НАН Беларуси; Центральный ботанический
сад НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. — Минск : Медисонт,
2018. — 228 с.

ISBN 978-985-7199-01-3.

В сборнике представлены тезисы докладов участников Республиканского научно-практического семинара «Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь». Материалы сборника освещают проблемные вопросы использования биоразнообразия растительного мира в практике зеленого строительства, экологии городов и промышленных центров, инвазионных процессов во флоре Беларуси, болезней и вредителей зеленых насаждений, современных технологий производства посадочного материала декоративных растений.

УДК 625.77
ББК 42.37

ISBN 978-985-7199-01-3

© Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси, 2018
© Оформление. ООО «Медисонт», 2018

Распространение рейнутрии японской на территории Минска

Бакей С. К.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: gerbarolog@gmail.com

Distribution of *Reynoutria japonica* on the territory of Minsk

Bakei S. K.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: gerbarolog@gmail.com

Reynoutria japonica Houtt. (рейнутрия японская) — многолетнее травянистое растение с мощным ветвистым подземным корневищем. Инвазивный вид, происходящий с Дальнего Востока. Включен в список самых опасных инвазивных видов по версии МСОП. Рейнутрия образует монодоминантные заросли, способна вытеснять аборигенные виды и снижает биоразнообразие экосистем. Успешность расселения рейнутрии в новых пунктах не зависит от их ценотического состава и определяется только экологическими факторами. Заросли *R. japonica* увеличивают эрозию почв обычно при весеннем половодье [1; 2].

Распространение рейнутрии особенно опасно в городских условиях. Она способна разрушать дорожное покрытие, повреждать фундаменты и легкие постройки. Корневища могут повреждать гидротехнические сооружения. Известно, что отрезок корневища весом 5 г способен к регенерации. Корневище может прорасти с глубины 1 м, а побеги способны взломать в слой асфальта 5 см. Своевременное выявление зарослей рейнутрии японской и кон-

троль за ее распространением позволят избежать повреждений городской инфраструктуры.

В ходе исследований зеленых насаждений на территории Минска маршрутным методом за 2017 г. выявили 61 ценопопуляцию *R. japonica* Houtt, в том числе по районам: Центральный — 4, Советский — 1, Первомайский — 9, Партизанский — 6, Заводской — 17, Ленинский — 13, Октябрьский — 3, Московский — 1, Фрунзенский — 7.

Ее популяции приурочены к следующим местообитаниям: декоративные посадки (клумбы, живые изгороди и т. д.) — 16, вдоль путей сообщения — 15, места свалки растительных отходов — 12, кладбища — 6, берега водотоков — 6, прочие (опушки лесопарков и парков, луга и т. д.) — 6 участков.

Предполагаемые пути расселения: искусственные посадки; свалка растительных остатков; фрагментами побегов при кошении, земельных работах, с ливневыми и тальми водами; семенное.

Таким образом рейнутрия в г. Минске проявляет тенденции к активной экспансии. Неравномерность распределения рейнутрии японской по районам обусловлена особенностями хозяйственной деятельности. Требуется более детальное обследование Центрального, Советского, Октябрьского и Фрунзенского районов Минска с целью уточнения ситуации, оценки инвазивного потенциала известных ценопопуляций и определения вероятных векторов дальнейшего расселения растения.

Для снижения риска экспансии рейнутрии считаем целесообразным:

- начать информирование населения об угрозах этого вида, с запретом на выращивание;
- организовать кошение известных зарослей в весенний период, для сдерживания разрастания;
- проведение испытаний по выявлению эффективных гербицидов с дальнейшим их использованием для борьбы с рейнутрией.

Список литературы

1. Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. — М.: ГЕОС, 2010. — 512 с.
2. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species // GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE [Электронный ресурс]. — 2018. — Режим доступа: http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php. — Дата доступа: 06.03.2018.

Перспективы использования видов сем. *Primulaceae* Vent. для озеленения Беларуси

Белоусова Н. Л.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: natacbs@tut.by

Prospects of use *Primulaceae* Vent. species for gardening of Belarus

Belousova N. L.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: natacbs@tut.by

Среди многолетних травянистых видов сем. *Primulaceae* Vent. немало перспективных для озеленения растений. К сожалению, в декоративном садоводстве республики они используются очень редко. Перспективы использования их в озеленении основаны в первую очередь на таких их биологических особенностях, как относительная теневыносливость, ранние сроки цветения, а в отношении вербейников — биологической способностью вегетативной подвижности. Кроме того, ценны первоцветные и достаточно длительным цветением, разнообразием формы и окраски соцветий и цветков, габитусом и в целом высокой степенью устойчивости и декоративности.

Большинство примул могут найти применение как весеннецветущие для затененных участков. Они принадлежат к той группе растений, которая зацветает вскоре после схода снега (начало — середина апреля), и смогут скрасить «бесцветоч-

ный» период, до начала массового цветения тюльпанов и нарциссов в середине мая. К таким раннецветущим относятся: *Primula komarovii* A. Los., *P. woronowii* A. Los., *P. × polyantha* hort., *P. vulgaris* Huds., *P. × polyantha*, *P. juliae* Kusn., *P. juliae* 'Purpurvaip', *Primula denticulata* Smith, а также наши белорусские сорта *P. vulgaris* 'Спатканне' и *P. vulgaris* 'Полька Беларуская'. Соседями в цветниках для примул ранних сроков цветения могут быть различные сорта крокусов, галантусы, иридодиктиумы, мелколистны хосты, миниатюрные сорта астильбы, горянки. Не менее интересны виды белорусской флоры *Primula veris* L. и *P. elatior* (L.) Hill, их сорта и садовые гибриды. Они зарекомендовали себя как декоративные, неприхотливые и устойчивые. Посадки этих видов, на наш взгляд, вполне уместно сочетать с цветущими в это же время *Doronicum orientale* Hoffmg, *Myosotis × hybrida* hort., *Alyssum saxatile* L., *Phlox subulata* L., *Bellis perennis* L., *Aubrieta × cultorum* Bergmans, тюльпанами различных групп и классов: от видовых (т. Грейга, Кауфмана, Престанс, Шренка, Тарда) до множества сортовых тюльпанов и мускари. Кроме того, неприхотливых в культуре *Primula veris*, *P. elatior* и *P. denticulata* мы рекомендуем использовать при создании так называемых природных уголков, особенно при озеленении больших площадей. Они успешно конкурируют со злаками и другими растениями формирующегося искусственного фитоценоза и «разбегаются» в разные стороны благодаря появлению самосева.

Оригинальны и летнецветущие примулы: *Primula pulverulenta* Duthie, *P. japonica* A. Gray, *P. bulleyana* Forrest, *P. burmanica* Baff f. et Ward, *P. alpicola* Stapf, *P. florindae* Ward. При создании оптимальных условий произрастания — увлажненная и питательная почва — эти крупные восточно-азиатские растения будут очень привлекательны. Влаголюбые по своей природе *P. florindae* и *P. japonica* прекрасно подойдут для озеленения берега водоема, где они со временем образуют густые заросли.

Подбор примул разных сроков цветения позволяет создать декоративные цветники, расцвеченные с апреля по июнь. Примулы можно высаживать в цветниках различных типов: клумбы, рабатки, миксбордеры, группы. Они хороши в рокариях и бордю-

рах. Очень эффектно моносадики из примул — примулярии. Их следует создавать из видов и сортов различных сроков цветения, одноцветных и контрастных по цветовой гамме. Так же примулы можно высаживать в парках, скверах группами на фоне газона, среди кустарников, деревьев (*Primula veris*, *P. denticulata*). Самые теневыносливые среди примул — *P. juliae*, *P. japonica*. Их мы рекомендуем высаживать группами среди лиственных деревьев, кустарников. Отметим, что *P. japonica*, по нашим наблюдениям, лучше зимует именно среди деревьев (например, в яблоневом саду), образуя массовый самосев.

На каменистых горках примулы высаживают с восточной и северо-восточной сторон, а при наличии ручейка — по его контуру.

Интересно выглядят композиции разных видов и сортов примул, основанные на сочетании цветков с теплыми и холодными тонами, например, розовые и фиолетовые.

Практически все весеннецветущие низкорослые примулы можно использовать в качестве бордюрных растений. Но особенно перспективны для этого *Primula auricula* L., *P. vulgaris* и *P. veris*. Следует обратить внимание и на примулы с зимующими кожистыми листьями, которые декоративны практически круглый год: *Primula auricula*, *P. kitaibeliana* Schott и *P. × pubescens* Jacq. Наш опыт показывает перспективность более широкого использования этих оригинальных и высокоустойчивых видов в озеленении городов и населенных пунктов республики.

Большинство примул в странах Западной Европы используется как контейнерная культура. Некоторые из них подходят для зимне-весенней выгонки. В промышленном цветоводстве для этой цели используются сорта *Primula vulgaris*, *P. veris* и *P. elatior*. Наши опыты показали возможность весенней выгонки *Primula denticulata*, *P. japonica*, *P. juliae* и их сортов.

Большой изысканностью отличаются растения цикламенов. Нежные, необычной формы цветки и красивые темно-зеленые со светлым рисунком листья делают цикламены оригинальными, изящными растениями. *Cyclamen coum* Mill. зацветает очень рано весной, в марте. В отличие от него цветки *Cyclamen hederifolium*

Аit. раскрываются в сентябре и радуют до середины октября. Оба вида и их сорта можно использовать в цветниках различных типов, в любительском цветоводстве, а также при озеленении объектов ограниченного использования (например, внутренние дворики общественных зданий). Особенно эффектно смотрится ковер из цветущих цикламенов под кронами лиственных деревьев, среди кустарников, на каменистых горках, в контейнерах в сочетании с другими миниатюрными многолетними и однолетними растениями.

К сожалению, мало используются пока в озеленении цветущие летом виды рода *Lysimachia*. Они образуют крупные декоративные куртины и в полутени (*Lysimachia punctata* L.), и на солнце (*L. cletroides* L.). Однако, высаживая вербейники в соседстве с другими растениями, следует помнить об их вегетативной подвижности. И исходя из этого подбирать менее вегетативно подвижных «соседей». Смешанные цветники требуют более тщательного ухода, так как вербейники образуют ежегодно много новых побегов, в результате чего площадь, занимаемая ими, быстро увеличивается. Корневища вербейников образуют густой напочвенный покров, практически не пропускающий сорняки, что очень важно для целей озеленения населенных пунктов, так как такие посадки требуют минимального ухода.

В качестве газонного растения на затененных участках с достаточно влажной почвой перспективна *Lysimachia nummularia* L. и ее сорта, которые, быстро разрастаясь, образуют плотный напочвенный покров, декоративный с мая по октябрь.

Таким образом, первоцветные представляют ценность как устойчивые декоративные растения. Они достаточно нетребовательны к условиям выращивания, что позволяет рекомендовать их для широкого культивирования в республике.

Современные тенденции озеленения крыш больниц, госпиталей и хосписов

Белых Е. С., Праходский С. А.

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: katherine230295@gmail.com*

Modern trends of landscaping of the roofs
of hospitals and hospices

Belykh K. S., Prakhodski S. A.

*Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus,
e-mail: katherine230295@gmail.com*

Растения создают не только комфортную среду для обитания, повышают эстетику окружающего пространства, но и широко применяются для лечения. Многие растения обладают фитонцидными свойствами, выделяя в окружающий их воздух вещества, способствующие улучшению состояния центральной нервной системы, дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы и пр. Это называют термином «эко-терапия», или «зеленая терапия», и за рубежом часто используют в комплексной терапии.

В связи с нехваткой свободных пространств в городской черте в Европе и Северной Америке давно используют вертикальные плоскости («зеленые стены») и кровли зданий (озеленение крыш). Эти приемы позволяют увеличить площади озелененных пространств, а часто создать отдельные сады.

«Зеленые кровли» обладают рядом преимуществ перед традиционными крышами:

1. Компенсация озеленения: при сокращении числа зеленых насаждений в городе «зеленые кровли» могут стать «островками жизни».
2. Повышение шумоизоляции и теплоизоляции из-за особенностей конструкции.
3. Значительное увеличение срока службы конструкций кровли и повышение огнестойкости сооружения при грамотном устройстве.
4. Расширение зон отдыха.
5. Улучшение микроклиматических показателей жилых помещений и здания в целом: регуляция влажности воздуха, улавливание пыли.
6. Высокая ценность при сертификации по системе «зеленых» стандартов.

Исходя из этого можно сделать вывод, что озеленение крыш на территориях больниц, хосписов и госпиталей может сыграть важную роль в повышении качества получаемого медицинского обслуживания.

Мировые тенденции по озеленению крыш объектов специального назначения хорошо прослеживаются на примере западных медицинских центров. Так, в Штутгарте (Германия) крыша одной из больниц представляет собой зимний сад, площадь которого составляет 13 935,5 м².

Другим примером является общественное пространство на крышах Больницы Св. Христа (The Christ Hospital) в Цинциннати (США). Медицинское учреждение располагается в самом сердце города, здесь на крышах нескольких корпусов реализовано общественное пространство. В процессе создания кровли использовали крупномерные деревья в контейнерах, сконструировано несколько водных объектов, цветники. Большая зона отдыха с деревянными скамьями расположена так, чтобы открывался вид на центр города. Сады на крышах Больницы Св. Христа открыты для всех пациентов, навещающих их друзей и родственников, а также персонала. Природа в больнице позволяет посетителям чувствовать себя более расслабленными, позитивными и в какой-то мере более здоровыми.

«Зеленая крыша» может быть полноценным садом и обладать всеми его терапевтическими свойствами. Это приводит к созданию внутренних двориков отделений больниц. Так, озеленение Медицинского центра (Owensboro Medical Health Facility) в Оуэнсборо (США) — это небольшой сад во внутреннем дворике, созданный на крыше женского центра по борьбе с раком, куда выходят окна комнат пациенток. Целью проекта было создание красивой частной зоны для женщин. Авторы проекта разработали специальную систему геопластических холмов, обеспечивающих разнообразие рельефа, а также ассортимента многолетних растений. В зоне тихого отдыха созданы галечные отсыпки и прогулочная галерея из декинга с периметральной скамьей. Весь проект направлен на то, чтобы передать пациенткам Медицинского центра красоту природных ландшафтных сообществ.

Также существуют примеры озеленения эксплуатируемой крыши пансиона для пожилых людей — один из них в г. Базель (Швейцария). Объект расположен на территории жилого комплекса, рассчитанного на постоянное проживание пожилых людей, и представляет собой своеобразный внутренний двор для отдыха проживающих. Сквер площадью 1200 м² расположен на крыше подземного паркинга, обрамлен белоснежной архитектурой в скандинавском стиле. Из панорамных окон открывается вид на «внутренний дворик». Проект благоустройства кровли разработан компанией ZinCo. В озеленении пространства двора используется несколько видов деревьев, в том числе клены. Кроме зон для пешеходных прогулок, созданы небольшие уединенные пространства для релаксации.

Проект по озеленению крыши Herlev Hospital, который находится в г. Херлев (Копенгаген, Дания), принадлежит фирме SLA. Площадь участка составляет 8 га. Главной идеей считается наличие природных элементов не только вокруг зданий, на крыше, но и внутри медицинского центра. В состав комплекса входят 100 жилых помещений, 26 медицинских кабинетов, кафе, магазины, кинотеатр. Реализация проекта проходила в период с 2012 г. по 2017 г.

В 2015 г. в Торонто анонсировано открытие больницы Humber River Hospital. Одним из главных достоинств нового медицинско-

го центра считаются 13 192 м² «зеленой крыши», которая видна из большей части палат и диагностических кабинетов. Авторами кровли были Quinn Design Associates из Торонто (бюро ландшафтной архитектуры) и Flynn Canada (установка «зеленой кровли»). Крыша больницы не является эксплуатируемой, применяется экстенсивный тип озеленения кровли.

В настоящее время озеленение крыш больничных комплексов получило широкое распространение в США и странах Европы. В значительной степени преобладают крыши, которые могут использоваться пациентами для прогулок, выполненные по интенсивному типу. Кроме того «зеленые крыши» могут стать полным аналогом больничных садов и скверов со всеми их положительными качествами и терапевтическими свойствами, а также в условиях уплотнения городской застройки позволят не лишать пациентов частички природы, которая оказывает благотворное влияние на состояние больных при контакте с природной средой и растениями.

В Республике Беларусь также возможно и необходимо создавать «зеленые крыши» на кровлях медицинских учреждений, так как большая часть этих организаций располагается в черте города. Из-за плотной городской застройки озелененная территория вокруг медицинских учреждений либо небольшой площади, либо вовсе отсутствует. Создание «зеленых крыш» поможет решить проблему создания озелененных пространств на небольших территориях, прилегающих к медицинским учреждениям.

Сибирские ирисы: ассортимент, перспективы использования в зеленом строительстве

Бородич Г. С.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: G.Borodich@cbg.org.by

Siberian irises: assortment, prospects of use in green building

Borodich G. S.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: G.Borodich@cbg.org.by

Ирис сибирский (*I. sibirica* L.) — травянистый корневищный многолетник летнего срока цветения. В дикой природе предпочитает пойменные и болотистые лесные луга, березовые колки, лесные опушки умеренного климатического пояса Европы, Кавказа, Западной и Средней Сибири. Занесен в Красную книгу Республики Беларусь как потенциально уязвимый вид [1]. К почвам нетребователен, но лучше растет на богатых гумусом, достаточно влажных в период роста почвах, страдает от избытка извести. Любит солнечные места, однако неплохо растет и в полутени.

Согласно ботанической классификации ирис сибирский относится к подроду Лимнирис (*Limniris*). Виды этого подрода отличаются отсутствием «бородки» из многоклеточных волосков на наружных долях околоцветника.

Цветки у ириса сибирского фиолетово-синие, голубовато-синие, реже белые с фиолетовыми прожилками. Три наружные до-

ли отогнуты книзу, три внутренние приподняты кверху и слегка загнуты к центру цветка. Листья линейные, вверх смотрящие или ниспадающие. Куст компактный. Цветение в июне, обильное. Завязываются полноценные семена. Размножается семенами или вегетативно делением корневищ. На одном месте растет 8–10 лет, не теряя декоративности.

Ирис сибирский давно введен в культуру и используется как декоративное растение не только в частных хозяйствах, но и в промышленном цветоводстве.

В настоящее время селекционерами с участием ириса сибирского выведено большое количество сортов, которые относятся к садовой группе Сибирские ирисы.

Целью данной работы явилось изучение ассортимента сортов сибирских ирисов и выявление наиболее перспективных для зеленого строительства в Беларуси.

Исследования проводились на базе коллекции ирисов Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Выявлено, что в составе коллекции сибирских ирисов насчитывается 23 сорта. В коллекции представлены как старые сорта (*'Cambridge'*, *'Mountain Lake'*, *'Snow Crest'*), созданные во второй половине XIX века, так и новинки селекции текущего столетия (*'Berry and Ice'*, *'Prophet's Kiss'*, *'White Collar Blue'*). По окраске цветков преобладают одноцветные сорта: с голубыми и синими цветками — *'Adolf Svoboda'*, *'Cambridge'*, *'Early Blue Bird'*, *'Mountain Lake'*, *'Буйские Перекаты'*, *'Вальс Катунь'*; с белыми цветками — *'Bellissima'*, *'Mairis Wedding'*, *'Snow Crest'*, *'White Swirl'*; с розовыми цветками — *'Ewen'*, *'Sparkling Rose'*; с лавандовыми цветками — *'Memphis Memory'* и т. д. Интересны сорта с двухцветной окраской: *'Butter and Sugar'* — белые/желтые, *'Dreaming Yellow'* — белые/желтые, *'Dance Ballerina Dance'* — белые/сиреневые, *'Prophet's Kiss'* — белые/фиолетовые, *'Uncorked'* — светло-сиреневые/сиренево-коричневые.

Сортовые ирисы отличаются от своих диких предков не только разнообразием окрасок, но и формой цветка. Доли околоцветника у них почти округлые, плотные, наружные — горизонтальные. Цветоносы 3–4-цветковые, ветроустойчивые. Листья тонкие, ли-

нейные, ниспадающие или прямостоячие, образуют компактный красивый куст.

Наблюдениями установлено, что отрастание ирисов начинается в апреле. Цветут в июне в течение 10–14 дней, фактически ежегодно. Обильность и продолжительность цветения зависит от сорта. Так, например, у сорта ‘*Snow Crest*’ на пятилетнем кусте было насчитано 120 цветоносов и одновременно раскрыто 90 цветков.

С целью выявления перспективности сортов для озеленения проводилась их сравнительная оценка, включающая декоративные признаки и хозяйственно-биологические особенности. Сортооценкой было охвачено 14 сортов.

Таблица. Сравнительная оценка сортов

| Сорт | Декоративные признаки | Хоз.-биологические особенности | Перспективность использования |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Adolf Svoboda | 88 | 43 | ЛЦ |
| Butter and Sugar | 90 | 49 | ЛЦ, ПЦ |
| Cambridge | | | ЛЦ, ПЦ |
| Dance Ballerina Dance | 92 | 41 | ЛЦ |
| Ewen | 85 | 50 | ЛЦ, ПЦ |
| Memphis Memory | 90 | 48 | ЛЦ, ПЦ |
| Mountain Lake | 85 | 49 | ЛЦ, ПЦ |
| Regency Buck | 88 | 50 | ЛЦ, ПЦ |
| Snow Crest | 86 | 50 | ЛЦ, ПЦ |
| Temper Tantrum | 98 | 44 | ЛЦ |
| White Swirl | 74 | 50 | ЛЦ, ПЦ |
| Бийские Перекааты | 88 | 50 | ЛЦ, ПЦ |
| Блики | 91 | 49 | ЛЦ, ПЦ |
| Вальс Катуня | 91 | 49 | ЛЦ, ПЦ |

ЛЦ — любительское цветоводство, ПЦ — промышленное цветоводство.

По результатам сортооценки 11 сортов являются универсальными и могут быть использованы для широкой культуры в ре-

спублике. Они декоративны. По хозяйственно-биологическим качествам получили наивысшую оценку 48–50 баллов. Цветут обильно, имеют высокий коэффициент вегетативного размножения, зимуют без укрытия. Относительно устойчивы к болезням и вредителям. В культуре долговечны, неприхотливы в выращивании. Благодаря габитусу куста могут использоваться как структурные растения в любых цветниках. К сожалению, сортовые сибирские ирисы не заслужено мало используются в промышленном цветоводстве.

Список литературы

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения. — Минск, 2005. — С. 222–224.

Влияние железа на рост и развитие сирени сорта '*Monique Lemoine*' в условиях *in vitro*

Брель Н. Г., Козлова О. Н., Чижик О. В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: tilia004@gmail.com

The iron influence on the growth and development of *in vitro* lilacs '*Monique Lemoine*' cultivar

Brel N. G., Kozlova O. N., Chizhik O. V.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: tilia004@gmail.com

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*) — род кустарников, принадлежащий к семейству *Oleaceae Hoffmanns & Link*. В настоящее время в культуре известны многочисленные сорта сирени с разнообразной окраской и формой венчика. Благодаря нарядности во время цветения и аромату цветков сирень обыкновенная повсеместно разводится в садах, парках и уличных посадках.

В связи с трудностями вегетативного размножения некоторых ценных сортов сирени, возникает опасность обеднения генофонда вследствие утери ценных декоративных сортов. Поэтому наряду с традиционными методами промышленного размножения сирени все большее распространение приобретает использование культуры изолированных органов и тканей. Этот метод позволяет не только сохранять широкое разнообразие генотипов на небольшой площади, но и получать большое количество качественного посадочного материала за непродолжительный период времени [1]. К

2018 г. коллекция асептических культур сирени насчитывала более 60 генотипов белорусских, российских, европейских и американских оригинаторов (куратор коллекции — Н. Г. Брель).

Следует отметить, что при клональном микроразмножении у разных генотипов сирени выявлены значительные различия в характере роста: в культуре *in vitro* некоторые сорта отличаются бурным развитием побегов, у других было замечено отставание в росте и даже деформация листьев. Отставание в развитии может быть следствием неправильной концентрации минеральных компонентов питательной среды, в том числе железа [2; 3; 4]. Согласно литературным данным [5; 6], при добавлении железа в питательную среду в виде солей, оно не усваивается растением, поэтому в экспериментах мы использовали хелатированную форму элемента (Fe-EDTA, производства Sigma, США).

В работе представлены данные по влиянию железа на рост и развитие сирени в условиях *in vitro*. Для эксперимента была выбрана сирень обыкновенная сорта 'Monique Lemoine' из *in vitro* коллекции лаборатории клеточной биотехнологии ЦБС, обладающая высокой декоративностью (крупные соцветиями из махровых белых цветков, обильное и продолжительное цветение). Культивирование проводили на среде Murashige & Skoog [7], содержащей макро- и микроэлементы, витамины B₁, B₆, PP, глицин, мезоинозит, хелат железа, 3 % сахарозы, цитокинин 2иР в количестве 1 мг/л, а в качестве железирующего компонента — Plant culture tested agar (производства Sigma, США). Согласно [2] увеличение концентрации железа в питательной среде может действовать угнетающе на развитие растений, поэтому в эксперименте представлен широкий диапазон концентраций Fe-EDTA: от 0 до двойной дозы элемента. Контрольный вариант среды содержал стандартное количество железа по Murashige & Skoog 65 мг Fe-EDTA в 1 л среды, для чего мы брали 5 мл/л готового сток-раствора хелата железа. Варианты сред были названы в соответствии с концентрацией сток-раствора Fe-EDTA. Культивирование проводили при температуре 25 °С, освещенности 2000–2500 лк и фотопериоде 16 часов. Данные эксперимента снимали через 6 недель после посадки эксплантов на среды. Проводили сравнение высоты побега и коэффициента размножения растений

на разных вариантах сред. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 7.0.

При анализе полученных данных нами выявлено достоверное различие влияния испытанных вариантов сред на физиологические параметры растений. Показано (рис. 1), что на средах с меньшей концентрацией Fe-EDTA (1 и 2,5 мл/л) побеги отличались заметно большей высотой по сравнению с контролем (5 мл/л). Дальнейшее увеличение концентрации железа в среде приводило к угнетению роста растений.

Следует отметить, что для показателя «коэффициент размножения» между контролем и вариантами сред с содержанием Fe-EDTA 2,5 и 6,5 мл/л соответственно для сорта *'Monique Lemoine'* не было зафиксировано достоверной разницы (рис. 2). Тем не менее высота побега является очень важным показателем для работы с асептической культурой, поскольку слишком короткие междоузлия нивелируют даже высокий коэффициент размножения, если побег невозможно разделить на микрочеренки при слишком малой высоте побега.

Таким образом, для культивирования сирени сорта *'Monique Lemoine'* в условиях *in vitro* были подобраны концентрации железа, достоверно влияющие на увеличение высоты побега. Данные результаты найдут применение в биотехнологии получения посадочного материала сирени методом микрочлониального размножения. Исследования продолжаются.

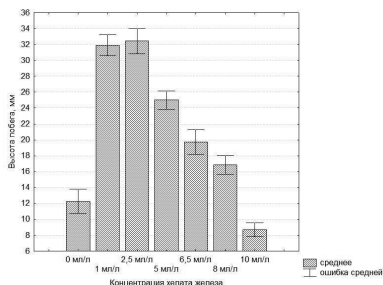


Рис. 1. Зависимость высоты побегов сирени сорта *'Monique Lemoine'* от концентрации железа

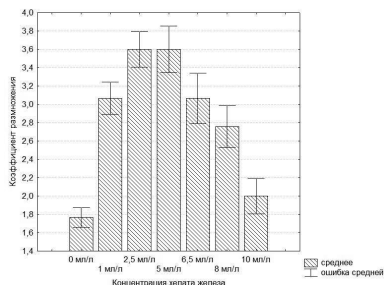


Рис. 2. Зависимость коэффициента размножения сирени сорта *'Monique Lemoine'* от концентрации железа

Список литературы

1. Pierik, R. L. M. Commercial aspects of micropropagation / R. L. M. Pierik. — Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991. — 347 p.
2. Pierik, R. L. M., Steegman, H. H. M., Elias, A. A., Stiekema, O. T. J., van der Velde, A. J. Vegetative propagation of *Syringa vulgaris* L. *in vitro* // *Acta Horticulturae*. — 1988. — Vol. 226. — P. 195–201.
3. Pierik, R. L. M., Steegmans, H. H. M., Sprenkels, P. A. Micropropagation of lilac (*Syringa vulgaris* L.). // *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, vol. 20. High-Tech and Micropropagation, Berlin, 1992. — P. 407–426.
4. Poothong, S., Reed, B. M. Modeling the effects of mineral nutrition for improving growth and development of micropropagated red raspberries // *Scientia Horticulturae*, 2014. — Vol. 165. — P. 132–141.
5. Antonopoulou, C., Dimassi, K., Therios, I. [et al]. The effect of Fe-EDDHA and of ascorbic acid on *in vitro* rooting of the peach rootstock GF-677 explants // *Acta Physiologiae Plantarum*. — 2008. — Vol. 29, issue 6. — P. 559–561.
6. Rosen S. Sokolov, Bistra Y. Atanassova, Elena T. Iakimova. Influence of iron sources in the nutrient medium on *in vitro* shoot multiplication and rooting of magnolia and cherry plum // *Journal of Horticultural Research*. — 2015. — Vol. 23(2). — P. 27–38.
7. Murashige, T., Skoog, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / Murashige, T., Skoog F. // *Physiol.plant.* — 1962. — Vol. 15 — P. 473–497.

Актуальные направления совершенствования деятельности в области отечественного ПИТОМНИКОВОДСТВА

Бурганская Т. М.

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: tburganskaya@gmail.com*

Actual directions of perfection of activity in the field
of domestic nursery

Burhanskaya T. M.

*Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus,
e-mail: tburganskaya@gmail.com*

В последние десятилетия в области отечественного питомниководства наметился ряд новых тенденций, в значительной степени определяющих ассортимент декоративных древесных растений и качество их посадочного материала. К числу основных из них относятся:

- значительное расширение состава пород и особенно современных садовых форм и сортов декоративных древесных растений, связанное с активной деятельностью частных садовых центров и питомников, специализирующихся главным образом на поставке на территорию Республики Беларусь импортного посадочного материала и его реализации;
- сокращение объемов производства посадочного материала в декоративных питомниках, функционирующих в рамках

деятельности системы жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, и увеличение производства декоративного посадочного материала в питомниках лесной отрасли страны;

- активная деятельность ботанических садов Беларуси (особенно ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси») по интродукции и селекции новых культиваров декоративных растений;
- активная работа лесохозяйственных учреждений республики, начиная с 2011 г. по настоящее время, по созданию в каждом лесхозе дендрариев и дендропарков, в лесничествах мини-дендропарков, результатом чего является значительное обогащение генофонда декоративных древесных растений в различных районах интродукции на территории Беларуси;
- некоторое ослабление связей между ботаническими садами республики, с одной стороны, а также между производителями посадочного материала и ботаническими садами — с другой;
- отсутствие единого координирующего органа, определяющего стратегию развития в области отечественного питомниководства.

Сложившаяся ситуация способствует удовлетворению возрастающих потребностей зеленого строительства Республики Беларусь и частных лиц в посадочном материале хвойных и лиственных пород в значительной степени путем ввоза на территорию страны недостаточно адаптированного к местным природно-климатическим условиям дорогостоящего импортного посадочного материала декоративных древесных растений, а также использования в озеленении (особенно на уровне территорий административных районов республики) относительно недорогих, мелких по размерам, выращенных в лесных питомниках республики саженцев декоративных пород, зачастую не отвечающих требованиям действующих стандартов с точки зрения основных параметров растений.

Собранный на территории Республики Беларусь генофонд декоративных древесных растений, представленный в коллекциях

ботанических садов, дендрариев и дендропарков, остается нереализованным в полной мере отечественными производителями посадочного материала, в том числе по причине отсутствия информации о произрастающих культиварах и обмена репродуктивным материалом. В связи с этим представляется актуальным создание единой электронной информационно-аналитической системы, объединяющей сведения о дендрологических коллекциях Беларуси и позволяющей вести поиск информации о составе пород, сортов и садовых форм, их местопроизрастании, состоянии, устойчивости, наличии репродуктивного материала, объемах выращивания и реализации саженцев декоративных пород и др.

Большее внимание должно уделять вопросам выращивания, отбора, учета и охраны семенных маточных растений декоративных пород, в первую очередь произрастающих на объектах озеленения, в условиях негативного влияния внешних факторов среды и наличия значительной выборки растений. Имеющая место заготовка семенного материала по принципу «случайности и близости произрастания растений», а не «наблюдения, отбора по фенотипу и проверки по потомству» зачастую приводит к снижению жизнеспособности и адаптационного потенциала древесных растений в условиях урбанизированной среды при значительных трудовых и денежных затратах на их выращивание в питомниках.

До сих пор актуальным остается вопрос выращивания в отечественных питомниках крупномерных саженцев декоративных лиственных и хвойных пород, необходимых для ремонта существующих зеленых насаждений и создания объектов озеленения специального назначения и особой важности. В связи с этим своевременным является анализ потребности в крупномерном посадочном материале на перспективный период (например 20 или более лет) и потенциальных возможностей питомников, включая их кадровое и техническое оснащение; далее — закладка школ крупномерного посадочного материала для удовлетворения спроса на данный вид продукции на отечественном рынке, а в перспективе — и за рубежом.

Одним из важных направлений повышения качества отечественного посадочного материала декоративных лиственных по-

род является должное внимание к вопросам формирования саженцев в процессе их выращивания в школах питомника. Имеющая место в ряде питомников практика совмещения школ, когда саженцы не пересаживаются из одной школы в другую, а длительное время выращиваются на одном месте, приводит к некоторой экономии трудозатрат, но при существенном снижении качества корневой системы, что в итоге негативным образом сказывается на приживаемости растений на объектах озеленения. Несоблюдение технологии или игнорирование важности отдельных технологических приемов формирования надземной части лиственных кустарников (прежде всего посадка на пень) и деревьев (закладка побегов утолщения и их пинцировка, смена и вырезка на кольцо; регулирование роста лидерного побега в высоту; закладка однолетней и формирование двулетней кроны; устранение дефектов развития и др.) также являются одними из основных причин снижения качества поступающих в реализацию растений.

Несмотря на то, что на объектах городского озеленения (особенно г. Минска) в последние годы все шире используется декоративная формовка древесных растений, выращивание отечественного посадочного материала архитектурных или стриженных форм хвойных и лиственных пород в питомниках республики до сих пор не налажено. Данный вид посадочного материала пользуется большим спросом у специалистов в области ландшафтного строительства и частных лиц, в силу чего его производство могло бы способствовать расширению ассортимента продукции и увеличению доходов питомников. Аналогичная ситуация складывается в питомниках и по вопросам производства привитых саженцев садовых форм декоративных пород.

Решение актуальных задач отечественного питомниководства должно сопровождаться разработкой новой и актуализацией имеющейся справочно-нормативной базы, включая обновление технологических карт, разработку отечественных стандартов на саженцы декоративных пород и других материалов под руководством единого координирующего деятельность питомников центра.

Особенности адаптации микрклонально размноженных растений хосты *Hosta* Tratt.

Вайновская И. Ф., Филипеня В. Л., Чижик О. В.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: ilonavain@mail.ru*

Peculiarities of micropropagated plants
of *Hosta* Tratt. adaptation

Vainouskaya I. F., Filipenia V. L., Chizhik O. V.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: ilonavain@mail.ru*

Коллекции хост есть в ряде ботанических садов и дендропарков, однако исследования биологии и экологии этой культуры пока немногочисленны. Для Беларуси изучение тенелюбивых интродуцентов является проблемой острой и необходимой, поскольку ассортимент декоративных травянистых растений, которые могут высаживаться под пологом деревьев в парковых и рекреационных зонах, явно требует расширения. Хоста незаменима для теневых и притененных участков. Она могла бы занять эту экологическую нишу в парках и скверах.

В задачу представленной работы входила разработка методов круглогодичного микрклонального размножения и адаптации хосты на оптимизированных субстратах, что позволит получать в массовом количестве оздоровленный посадочный материал.

Для введения в культуру выбирали материнские растения с доказанной сортовой принадлежностью, визуально здоровые. Вве-

дение хосты в культуру *in vitro* проводили используя незрелые цветки соцветий *Hosta lancifolia* (Thunb.) Engl. и *Hosta* (*Funkia*) Tratt. сорт Zounds из коллекции ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». Фрагменты соцветий стерилизовали, промывая последовательно 70%-м этанолом 1 мин, 0,1%-м фунгицидом Премис — 30 мин, 4%-м раствором препарата Хлормикс — 30 мин, после чего четырехкратно промывали стерильной водой. После стерилизации экспланты помещали на питательную среду по Мурасиге — Скугу [1], содержащую: инозита — 100 мг/л, тиамина-НCl — 1 мг/л, никотиновой кислоты — 1 мг/л, пиридоксин-НCl — 1 мг/л, ИУК — 0,5 мг/л, БАП — 2 мг/л, сахарозы — 2%, агара — 0,8%; pH 5,8.

Для получения и поддержания активно растущей *in vitro* культуры хосты использовали черенки полученной стерильной культуры. Черенки переносили на питательные среды с различным содержанием гормонов. Высокий коэффициент размножения наблюдали при культивировании растений на среде с добавлением 2 мг/л БАП. На средах с добавлением ИМК и 1,5 и 2,0 мг/л ИУК наблюдали 100%-е укоренение черенков.

Одним из основных этапов микроклонального размножения является адаптация растений к условиям *ex vitro* [2; 3].

Получаемый методом *in vitro* материал при прямом переносе в грунт практически полностью погибает. Это объясняется физиологическими и морфологическими особенностями пробирочных растений. Сущность процесса адаптации сводится к созданию высокой влажности для надземной части растений с постепенным ее снижением и оптимальных условий для роста корневой системы. Кроме того, посадочный материал необходимо тщательно отбирать, чтобы на доращивание поступали только жизнеспособные растения.

Целью нашей работы являлась разработка методов адаптации микроклонально размноженных растений хосты к условиям *ex vitro*.

Показано, что наибольшим адаптационным потенциалом обладали пробирочные растения высотой 5–6 см, имеющие по 3–6 листьев и 2–4 корня длиной 0,5–1 см. При разработке способов доращивания растений хосты особое внимание уделялось

подбору адаптационных субстратов. Были подобраны и изучены 3 варианта адаптационных субстратов: вермикулит, смесь перлита с песком (1:1) и ионитные смолы Биона 112.

Повторность опыта 3-кратная, по 25 растений в каждом варианте. Параметры микроклимата: температура — +23...+25 °С, освещенность 3 лК, 16-часовой фотопериод. На протяжении всего опыта вели наблюдения, а также учет приживаемости растений. Измерения проводили в течение 3 месяцев (таблица).

Таблица. Результаты наблюдений при адаптации хосты *ex vitro* на различных субстратах

| Вариант | Возраст растений, дни | | | Среднее по вариантам |
|----------------|-------------------------------------|------|------|----------------------|
| | 30 | 60 | 90 | |
| | Высота растений, см | | | |
| Вермикулит | 2,7 | 4,6 | 11,4 | 6,2 |
| Перлит — песок | 8,5 | 16,2 | 22,4 | 15,7 |
| Биона 112 | 10,3 | 18,3 | 26,7 | 18,4 |
| | Приживаемость растений, % | | | |
| Вермикулит | 98 | 76 | 63 | 79 |
| Перлит — песок | 97 | 80 | 75 | 84 |
| Биона 112 | 98 | 95 | 95 | 96 |
| | Количество листьев на растении, шт. | | | |
| Вермикулит | 3,4 | 5,3 | 7,5 | 5,4 |
| Перлит — песок | 4,1 | 8,1 | 10,4 | 7,5 |
| Биона 112 | 3,8 | 9,4 | 13,5 | 8,9 |
| | Длина корней, см | | | |
| Вермикулит | 3,2 | 6,1 | 10,4 | 6,6 |
| Перлит — песок | 6,8 | 14,5 | 26,4 | 15,9 |
| Биона 112 | 11,3 | 18,8 | 38,6 | 22,9 |

Наилучшие результаты по среднему показателю высоты растений были получены на субстрате Биона 112 — 18,4 см, по сравнению со смесью перлит — песок — 15,7 и вермикулитом — 6,2.

В то же время в вермикулите средний показатель длины корней составил 6,6 см, вариант с ионитными смолами был эффективнее в 3,5 раза, вариант со смесью перлит — песок — в 2,4 раза. Процент адаптированных растений на субстрате Биона 112 и на смеси перлит — песок также был выше: соответственно — 96 % и 84 % в сравнении с вермикулитом — 79 %. Таким образом, проведенные исследования показали, что при адаптации растений в условиях *ex vitro* наилучшие результаты по показателям развития растений получены на адапционном субстрате Биона 112.

В течение 1,5–2 месяцев мы получали полноценные саженцы, готовые к пикированию в условиях оранжереи в отдельные ячейки — микроплаты, заполненные питательным грунтом. Уход за растениями заключался в рыхлении субстрата, дозированном поливе, внекорневой и корневой подкормке. Хоста требовательна к условиям питания. Удобрения начинают вносить через 6–12 недель после перенесения в оранжерею. Следует учесть, что растения не выносят избытка элементов питания в первый год посадки, поэтому при первых подкормках общая концентрация солей должна быть не более 0,15–0,20 %.

Использование разработанной технологии позволяет получать оздоровленный посадочный материал *Hosta (Funkia) Tratt.*, отличающийся высоким качеством и соответствующий современным требованиям.

Список литературы

1. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* — 1962. — Vol. 15, № 13. — P. 473–497.
2. Деменко, В. И., Крючкова, В. А. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям [На примере груши, земляники, сирени и розы] // Докл. ТСХ / Моск. с.-х. акад. — 2002. — Вып. 274. — С. 99–104.
3. Разработка принципов сохранения и воспроизводства генетических фиторесурсов / Ю. К. Виноградова [и др.] // *Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами.* — М., 2005. — С. 343–350.

Концепция и архитектурно-планировочное решение новой тематической экспозиции «Альпинарий как локальная ландшафтная экспозиция горных флор»

Валицкая Г. С.¹, Пузанкевич Е. Г.²

¹ *Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: VGS1953@mail.ru*

² *Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: E.Puzankevich@cbg.org.by*

Conception, architectural and space planning of new theme park «Alpinarium as a local landscape exposition of mountain flora»

Valitskaya H. S.¹, Puzankevich A. G.²

¹ *Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: VGS1953@mail.ru*

² *Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: E.Puzankevich@cbg.org.by*

Целью работы является разработка проекта создания на территории Центрального ботанического сада новой экспозиции под названием «Альпинарий как локальная ландшафтная экспозиция горных флор».

Объект проектирования — участок дендрария сектора Белорусской флоры, вблизи сектора Крыма и Кавказа, расположенный на поляне, находящейся на продолжении туевой аллеи,

вблизи тополевой аллеи, в окружении массива древесных растений. Участок, требующий работ по реконструкции территории, имеет сложный холмистый рельеф искусственного происхождения в виде цепочки горок и низин, наибольшая высота рельефа достигает четырех метров, общая площадь участка — 1,3 га.

Нашей задачей было спроектировать и в дальнейшем создать экспозицию, разнообразную по функции, богатую по коллекционному фонду, привлекательную для самых широких слоев посетителей сада, а также являющуюся полноценной базой для разнообразных научных исследований.

Альпинарий спланирован как «пейзажный каменистый сад», построенный по образу естественной горной местности, представляющий группировку шести типов альпинариев, вписанных в общий рельеф, с элементами общей ландшафтной планировки в виде дорожек, подпорных стенок, водоема и каскада, видовых площадок, каменистых лестниц.

Основой и важным элементом новой экспозиции «Альпинарий» является существующий сложный рельеф участка, укрепленный в дальнейшем различными каменистыми массивами, блоками, подпорными стенками, террасами, осыпями и площадками для экспонирования различных видов альпийских растений, распределенных по шести ботанико-географическим зонам:

- растения горной флоры Западной Европы, Альп, Пиренеев и Карпат — 67 видов растений, представленных в виде композиции «Горный склон с альпийской лужайкой»;
- растения горной флоры Северной Америки — 18 видов растений — композиция «Архитектурный рокарий»;
- растения горной флоры Сибири — 38 видов растений — композиция «Горная долина»;
- растения горной флоры Дальнего Востока — 30 видов растений — композиция «Горный ручей»;
- растения горной флоры Кавказа, Крыма и Средиземноморья — 78 видов растений — композиция «Горный склон»;
- растения горной флоры Средней Азии — 64 вида растений — композиция «Каменистая гряда».

Стремление создать уникальную ботаническую экспозицию в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси привело нас к всестороннему исследованию устройства и создания альпинариев в лучших садах, парках и ботанических садах. В поисках основных закономерностей построения экспозиции, при изучении лучших произведений садово-паркового искусства, мы ставили собственную творческую задачу — разработку оригинального, многофункционального, выразительного пространства современной экспозиции, которая станет достойной и современной науки, и современного дизайна.

Отбор ассортимента растений (211 основных рекомендуемых видов) принимался на основании многолетних исследований, проводимых специалистами ботанических садов Москвы, Петербурга и Минска, исследований, посвященных изучению биологии альпийских растений, их таксономического состава, требований к условиям окружающей среды.

Также неперенными условиями были: сохранение фонда существующих древесных насаждений и учет экологической взаимосвязи растений друг с другом, их экологических требований к условиям среды. В результате был определен состав растений, способных произрастать на территории объекта проектирования.

Концепция. Руководствуясь принципами создания сада в экологическом стиле, было принято решение создать композицию, напоминающую уголок живой природы, где подчеркивается идея единения с природой, духовности природы, главенства природы. Поддерживается идея естественности и спокойного созерцания разнообразия видов альпийских растений, особенностей их местообитания, сохраняя при этом сложившиеся между растениями и окружающей средой связи. Разнообразны варианты представления растений в сочетании с горными породами. Это растения на «каменистых осыпях», возле ручья, в водоеме, среди каменных блоков, в отдельных каменных контейнерах, на лужайках альпийских лугов и на каменистых склонах.

Архитектурно-планировочное решение. Следующим шагом было принятие основных проектных решений, таких как разра-

ботка функционального зонирования территории и размещение на плане основных экспозиционных зон, определение для них оптимальных экологических условий. Разработка оптимальных пешеходных связей между основными экспозиционными зонами и объектами. Прокладка дорожно-тропиночной сети, разработка архитектурно-пространственной композиции сада, разработка конструктивных решений источника, каскада и водоема, устройство, проектирование и расстановка на плане экспозиции малых архитектурных форм, декоративных элементов, каменистых композиций, типов мощения. Центром композиции «альпийского сада» будет площадка, окруженная цепью холмов разной высоты, с расположенным на ней водоемом и каскадом, хорошо обозреваемая с видовой площадки, расположенной на самом высоком холме. Водоем как нельзя лучше вписывается в холмистый пейзаж, максимально естественно вписан в существующий рельеф, находится в низинной части участка, расположен на срединной территории сада. Примыкающая к водоему площадка с каменистым плиточным мощением дает обзор всего альпинария, всех холмов шести ботанико-географических зон, открывает видовые точки на каскад, зону прибрежных растений в водоеме, вид на верхнюю видовую площадку.

Важным фактором при проектировании был учет специфических условий: сложившегося существующего рельефа и окружающего ландшафта. Необходимо было вписаться в рельеф так, чтобы в последующем, при строительстве, работы по перемещению грунта сводились бы к минимальным объемам.

Следует отметить, что на создание подобной экспозиции должно отводиться не менее пяти лет, поскольку по своим жизненным признакам альпийские растения не способны быстро распространяться по территории и требуют соблюдения ряда факторов, влияющих на их жизнестойкость.

Состав и состояние привитых садовых форм лиственных деревьев на объектах озеленения г. Минска

Водянович Т. Г.

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: tanya.vodynovich@mail.ru*

Composition and status of prior garden forms of fossile de-revees on objects of greening of Minsk

Vodyanovich T. G.

*Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus,
e-mail: tanya.vodynovich@mail.ru*

На территории г. Минска в 2016 г. было обследовано 100 объектов озеленения различного функционального назначения. Изучался ассортимент привитых садовых форм лиственных деревьев, приемы использования их в озеленении, состояние растений.

Категорию состояния привитых растений определяли по следующей шкале: 5 баллов — состояние отличное, растение нормально развитые, здоровые, густо облиственные по всей высоте, без признаков повреждений; 4 балла — состояние хорошее, растения здоровые, с признаками недостаточного облиствления, ветви слегка оголены; 3 балла — состояние удовлетворительное, растения с признаками замедленного роста, с наличием усыхающих побегов, надземная часть односторонняя, ветви часто оголены, выражены признаки незначительного повреждения вредителя-

ми и болезнями; 2 балла — состояние неудовлетворительное, растения сильно ослаблены, сильно оголены снизу, листья мелкие, выражены повреждения механические, а также вредителями и болезнями; 1 балл — гибель растения.

Исследования показали, что большая часть (66,7%) привитых садовых форм встречается в оформлении общественных зданий, также они высажены на улицах (16,7%), в скверах (8,3%) и парках (8,3%), тогда как на обследованных бульварах, площадях и пересечениях улиц растения изучаемой группы не представлены (таблица).

Всего выявлено 7 декоративных привитых садовых форм шести видов лиственных деревьев, высаженных в рядовых и солитерных посадках. Чаще других встречаются клен остролистный '*Globosum*' и вяз шершавый '*Pendula*', реже — клен остролистный '*Crimson King*'. Наибольшее количество декоративных привитых форм лиственных деревьев произрастает на ул. Карла Маркса (149 деревьев) и у здания БелЭкспо (30 деревьев). Большинство растений являются среднерослыми (10–30 м). Высота некоторых из них (рябина обыкновенная '*Pendula*') определяется низким штамбом. Состояние большинства привитых растений отличное или хорошее, только на ул. Карла Маркса 49 деревьев (27%) находятся в удовлетворительном состоянии. Исследования показали, что потенциальные возможности ассортимента растений изучаемой группы на объектах озеленения г. Минска не реализованы в полной мере.

Таблица. Сведения о привитых садовых формах лиственных деревьев на объектах озеленения г. Минска

| Вид, декоративная форма | Объект озеленения | Кол-во растений, шт. | Средняя высота растения, м | Средний диаметр штамба, см | Категория состояния, балл |
|--|--|----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Объекты рекреационного назначения | | | | | |
| Вяз шершавый 'Pendula' | Центральный детский парк им. Горького | 1 | 3,5 | 24 | 4 |
| Рябина обыкновенная 'Pendula' | Михайловский сквер | 2 | 1,8 | 16 | 5 |
| Улицы | | | | | |
| Клен остролистный 'Globosum' | ул. Карла Маркса | 49 | 2,3–3,0 | 16–20 | 3 |
| | | 60 | 2,5–3,8 | 18–22 | 4 |
| | | 40 | 3,5–4,2 | 18–24 | 5 |
| Клен остролистный 'Globosum' | ул. Сурганова, 81 | 2 | 7,8 | 24 | 5 |
| Оформление территорий, прилегающих к общественным зданиям | | | | | |
| Береза повислая 'Youngii' | | 3 | 1,5 | 4 | 5 |
| Вяз шершавый 'Pendula' | Администрация Президента Республики Беларусь | 1 | 2,5 | 28 | 5 |
| Клен остролистный 'Crimson King' | | 1 | 3,5 | 30 | 5 |
| Клен остролистный 'Globosum' | Драматический театр Белорусской Армии | 2 | 2,4 | 28 | 5 |
| Вяз шершавый 'Pendula' | | 4 | 1,9 | 8 | 4 |
| Рябина обыкновенная 'Pendula' | Дворец спорта | 1 | 1,3 | 6 | 4 |
| Клен остролистный 'Globosum' | | 5 | 1,5 | 8 | 4 |
| Вяз шершавый 'Pendula' | Министерство иностранных дел Республики Беларусь | 2 | 3,2 | 14 | 5 |
| Яблоня домашняя (сорта) | Костел Святого Симеона и Святой Елены | 6 | 0,6 | 2 | 4 |
| Клен остролистный 'Globosum' | БелЭкспо | 30 | 1,7 | 6 | 4 |
| Клен остролистный 'Globosum' | Дворец Независимости | 2 | 1,5 | 6 | 5 |
| Ясень обыкновенный 'Pendula' | УП «Минское лесопарковое хозяйство» | 1 | 2,1 | 16 | 4 |

Генофонд орнаментальных растений
Центрального ботанического сада
НАН Беларуси — ценный источник
обогащения ассортимента и повышения
эстетики городских цветников

Володько И. К., Белоусова Н. Л., Лунина Н. М.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: i.volodko@cbg.org.by*

Gene pool of ornamental plants of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus is a valuable source of enrichment of the range and increase of aesthetics of city flower beds

Volodko I. K., Belousova N. L., Lunina N. M.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: i.volodko@cbg.org.by

В Беларуси достаточно большое внимание уделяется озеленению городов и других населенных пунктов как одному из способов оптимизации условий и повышению эстетики жизненной среды людей. Ежегодно проводится большая работа по созданию и содержанию цветников — неотъемлемой части городских зеленых насаждений. Улучшение эстетики зеленых насаждений требует обогащения ассортимента новыми растениями, использования новых направлений в ландшафтной архитектуре и дизайне городской среды. В мире явно прослеживаются тенденции

создания композиций в природном стиле, способных к самоподдержанию. Такой подход влечет изменение ассортимента растений. Благодаря работам известных ландшафтных дизайнеров П. Удольфа, Н. Кингсбери популярными стали пейзажные цветочные сады. Они формируются из многолетников, в том числе декоративных злаков, которые в условиях урбанизированной среды притягивают горожан своим обликом, напоминающим растения окружающей города природы. Опыт Вильнюса, Риги, Москвы, Чикаго, Лондона показал перспективность новой тенденции, популярность у горожан.

Современное озеленение базируется не только на модных тенденциях, но и на критериях экологичности, экономичности и долгодетия посадок. В последние годы внимание уделяется также недопущению культивирования потенциально инвазивных видов декоративных растений.

Анализ цветочного оформления городов нашей республики показал, что в цветниках преобладают цветочно-декоративные культуры односезонного использования (однолетники), способные обеспечить стабильность декоративного эффекта в летние месяцы. Причем ассортимент орнаментальных растений и композиционные решения цветников часто дублируются во всех обследованных населенных пунктах (за редким исключением). Однообразие ассортимента растений как по составу, так и по цвету — одна из проблем цветочного оформления. В городских цветниках выращивают в основном одни и те же виды однолетников — петуния, тагетес, бегония, цинерария, агератум, алиссум, львиный зев. Расширение ассортимента происходит, но за счет введения новых сортов этих же видов. Площадь, занятая под однолетниками, составляет примерно 70–90 % от общей площади элементов цветочно-декоративного оформления на изученных объектах. Контейнерное озеленение также страдает однообразием ассортимента растений, включающим сорта петунии, реже тагетеса. В цветниках преобладают светолюбивые растения (алиссум морской, сальвия сверкающая, петуния гибридная, различные виды и сорта бархатцев, агератум мексиканский, бегония вечноцветущая, а также декоративно-ли-

ственные — цинерария приморская, ирезине Линдена и др.). Теневыносливые же виды, особенно актуальные для старых парков, скверов, практически не используются. В то же время многолетний успешный опыт латышских коллег может служить образцом в этом плане.

Небольшое разнообразие весенних цветов, иногда полное их отсутствие — еще одна характерная особенность цветочного оформления большинства городов республики. Весеннецветущие растения представлены в небольшом количестве как по ассортименту, так и по числу растений. Спектр осеннецветущих растений еще более скуден. Культивируется лишь один многолетник — очиток видный (*Sedum spectabile*).

Центральный ботанический сад является хранителем самых больших и выверенных коллекций декоративных растений не только в Беларуси, но и в Восточной Европе. В лаборатории интродукции и селекции орнаментальных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси собран уникальный коллекционный фонд декоративных растений, включающий растения около 6000 наименований травянистых растений, роз и рододендронов. Ежегодно коллекционный фонд пополняется новинками селекции, оригинальными видами, полученными из естественных местообитаний. Интродукция новых растений осуществляется с учетом современных тенденций в ландшафтном дизайне. Проводится комплексное сравнительное изучение растений с целью отбора не просто декоративных, но, что самое главное, наиболее устойчивых в местных условиях. Только такие растения рекомендуются к культивированию в озеленительных посадках.

Специалистами ЦБС регулярно издаются рекомендации по ассортименту, особенностям культивирования и использования новых оригинальных растений. Издан ассортимент весеннецветущих растений, растений для тенистых участков и др.

Наряду с селекционными новинками специалисты ЦБС рекомендуют сохранять традиционные старинные виды и сорта, ставшие своего рода «классикой» белорусских цветников. Они отличаются высокой декоративностью, зимостойкостью, устой-

чивостью к вредителям и болезням, долголетием. Разработан ассортимент исторического белорусского цветника — этносада. Ассортимент включает виды, ставшие основой, «классикой» белорусского цветника. Этносады особенно актуальны сейчас, так как в связи с глобализацией теряются национальные цветочные традиции регионов. Как показала практика, они оказывают большое эмоциональное воздействие на горожан. Для многих из них цветы этносада — цветы их детства. Некоторые районные города и села республики приятно удивляют такими цветами.

Исходя из результатов наших исследований для усиления роли цветочного оформления средних и малых городов Беларуси рекомендуется акцентировать внимание работников зеленого строительства на следующих направлениях:

- активное внедрение ассортимента весенне- и осеннецветущих растений для сокращения «бесцветочного» периода;
- более широкое использование многолетних красивоцветущих и декоративно-лиственных растений в цветниках;
- освоение под цветники затененных участков путем использования разнообразных видов и сортов теневыносливых растений;
- использование старинных, характерных для региона декоративных растений, что придаст городам местный колорит.

С учетом перечисленных рекомендаций сформирован новый ассортимент орнаментальных растений для использования архитекторами и работниками озеленительных организаций. Растения отбирали на основании их экологических и биологических особенностей. Также учитывали исторически сложившиеся региональные особенности озеленения.

Сотрудничество проектных организаций и предприятий зеленого строительства с Центральным ботаническим садом НАН Беларуси не только позволит повысить разнообразие, декоративное долголетие цветников за счет научно обоснованного подбора ассортимента для того или иного объекта, но и перспективно для разработки концепции цветочного оформления городов. Хочется верить, что наряду с введением современных ассорти-

ментов и приемов озеленения в Беларуси будут сохраняться и богатые национальные цветоводческие традиции.

Коллекционный фонд ЦБС может служить маточником для массового размножения новых растений в специализированных питомниках, решая в том числе и проблему импортозамещения растительной продукции.

Рододендроны в коллекциях Центрального ботанического сада НАН Беларуси и перспективы их использования в озеленении Беларуси

Володько И. К., Алферович Ж. Д.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: i.volodko@cbg.org.by*

Rhododendron collection of the Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus and prospects
of their use for landscaping in Belarus

Volodko I. K., Alferovich J. D.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: i.volodko@cbg.org.by*

Среди многочисленной группы красивоцветущих кустарников рододендроны по яркости цветения, богатству оттенков могут соперничать, пожалуй, только с розами. Род *Rhododendron* L. принадлежит к семейству Вересковые (*Ericaceae* L.) и насчитывает около 1300 видов. Это один из древних и наиболее многочисленных родов мировой флоры. Его представители распространены по земному шару достаточно широко: их можно встретить от Арктики до тропических широт и севера Австралии. Во флоре Беларуси представлен только один вид — рододендрон желтый, который относится к числу редких растений.

Целенаправленное формирование коллекции рододендронов в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси началось с середины 1960-х годов.

Всего интродукционные испытания в условиях Центрального ботанического сада прошли более 90 видов и около 150 сортов зарубежной селекции.

В настоящее время в коллекции рододендронов Центрального ботанического сада НАН Беларуси документально зарегистрировано 67 видов и подвидов, 8 форм и 132 сорта, в том числе 2 сорта собственной селекции. Преобладают вечнозеленые виды и сорта — 60 %, листопадных — 36 %, полувечнозеленых — 4 %.

В условиях центральной зоны Беларуси цветение интродуцированных видов рододендронов начинается во 2-й декаде апреля (*R. dauricum* L., *R. sichotense*) и заканчивается во 2-й декаде июля (*R. maximum*, *R. prunifolium* (Small) Mill., *R. viscosum*), т. е. продолжается почти 3 месяца. В зависимости от сочетания погодных условий продолжительность цветения меняется весьма существенно. В условиях прохладной и затяжной весны цветение в пределах одного вида может длиться около месяца, тогда как при превышении среднестатистической температуры воздуха в период цветения на 3–4 °С и при низкой влажности воздуха оно может сократиться до 5 дней. Регулярное цветение отмечено примерно у 70 % видов. Нарушение процесса цветения рододендронов связано главным образом с повреждением генеративных почек в зимний период после продолжительных оттепелей либо ранневесенними заморозками. В последние годы первое явление отмечается достаточно часто, наиболее сильно восприимчивы к нему виды дальневосточного и европейского происхождения. Именно они характеризуются наличием вторичного цветения в конце сентября — октябре, а иногда при теплой погоде и в ноябре.

За весь период наблюдений плодоношение отмечено у 92 % видов, регулярное — у 65 %. Качество семян, как правило, высокое и в течение года уменьшается не более чем на 30 %, что обеспечивает формирование полноценного обменного семенного фонда и позволяет организовать собственную репродукцию растений.

Рододендроны хотя и растут в природе преимущественно под пологом леса, однако на затенение реагируют отрицательно: резко снижается закладка цветочных почек, а следовательно, и интенсивность цветения. При высокой влажности воздуха и уме-

ренном поливе все виды и сорта рододендронов способны расти на открытых участках. Высокая солнечная инсоляция наиболее опасна для вечнозеленых видов и сортов рододендронов в переходный зимне-весенний период, когда имеют место резкие перепады температуры в течение суток. Повреждения листьев проявляются в виде побурения края либо центральной части листовой пластинки после зимовки.

Корневая система у рододендронов мочковатая, расположена в верхнем горизонте почвы до 40–50 см глубины, заселена микоризой, которая способствует поглощению питательных элементов на очень бедных кислых почвах. Рододендроны влаголюбивые растения и чувствительны к водному дефициту, хотя многие из них успешно восстанавливаются после кратковременной засухи. Оптимальная влажность для большинства видов составляет 70–80% от полной влагоемкости.

Ввиду особенности корневой системы рододендроны не выдерживают конкуренции за элементы питания и воду со стороны деревьев с мелкой поверхностной корневой системой (береза, липа, клен, вяз, тополь и др.), и поэтому их соседство с ними крайне нежелательно. В то же время рододендроны прекрасно себя чувствуют под пологом соснового леса.

Рододендроны считаются ацидофильными растениями, т. е. требующими кислой реакции почвенного раствора (рН 4–5). Однако среди них есть представители, способные успешно произрастать на почвах со слабокислой и даже нейтральной реакцией среды (*R. hirsutum*, 'Canningham's White', 'Blue Peter', 'Lavendula', якушиманские гибриды, вильямсовы гибриды и др.).

По результатам многолетних интродукционных испытаний определен перечень видов и сортов, перспективных для озеленения и любительского садоводства Беларуси. Оценивая перспективность использования рододендронов в озеленении и декоративном садоводстве Беларуси, необходимо отметить, что эта культура достаточно требовательна к условиям произрастания и требует квалифицированного ухода. Поэтому с учетом экономической ситуации можно полагать, что рододендроны едва ли получат в ближайшее время массовое применение в

промышленном озеленении в нашей стране. Однако они могут занять достойное место в оформлении парадных мест, офисов, в парках и скверах.

Для обеспечения внедрения рододендронов в практику озеленения и декоративное садоводство нами разработаны и освоены приемы семенного размножения видовых рододендронов, в том числе с закрытой корневой системой, с использованием пластиковых кассет и верхового торфа в качестве почвенного субстрата. Для видов, у которых плодоношение нерегулярное либо вовсе отсутствует, а также сортовых рододендронов в лабораториях биотехнологического профиля ЦБС разработаны оригинальные технологии микроклонального размножения этих растений. С началом эксплуатации созданного в ЦБС биотехнологического комплекса по микроклональному размножению растений появилась возможность под заказ вырастить любое количество посадочного материала рододендронов в широком ассортименте.

Использование флоксов в озеленительных посадках населенных пунктов Беларуси

Гайшун В. В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: Valentina-by@mail.ru

Use of phlox in planting plantings in settlements of Belarus

Gayshun V. V.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: Valentina-by@mail.ru

Сорта флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) — одни из наиболее распространенных декоративных растений в Беларуси. Эти растения выращиваются повсеместно, особенно в сельской местности. Изучение истории формирования культурной флоры декоративных травянистых растений Беларуси показало, что флоксы не только широко распространены в республике, но и введены в культуру раньше многих других видов и сортов декоративных растений — около 250 лет назад. Наряду с современными крупноцветковыми сортами в республике выращиваются старинные мелкоцветковые сорта флокса метельчатого. Новинки селекции распространены меньше, в основном в ботанических садах и на дачных участках. К сожалению, в озеленительных посадках флоксы встречаются незаслуженно редко.

Как показали наши исследования, именно флоксы входят в асортимент «исторического белорусского цветника». Флоксы лю-

бимы в народе не только за яркую красоту. К их несомненным достоинствам следует отнести зимостойкость, неприхотливость, долговечность в культуре, длительное, обильное цветение.

Зацветают флоксы с I по II декаду июля. Продолжительность цветения колеблется у разных сортов от 31 до 54 дней.

С учетом биологических особенностей сортов, окраски, высоты, периода цветения можно создавать очень красивые группы флоксов. При этом, кроме биологических особенностей, важную роль играет и гармоническое сочетание окраски цветков, например желтой и фиолетовой, синей и оранжевой, красной и зеленой. Белый цвет является как бы нейтральным, связывающим все остальные. Если белые флоксы поместить между не гармонирующими по цвету, диссонанс исчезает.

Флоксы с разной окраской цветков можно применять в смешанных посадках с другими многолетними декоративными растениями, кустарниками. Высаживают их небольшими группами или массивами. Флоксы очень хорошо сочетаются с дельфиниумами, гелениумами, люпинами, многолетними астрами, пионами, ирисами, пиретрумами.

При посадке с декоративными кустарниками (жасмином, сиренью, спиреей, парковыми розами) флоксы располагают перед кустарниками. Сочетание флоксов с декоративными кустарниками хорошо еще и тем, что кустарники обычно цветут весной или ранним летом. Летом и осенью эту посадку оживляют флоксы. Перед флоксами могут быть посажены бордюрные многолетние растения, цветущие весной и в начале лета.

При посадках флоксов большими массивами, полосами, состоящими из нескольких сортов, низкорослые сорта сажают на переднем плане, более высокие за ними. При этом надо соблюдать гармонично-контрастное сочетание цвета. Хорошо сочетаются темно-фиолетовые и розовые флоксы, белые и красные, белые и темно-фиолетовые, лососево-розовые и пурпурно-красные.

Важнейшим показателем, определяющим перспективность сорта для широкой культуры, является его устойчивость к болезням. Большой ущерб посадкам флоксов в условиях Беларуси при-

чиняет мучнистая роса. Пораженные растения в период массового развития болезни теряют декоративность, сильно отстают в росте и развитии. Наши наблюдения показали, что среди изученных нами сортов нет абсолютно устойчивых к возбудителю мучнистой росы. Сорта флоксов можно условно разделить на относительно устойчивые и слабоустойчивые. К относительно устойчивым можно отнести следующие сорта: *'Аврора'*, *'Новинка'*, *'White Admiral'*, *'Red Caribbean'*, *'Pink Lady'*, *'Purple Kiss'*, *'Мари Жакоб'*, *'Fujiyama'*.

Массовое развитие болезни обусловлено как благоприятными условиями для гриба, так и ухудшением состояния растений. Большое значение имеет правильный уход за посадками, выращивание растений с учетом их экологических особенностей. Наличие сорняков, недостаток или избыток влаги и элементов питания приводят к ослаблению растений и снижению их устойчивости к болезням. Поэтому на посадках флоксов необходимо проводить регулярные подкормки комплексными минеральными удобрениями, своевременные поливы, тщательно обрабатывать почву. Длительное выращивание растений на одном месте приводит к возрастанию инфекционного фона. Пересадку посадок флоксов проводят каждые 4–5 лет.

В состав коллекции флоксов Центрального ботанического сада входит 86 сортов флокса метельчатого. Генофонд ЦБС может служить базой для создания питомника по выращиванию флоксов.

Краткое описание некоторых сортов флокса метельчатого, рекомендуемых для озеленения

Аврора. Куст полураскидистый, прочный. Цветок колесовидный, ярко-огненно-розовый с карминным глазком. Диаметр цветка — 3,5–4,0 см. Соцветие овальное.

Новинка. Куст компактный, прочный. Цветок колесовидный, бело-сиренево-голубой. В центре цветка сине-карминовые точки. Диаметр цветка — 3,0–3,7 см. Соцветие округлое, рыхлое.

Иоганн Себастьян Бах. Куст полураскидистый, прочный. Цветок колесовидной формы, красно-малиновый с серой штри-

ховкой, диаметром 4,0–4,3 см. Соцветие округло-коническое средней плотности.

Fujiyama. Куст полураскидистый, стебель прочный. Цветок белый, колесовидный, небольшой, диаметром 2,1–2,6 см. Соцветие зонтиковидное.

Pink Lady. Куст прямостоячий, стебель прочный. Цветок светло-сиреневый с белой крупной звездочкой и тонким малиновым колечком, колесовидный, 2,5–3,2 см в диаметре. Соцветие зонтиковидное.

Purple Kiss. Куст прямостоячий, стебель прочный. Цветок темно-сиреневый с крупной белой звездочкой, колесовидный, 3,8–4 см в диаметре. Соцветие шаровидное.

Red Caribbean. Куст прямостоячий, стебель прочный. Цветок в начале цветения красный с серыми штрихами и крупным красным кольцом. Выгорает до розового. Цветок в виде звездочки, 2,3–3,1 см в диаметре. Соцветие зонтиковидное, шаровидное.

White Admiral. Куст прямостоячий, стебель прочный. Цветок чисто белый, колесовидный, диаметром 2,2–2,6 см. Соцветие шаровидное.

Список литературы

1. Гайшун, В. В. Флокссы. Практическое пособие по выбору сортов, выращиванию, размножению, защите от болезней и вредителей. — М.: Изд. Дом МСП, 2003.
2. Дишук, Н. Г., Гайшун, В. В., Стахович, С. О. Мучнистая роса флокса метельчатого и меры борьбы с нею в ЦБС НАН Беларуси: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н. В. Смольского.

Особенности и проблемы современного озеленения Беларуси

Гаранович И. М.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: bel.dendr@gmail.com*

Features and problems of the modern gardening of Belarus

Garanovich I. M.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: bel.dendr@gmail.com*

Современный этап истории развития Беларуси имеет существенные отличия и во многом определяет цели и задачи зеленого строительства. Существенно возросла роль страны в мировом пространстве, расширились международные связи, масштабы сотрудничества. Социально ориентированная политика диктует определенные приоритеты в экономике. Изменился менталитет людей, отношение к историческим и государственным ценностям, к экологии. Возрастает роль идеологии. Все это делает нас другими к восприятию многих факторов действительности, в т. ч. и озеленения как одной из составляющих комфортного проживания, устойчивого инновационного развития. Инвестиции в озеленение — это вклад в будущее, в укрепление здоровья.

Таким образом, современность как исторически временной период с присущими социально-экономическими чертами, идеологией, менталитетом, модой является, несомненно, одной из определяющих и характерных черт озеленения.

Важной особенностью является очень широкий сравнительно с прошлыми эпохами ассортимент растений. Ограничивающими факторами здесь являются только климат и экономические возможности. Проблемы этого аспекта очевидны.

Следует указать на большое разнообразие типов зеленых насаждений (вертикальное озеленение, рокарии, альпинарии, водные сады, контейнерное озеленение и т. д.).

Всю деятельность в сфере зеленого строительства пронизывает принцип экологичности, стремление к максимальному сохранению природных ландшафтов, их воссозданию.

Наблюдается усиление роли геопластики и других действий по преобразованию естественных ландшафтов (рекультивация, мелиорация).

Ландшафтная архитектура должна максимально нивелировать строительство на естественных и урбанизированных территориях различных коммуникаций.

Особенностями являются увеличение качества и роли озеленения специальных объектов (мемориальных, спортивных, торговых, выставочных и др.), монофункциональность и масштабность которых требует специфических подходов; озеленение крыш, интерьеров, создание зимних садов, других искусственно озелененных территорий, поиск новых средств выразительности; стремление освободить ландшафт от строительных конструкций, которые размещают полностью или частично под землей, закрывая их озеленительными посадками, газонами, цветниками (торговые центры, тоннели, транспортные линии и узлы и др.); повышение роли теории «аттракциона», применение приемов, усиливающих зрелищный эффект (эффект отражения, сочетание несочетаемого, эффект рамки, контрастность, яркость поверхностей, символика, анимация и др.); создание новых типов объектов (бизнес-парки, сады производственных предприятий и фирм и др.); широкий спектр стилевых направлений (авангардизм, абстракционизм и др.), поиск новых решений выразительности, анимация ландшафтов, эффект зазеркалья; взаимопроникновение американских, европейских, восточных методов и принципов озеленения (японские сады, фен-шуй).

Особое значение приобретают развитие и усложнение систем озеленения городов и агломераций, градостроительная роль озеленения, инновационность.

В настоящее время имеет место определенный возврат к традициям прошлого — внутренние дворники, топиарное искусство, эфемериды и др.

Укажем также на повышение качества посадочного материала, всего цикла работ от выращивания растений до посадки и ухода; повышение профессионального уровня и мастерства работников зеленого строительства, создание системы подготовки специалистов различного уровня, их достаточность; использование широкого набора материалов, окраски (инертные, текстиль, бетон, пластмассы, стекло и др.); широкое использование малых архитектурных форм; доступность зарубежного опыта; техническая оснащенность, активное использование достижений научно-технического прогресса; интенсивные технологии выращивания и озеленения.

Все чаще мы сталкиваемся с миниатюризацией объектов.

Особо отметим благоприятную экономическую ситуацию, заинтересованную роль государства.

Самым сложным, на наш взгляд, является сохранение самобытности, национальных традиций, исторического наследия.

Кроме того, следует иметь в виду, что современные объекты зеленого строительства предполагают массовое посещение. Поэтому следует учитывать восприятие людей с разными ценностями, ориентацией и культурой, демографические различия личности, осознавать социально-интеграционную роль зеленых насаждений как мест объединения всех социальных групп населения.

Важными представляются временные изменения в структуре и функционировании озеленительных объектов. Не только суточные и сезонные, но и функционирование их в «будничном» и «праздничном» режимах. Необходимо сохранять старые части парков, создавать парки определенных эпох, этнографические, мемориальные и т. п.

Проблемы современного озеленения напрямую связаны с уровнем развития и состоянием питомниководства. Эта сфера

деятельности достаточно востребована, технически и технологически обеспечена, в т. ч. кадрами, имеет преференции государства, благоприятный инвестиционный климат, развитую нормативную правовую базу, научное обеспечение.

Указанные особенности, по-видимому, не охватывают всю специфику озеленения и могут быть дополнены.

История интродукции и распространение клена ясенелистного (*Acer negundo* L., Sapindaceae) в Беларуси

Джус М. А., Романюк А. Л.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: dzhus_maxim@mail.ru

History of introduction and modern distribution of ashleaf maple
(*Acer negundo* L., Sapindaceae) in Belarus

Dzhus M. A., Romanjuk A. L.

Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: dzhus_maxim@mail.ru

Клен ясенелистный, или американский (*Acer negundo* L.), — листопадное двудомное дерево, которое в зависимости от условий произрастания может иметь форму одноствольного, куртинообразующего, немного- или многоствольного дерева высотой до 10–15 м.

В пределах первичного ареала вид широко распространен на большей части Северной Америки (преимущественно в восточной части): от Канады на севере до Гватемалы на юге. Широко культивируется в пределах и вне естественного ареала. Дичает и натурализуется во многих регионах Европы и Азии, на Кавказе, в Южной Америке (Аргентина), Южной Африке и Австралии [Виноградова, 2006; Mędrzycki, 2007]. В Европе в культуре известен с 1688 г. В Польше интродуцирован во второй половине XVII века, в европейской части России в конце XVIII века (1796 г.), в Украине и Прибалтийских странах — с начала XIX века (с 1809 г.

и 1833 г. соответственно). В связи с тем, что первые попытки культивирования нередко заканчивались безуспешно (растения обладали низкой зимостойкостью), для интродукционных испытаний привлекался материал различного географического происхождения [Виноградова и др., 2009].

Первые литературные указания *A. negundo* для территории Беларуси относятся к 1853 г.: вид приводится в списке растений, высаженных в дендрологическом питомнике Горы-Горецкого земледельческого института (посадочный материал был получен из различных садовых учреждений Министерства государственных имуществ) [Мельник, 1926]. Возможно этот опыт оказался неудачным, так как в 1924–1925 гг. при ревизии насаждений дендрологического питомника вид обнаружен не был [Мельник, 1924; Мельник, 1927]. Имеются указания на обнаружение в старых парках и более старых насаждений (примерно 1840-х гг.) в окр. д. Видзы Ловчинские [Федорук, 1985], однако они требуют проверки, так как точный возраст у этой породы определить сложно. До конца XIX века *A. negundo* редко использовался в насаждениях парков. В 1913–1917-х гг. выращивался в основном в лесных питомниках в окрестностях г. Калинковичи, Мозырь, Гомель, Пинск, д. Носовичи Добрушского района [Каталогъ льсокультурнаго ..., 1913, 1914, 1916]. Широкое распространение в культуре получил в 1930–1940-е гг. В настоящее время в республике *A. negundo* наиболее распространен в культуре среди интродуцированных видов рода.

В Беларуси *A. negundo* применялся для создания лесных культур, в лесозащитном лесоразведении (для создания противопожарных полос, в качестве подгона для медленнорастущих пород), в защитных посадках вдоль трасс, фитомелиорации нарушенных земель и т. п. Однако широкого использования для этих целей не получил. Широко выращивается в разных типах зеленых насаждений в населенных пунктах, особенно на бедных почвах и там, где требуется быстрота роста и получение большого количества зелени (обсадах улиц, межквартальных территорий в городах, в парках, скверах, вблизи промышленных предприятий и т. п.), а также в качестве солитеров (пестролистные культивары).

Изредка встречается в качестве формованных зеленых изгородей [Федорук, 1985].

Первые указания о нахождении вида вне культуры относятся к 1956 г. («д. Белый Лесок, Пружанский р/н, Т. Василевская», MSKU). На массовое спонтанное распространение вида в Беларуси впервые обратили внимание в 1980-х гг. [Гусев, 1976]. В настоящее время он полностью натурализовался (в поймах рек производит впечатление дикорастущего) и является обычным, широко распространенным по всей территории республики растением (рис.).

В Беларуси наиболее распространен вдоль водотоков (аллювий и прибрежные сообщества). В поймах некоторых рек — Мухавец, Припять, Свислочь и др., особенно вблизи крупных населенных пунктов, при отсутствии более теневыносливых древесных пород и непродолжительном паводке может формировать монодоминантные сообщества и нарушать ход естественных сукцессий. Входит в состав подлеска различных лесных формаций (в мало-

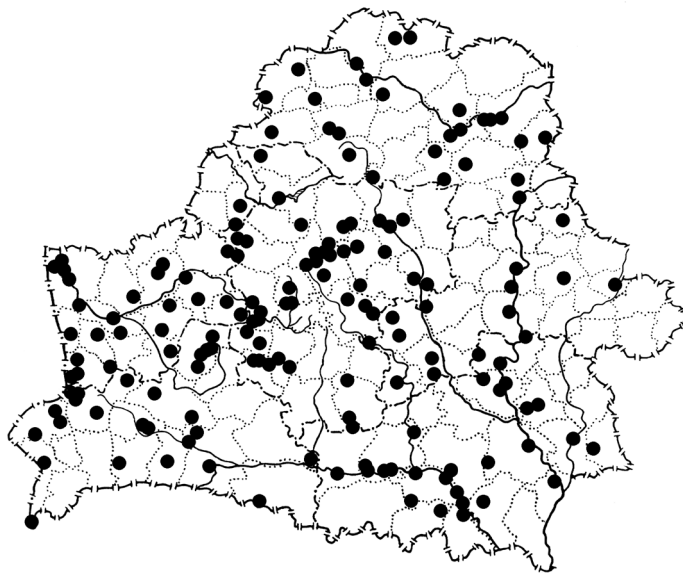


Рис. Современное распространение клена ясенелистного в Беларуси

нарушенных лесах редок или отсутствует), предпочитая освещенные местообитания, опушки и вырубки. Часто встречается вдоль дорог, на пустошах, пустырях, свалках и в других рудеральных фитоценозах в населенных пунктах, где порой формирует сплошные заросли. Культивируется в парках и дендрариях, широко используется для озеленения в населенных пунктах. По данным Государственного кадастра растительного мира в Беларуси, учтено 4088 местонахождений вида общей площадью 335,8 га [Масловский и др., 2017].

Acer negundo — один из наиболее активных древесных инвазионных видов флоры Беларуси. Активно распространяется спонтанно. Повсеместно дает самосев, иногда в массовом количестве. Средняя скорость распространения с помощью семян (по исследованиям проведенным в Беловежской пушке) оценивается от 0,6–1 м/год (в случае анемохории) до 100 м/год (при гидрохорном и агестохорном способах распространения) [Mędrzycki, 2002]. Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (№ 35 от 28 октября 2016 г.) отнесен к растениям, запрещенным к интродукции.

В пределах вида выделяют от 3 до 6 разновидностей или подвидов, из которых в Беларуси отмечено три. Наиболее часто встречается *var. violaceum* (G. Kirchn.) H. Jaeger с красноватыми побегами и сизым налетом — наиболее зимостойкая и засухоустойчивая. Реже встречается типовая разновидность (*var. negundo*) а *var. californicum* (Torr. et A. Gray) H. Jaeger, отличающаяся более интенсивным опушением листьев, является наиболее теплолюбивой и широкого распространения в республике не получила. Известно большое число садовых культиваров, из которых в Беларуси (начиная с 1890-х г.) выращиваются 'Auratum', 'Aureovariegatum', 'Flamingo', 'Kelly's Gold', 'Odessanum', 'Sensation', 'Variegatum' и др. В настоящее время (несмотря на запрет) наблюдается значительное увеличение ассортимента и частоты выращивания декоративных садовых форм.

Инфекционные болезни можжевельника и туи в насаждениях Республики Беларусь

Дишук Н. Г., Головченко Л. А.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: dishukn@rambler.ru*

Infection diseases of juniper and thuja in the Republic of Belarus

Dishuk N. G., Golovchenko L. A.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: dishukn@rambler.ru*

Самый опасный путь проникновения патогенов в насаждения республики — занос инфекции с импортным посадочным материалом. В городские насаждения и в питомники вместе с внешне здоровыми растениями попадают возбудители болезней, сохраняющиеся в тканях растений в латентной форме или в почве. Это обусловлено тем, что при интенсивном и длительном выращивании посадочного материала на ограниченных территориях, например в декоративных питомниках, происходит накопление инфекции, которая проникает извне с семенами, черенками, тарой и др., опасные патогены быстро приобретают устойчивость к фунгицидам, способны выживать и сохраняться в любых условиях. За последние 10 лет этим путем к нам проникли болезни, которые ранее отсутствовали или имели очень ограниченное распространение и не причиняли ощутимого вреда хвойным видам растений.

В 2014–2017 гг. проведено детальное обследование посадок интродуцированных видов можжевельников и туи в малых, больших городах, древесных питомниках республики, Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Особое внимание при осмотре растений уделяли растениям с признаками усыхания всего растения, отдельных ветвей, хвои. Отбирали части растений с пятнами, некрозами, налетами, потеками смолы, пожелтевшей или побуревшей хвоей. При осмотре оценивали состояние кроны, наличие усыхания ветвей, побегов, поражения почек и преждевременного опадения хвои. Учитывали особенности отмирания как побегов, так и всего растения. Устанавливали распространенность заболевания, степень вредоносности. Анализировали условия местопроизрастания, соседство с другими растениями, устанавливали причины, способствующие заболеванию (поражение другими болезнями, повреждение насекомыми, неблагоприятные погодные условия, антропогенные факторы). Следующим этапом исследований была диагностика болезней и определение видового состава патогенной микофлоры. Использовали макроскопические и микроскопические методы изучения болезни.

В результате проведенной работы выявлено, что наибольшее распространение получили некротические болезни ветвей можжевельников, туи. Как показали дальнейшие лабораторные исследования, в большинстве случаев из пораженных тканей выделялись новые или малоизвестные возбудители заболеваний. Заболевание проявлялось в виде отмирания побегов и хвои, с течением времени на пораженных частях растений появлялись плодовые тела грибов и другие образования.

Поражение отмечено на можжевельниках скальном (*Juniperus scopulorum* Sarg.), среднем (*Juniperis* × *media* Van Melle.), чешуйчатом (*J. squamata* Lamb.), китайском (*J. chinensis* L.), горизонтальном (*J. horizontalis* Moench.), виргинском (*J. virginiana* L.). Обследование старых посадок можжевельников, произрастающих на территории дендрария и в ландшафтной части сада и других насаждениях республики, подтвердило наши опасения, что заболевание новое для Беларуси. Особенно явно заболевание проявилось весной, в начале вегетации в коллекционных посад-

ках можжевельников на территории ЦБС. Концы побегов теряли зеленую окраску, хвоя и сами побеги приобретали красновато-бурую окраску. На пораженных побегах и хвое можжевельников со временем образовывались плодовые тела и спороношение грибов. В большинстве случаев некротическое поражение побегов вызывали грибы *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert, *Kabatina juniperi* R. Schneid. & Arx, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, реже — гриб *Diplodia juniperi* Westend. Также из хвои больных побегов можжевельников выделяли гриб *Lophodermium juniperinum* (Fr.) de Not., который вызывает пожелтение и опадение хвои, заболевание, известное как «обыкновенное шютте». Обследование показало, что можжевельник казацкий (*J. sabina* L.) наиболее устойчив к поражению ветвей: редкие случаи болезни отмечали на экземплярах, растущих по соседству с молодыми посадками других видов можжевельников. Высокая степень пораженности разных видов можжевельников отмечалась в посадках маточника в питомнике Минского лесхоза, где наблюдалось усыхание более чем 50 % побегов на одном растении.

На разных формах туи западной (*Thuja occidentalis* L.) — ф. «Smaragd», ф. «Golden Globe», ф. «Columna», ф. «Brabant» — в маточнике на территории Минского лесного питомника отмечено совместное поражение побегов и хвои грибами *Pestalotiopsis funerea* и *Kabatina thujae* R. Schneid. & Arx. Также высокая степень поражения грибом *Pestalotiopsis funerea* зафиксирована в одиночных посадках и в живой изгороди на разных формах туи западной в дендрарии Глубокского лесхоза (Витебская обл.) и г. Ивацевичи. В старых посадках заболевание в основном проявлялось в средней части и внутри кроны. Поражение побегов грибом *Metadiplodia thujae* (Westend.) Zambett. на молодых растениях туи проявлялось иначе: усыхали только кончики верхушек. Заболевание отмечено в посадках туи в дендрарии Слуцкого лесхоза, городских посадках Слуцка.

Выявлено, что возбудители некротических болезней можжевельника и туи поражают в основном растения, ослабленные неблагоприятными факторами внешней среды растения. К таким факторам относятся недостаток влаги, питательных веществ, загрязне-

ние воздуха и почвы различными химическими соединениями, высокая плотность почвы, нарушение ее аэрации, а также многочисленные механические повреждения ствола, ветвей и корней.

Результаты исследований позволяют сделать вывод, что инфекционные болезни проникают в питомники, городские насаждения с посадочным материалом. Широкому и быстрому распространению опасных болезней способствуют такие факторы, как недостаточный контроль за ввозимым из-за рубежа посадочным материалом, нарушение технологии посадки и последующего ухода за растениями, отсутствие эффективных методов защиты растений.

Список литературы

1. Жуков, А. М. Проблемы использования растений-экзотов в лесных культурах и в озеленении // Вестник МГУЛ, Лесной вестник. — 2010. — № 5. — С. 32–37.
2. Соколова, Э. С., Колганихина, Г. Б. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья // Вестник МГУЛ, Лесной вестник. — 2009. — № 5 (68). — С. 145–153.

Тли и хермесы хвойных интродуцентов в Беларуси

Дишук Н. Г., Головченко Л. А.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: dishukn@rambler.ru*

Aphids and hermes of coniferous plants introduced in Belarus

Dishuk N. G., Golovchenko L. A.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: dishukn@rambler.ru*

Фитосанитарная ситуация в городских насаждениях и питомниках осложняется в связи с появлением и распространением в республике ряда высоко вредоносных вредителей. В последние годы объемы ввозимого из-за рубежа посадочного материала возрастают. Вместе с декоративными растениями в городские насаждения, питомники попадают опасные вредные насекомые, которые сложно обнаружить из-за отсутствия явных признаков заселения и повреждения.

В 2010–2016 гг. проводили оценку фитосанитарного состояния посадок разных видов хвойных растений в городских насаждениях Минской, Витебской, Брестской, Могилевской, Гомельской, Гродненской областей, в районных центрах, в лесных и декоративных питомниках и торговых центрах, осуществляющих ввоз импортного посадочного материала на территорию республики. Всего были проанализированы разные садовые формы, относящиеся к 42 видам из 3 семейств: сем. *Pinaceae* (Сосновые) — пихта (*Abies* L.), лиственница (*Larix* L.), ель (*Picea* Dietr.), сосна (*Pinus* L.),

псевдотсуга (*Pseudotsuga* Carr.), тсуга (*Tsuga* Carr.); сем. *Cupressaceae* (Кипарисовые) — кипарисовик (*Chamaecyparis* Spach.), можжевельник (*Juniperus* L.), туя (*Thuja* L.), туевик (*Thujaopsis* Sieb et Zucc.); сем. *Taxaceae* (Тисовые) — тис (*Taxus* L.). Обследование растений и идентификацию вредителей проводили по общепринятым методикам с использованием соответствующих руководств [1; 2; 3].

Таксономическое описание вредителей дано в соответствии с актуальными данными интернет-порталов Fauna Europaea [4].

В результате обследования фитосанитарного состояния городских зеленых насаждений, декоративных и лесных питомников и завозимого в республику посадочного материала хвойных видов растений отмечено, что наиболее распространение получило повреждение растений сосущими вредителями. Выявлены представители класса *Insecta* (Насекомые), отряда *Hemiptera* (Полужесткокрылые), п/о *Sternorrhyncha* (Грудохоботные), надсем. *Phylloxeroidea*, сем. *Adelgidae* (*Aphrastasia pectinatae* Cholodkovsky, *Dreyfusia piceae* Ratzeburg, *Pineus pini* Macquart, *Pineus strobi* Hartig, *Sacchiphantes abietis* Linnaeus, *Sacchiphantes viridis* Ratzeburg), надсем. *Aphidoidea*, сем. *Aphididae* (*Cinara cupressi* Buckton, *Cinara juniperi* De Geer, *Cinara piceae* Panzer, *Cinara pini* Linnaeus, *Mindarus abietinus* Koch, *Mindarus obliquus* Cholodkovsky).

Наибольшее распространение в посадках пихты получили пихтовая опушенная тля (*Mindarus abietinus* Koch), елово-пихтовый хермес (*Aphrastasia pectinatae* Cholodkovsky), в меньшей степени — корьевой пихтовый хермес (*Dreyfusia piceae* Ratzeburg). В посадках лиственницы повсеместно по республике отмечено повреждение хвои елово-лиственничным зеленым хермесом (*Sacchiphantes viridis* Ratzeburg), елово-лиственничным ранним хермесом (*Adelges laricis* Vall.). В посадках ели наиболее распространено повреждение хвои и побегов елово-лиственничным зеленым хермесом (*Sacchiphantes viridis* Ratzeburg) и желтым еловым хермесом (*Sacchiphantes abietis* Linnaeus), повреждение хвои — опушенной еловой тлей (*Mindarus obliquus* Cholodkovsky). Наиболее часто повреждение хвои и побегов у 2–3-хвойных видов сосен вызывают сосновый хермес (*Pineus pini* Macquart) и сосновая тля (*Cinara pini* Linnaeus), повреждение хвои — со-

сновая хвоевая тля (*Protolachnus agilis* Kalt., *Schizolachnus pineti* F.). На сосне веймутовой в дендрарии Глубокского лесхоза и на территории ЦБС НАН Беларуси выявлена высокая степень повреждения коры стволов и ветвей хермесом веймутовой сосны (*Pineus strobi* Hartig). На кипарисовике (*Chamaecyparis* Spach.) отмечены единичные случаи повреждения хвои молодых побегов тлей *Cinara cupressi* Buckton, на туевике — тлей *Thujopsis* Siebold & Zucc. ex Endl. Широкою распространенность во всех насаждениях республики получили на разных видах можжевельника — тля *Cinara juniperi* De Geer, на тую западной — тля *Cinara cupressi* Buckton и тля *Cinara tujaefilina* (Del Guercio). Все эти виды сосущих вредителей наносят существенный вред хвойным растениям, при высокой степени размножения они способны вызывать гибель всего растения. Повреждения, наносимые тлями, хермесами, вызывают необратимые изменения в хвое, побегах, уменьшается интенсивность фотосинтеза, замедляется рост и развитие всего растения. На сахаристых выделениях насекомых поселяются сажистые грибы, что также отрицательно сказывается на физиологических функциях растения. В неблагоприятных условиях городской среды поврежденные сосущими насекомыми хвойные растения быстро теряют декоративность, очень часто засыхают.

Отмечено ухудшение фитосанитарного состояния хвойных растений по всей республике. Повреждение растений сосущими вредителями обусловлено завозом в республику зараженного посадочного материала, неблагоприятными условиями произрастания, нарушением технологии выращивания и отсутствием эффективным методов защиты от вредителей как в питомниках, так и в городских посадках. Следует отметить, что в областных и районных городах республики, за исключением г. Минска, проведение плановых защитных мероприятий должным образом не налажено. Обработки проводятся только в особых случаях, когда вредоносность вредителей сильно возрастает и создает угрозу жизнеспособности насаждений. Отсутствие эффективных средств защиты растений, разрешенных для применения в насаждениях населенных пунктов, также отрицательно сказывается на фитосанитарном состоянии городских зеленых насаждений.

Не налажен своевременный контроль за качеством высаживаемого посадочного материала.

Завоз в республику не карантинных, но высоко вредоносных объектов в дальнейшем будет приводить к осложнению фитосанитарной ситуации. Многие виды вредителей, завезенные с посадочным материалом, хорошо адаптируются, сохраняются и успешно развиваются на растениях на протяжении всего периода выращивания растений, приводя нередко к их гибели. Опасность завоза в республику европейских популяций сосущих вредителей связана с их высокой резистентностью ко многим известным инсектицидам, поэтому эффективная борьба с фитофагами весьма затруднена.

Список литературы

1. Лесная энтомология: учебник для студентов высш. учеб. заведений / Е. Г. Мозолевская, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский [и др.]; под ред. Е. Г. Мозолевской. — М.: Изд. центр «Академия», 2010. — 416 с.
2. Трейвас, Л. Ю. Болезни и вредители хвойных растений: атлас-определитель. — М.: ЗАО «Фитон+», 2010. — 144 с.
3. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений / Ю. В. Синадский [и др.]; под общ. ред. Ю. В. Синадского. — М.: Наука, 1987. — 592 с.
4. The Fauna Europaea [Electronic resource]. — The European Commission, 2011. — Mode of access: <http://www.faunaeur.org>. — Date of access: 30.06.2015.

Однолетние почвопокровные растения для промышленного ассортимента Беларуси

Дуброва О. Н.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: bicolor@list.ru*

The annual ground-covering plants for belarussian industrial assortment

Dubrova O. N.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: bicolor@list.ru

В мировой практике ландшафтного проектирования все больше внимания уделяется пейзажному стилю озеленения, с использованием цветников непрерывного цветения, миксбордеров. В архитектурно-ландшафтном решении цветников г. Минска в последние годы отмечена положительная динамика по их ассортименту и состоянию [1]. Несмотря на это, в озеленении Минска и других городов Беларуси по-прежнему преобладают традиционные бархатцы, сальвии, дорогостоящие бегонии и петунии. Поэтому исследования по введению в культуру новых видов декоративных растений остаются актуальными, так как однообразный ассортимент культур нуждается в дальнейшем пополнении высокодекоративными и устойчивыми в местных условиях видами.

Почвопокровные многолетние растения обладают способностью к интенсивному вегетативному размножению, биологи-

ческой пластичностью, что обуславливает их использование на участках неправильной формы, под деревьями и кустарниками, в проблемных зонах с целью заполнить пробелы в пейзаже, создать дополнительные цветовые и структурные образы. Также почвопокровные растения защищают почву от перегрева, смыва, сдерживают рост сорняков и т. д. Однако в практике городского озеленения [2] их процент невелик. Их более широкое использование явилось бы экономически обоснованным. А почвопокровные декоративные однолетние культуры практически не используются. Являясь в местах их естественного произрастания в подавляющем большинстве многолетниками, они обладают такими же свойствами, как и группа многолетних почвопокровных растений. Кроме наличия декоративной листвы, почвопокровные однолетники ценны тем, что цветение наступает в год посева и длится до окончания вегетативного периода.

Целью наших исследований было изучить эколого-биологические особенности малораспространенных почвопокровных однолетников при интродукции и установить перспективные виды для промышленного и любительского использования.

Объектами исследования стали 9 видов почвопокровных однолетников из состава коллекции декоративных однолетних растений лаборатории интродукции и селекции орнаментальных растений ЦБС НАН Беларуси: аптения сердцелистная — *Aptenia cordifolia* (L. f.) Schwantes (syn. of *Mesembryanthemum cordifolium* L. f.), сутера сердцелистная — *Chaenostoma cordatum* (Thunb.) Benth. (syn. *Sutera cordata*), доротеантус маргаритковидный — *Dorotheanthus bellidiformis* (Burm.) N. E. Br., гелихризум черешковый — *Helichrysum petiolare* Hilliard & B. L. Burt, ипомея батат — *Ipomoea batatas* (Choisy) Griseb, нолана стелющаяся — *Nolana humifusa* (Gouan) I. M. Johnst, нолана странная — *Nolana paradoxa* Raf., горец головчатый — *Polygonum capitatum* Bush.-Ham. ex D. Don. (syn. *Persicaria capitata* (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross, спилантес огородный — *Spilanthes oleracea* L.

В зависимости от биологии вида растения выращивались либо рассадным путем, либо методом черенкования (*Ipomoea batata*, *Helichrysum petiolare*) с соблюдением агротехнических

мероприятий. Фенонаблюдения проводились по общепринятой методике [3]. Комплексная оценка проводилась на основе модифицированной методики отдела цветоводства ГБС РАН [4]. Основные агротехнические мероприятия по уходу заключались в регулярных прополках, подкормках и поливах по мере подсыхания.

Начиная с момента появления всходов регулярно проводились фенологические наблюдения по основным фазам роста и развития растений. Установлено, что появление всходов для *Aptenia cordifolia* и *Dorotheanthus bellidiformis* происходит через 10–12 дней, неравномерно. При высокой энергии прорастания у *Polygonum capitatum* также длительный период прорастания — 8–12 дней. Самый короткий срок у *Spilanthes oleracea* и *Nolana humifusa* — 4–5 дней.

Наблюдения показали, что в фазу цветения изучаемые виды входят в разные сроки. Количество дней от посева до цветения варьировало от 66 дней у *Dorotheanthus bellidiformis* до 70–80 дней у *Polygonum capitatum*, *Spilanthes oleracea*, *Nolana humifusa*. Наиболее длительным периодом отличаются *Aptenia cordifolia* — 102 дня и *Nolana paradoxa* — 115 дней.

Как правило, декоративность растений самая высокая в фазе цветения. Но исследуемые виды благодаря декоративной листве выглядели эффектно в течение всего вегетативного периода. Продолжительность цветения составила для большинства видов более 90 дней. Наилучший результат показала *Chaenostoma cordatum* — свыше 140 дней.

Несмотря на различающиеся погодные условия за годы наблюдений, растения благополучно проходили все фазы развития, завязывали семена, были устойчивы к болезням и вредителям. За исключением *Ipomoea batata* и *Helichrysum petiolare*. Образование генеративных побегов у *Ipomoea batata* отмечалось только у растений 2-го года жизни, перезимовавших в условиях закрытого грунта. Полноценных семян в наших условиях не завязывает. Оба вида успешно размножаются методом черенкования в феврале — марте. Укоренение черенков *Ipomoea batata* происходит в течение 5–8 дней, *Helichrysum petiolare* — 14–16 дней.

Нами были изучены некоторые биометрические характеристики интродуцентов: высота и диаметр растений, длина побегов, размер и особенности листовой пластинки, размер соцветий и цветков, длина цветоноса, количество соцветий (цветков) на растении.

По высоте изученные виды можно разделить на очень низкие (10–14 см) — *Dorotheanthus bellidiformis*, *Chaenostoma cordatum*, *Polygonum capitatum*; низкие (15–20 см) — *Aptenia cordifolia*, *Nolana humifusa*, *Nolana paradoxa*, *Spilanthes oleracea*; среднерослые (30–35 см) — *Ipomoea batatas*, *Helichrysum petiolare*.

Проведен анализ декоративных особенностей растений: форма куста, соцветия, окраска цветков. Активное побегообразование и хорошая облиственность растений характерны для всех исследуемых видов. Они образуют ползучие стебли-плети, которые легко укореняются в узлах. Диаметр куртины, образованной одним растением, в среднем составляет 40–60 см. Наличие длинных плетей позволяет использовать их в качестве ампельных растений для контейнерной культуры. Особо можно выделить *Ipomoea batatas* (за счет крупных темно-бордовых пальчато-лопастных листьев), *Polygonum capitatum*.

Окраска цветков у изученных видов представлена от белой, голубой (*Chaenostoma cordatum*), бледно- и ярко-розовой (*Polygonum capitatum*, *Aptenia cordifolia*), оттенками синего (виды *Nolana*) до желто-коричневого (*Spilanthes oleracea*), что позволит широко использовать при составлении цветочных композиций. Декоративность для исследуемых растений составила 5 баллов, исключение — виды *Nolana* (4 балла).

Таким образом, наблюдения за ростом и развитием почвопокровных однолетних растений и их анализ позволили получить результаты по биологическим особенностям почвопокровных декоративных однолетних растений. Продолжительный период цветения, декоративность, неприхотливость позволяют рекомендовать изученные растения для любых форм озеленения: горки, подвесных корзин, контейнеров, бордюров, вдоль дорожек, в миксбордерах. При создании современных садов пейзажного стиля почвопокровные однолетники составят гармоничную часть композиции, придадут ей естественность.

Список литературы

1. Сидоренко, М. В., Тырина, Е. М. Проблематика современных подходов к созданию пейзажных цветочных садов в современной городской среде на примере г. Минска // Труды БГТУ. — 2016. — № 1. — С. 211–215.
2. Бурганская, Т. М., Макознак, Н. А. Специфика использования цветочных культур в ландшафтных композициях скверов г. Минска // Труды БГТУ. — 2009. — № 1. — С. 245–249.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М., 1975. — 135 с.
4. Былов, В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. — М., 1978. — С. 7–32.

Карликовые лилии в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси

Завадская Л. В.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: mila.zavadskaya.47@mail.ru*

Miniature lilies of collection of the Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus

Zavadskaya L. V.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: mila.zavadskaya.47@mail.ru*

Лилии (*Lilium* L.) — род семейства Лилейные (*Liliaceae* Juss.). Он объединяет растения, созданные природой (виды) и человеком (сорта). На протяжении многих веков наши предки выращивали лилии в качестве пищевых, лекарственных и декоративных растений, перемещая их из мест естественного произрастания к своим жилищам, а позже — в монастырские сады.

Первые гибридные лилии были получены около 200 лет назад, но только в конце XX века благодаря достижениям современной науки удалось создать сорта, которые вывести ранее было невозможно. Так появилась группа карликовых лилий для горшечной культуры. В нее вошли лилии разных разделов: Азиатские гибриды, ОТ-гибриды, Длинноцветковые гибриды, Восточные гибриды и др.

В разделе Азиатские гибриды зарегистрировано около 50 миниатюрных сортов, объединенных в серии: *Pixie*, *Tiny*, *Kiss* и т. д.

Целью работы явилось изучение в условиях открытого грунта Беларуси декоративных и хозяйственно-биологических качеств низкорослых лилий, оценка возможности их использования в зеленом строительстве республики.

Объектом изучения служили 8 сортов карликовых лилий из раздела Азиатские гибриды, 5 из которых относятся к секции *Tiny*. Это *'Belem'*, *'Buzzer'*, *'Silla'*, *'Tiny Pearl'*, *'Tiny Padhye'*, *'Tiny Sensation'*, *'Tiny Rocket'*, *'Tiny Glow'*.

Интродукция карликовых лилий в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси проводится с 2016 г. Растения выращиваются на открытом солнечном участке в грядах. Почвы участка дерново-подзолистые, среднепродуктивные, близкие к нейтральным (рН 6,28) [1]. Для улучшения гидротермических свойств почвы ее поверхность после посадки луковиц мульчировалась древесными опилками слоем 10 см. Необходимые для роста и развития лилий элементы питания вносились с подкормками, которые проводились по результатам почвенных анализов в оптимальные сроки [2]. Фенологические наблюдения осуществлялись по общепринятой методике И. Н. Бейдеман [3]. В период массового цветения оценивались декоративные качества сортов и их устойчивость в местных условиях к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Определялись также биометрические параметры растений (высота генеративных побегов, длина соцветий, размеры цветков, их число в соцветии).

Наблюдения за ростом и развитием карликовых лилий показали, что почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для их выращивания. Сроки наступления фенологических фаз и их продолжительность, как и у более рослых лилий раздела Азиатские гибриды, зависят от погодных условий. Отрастают эти лилии в первой декаде мая (4–8.05), лишь только у сорта *'Belem'* ростки появляются несколько раньше, в самом конце апреля (30.04). Период от появления ростков на поверхности почвы до цветения у карликовых лилий составляет 57–69 дней. По срокам цветения изученные сорта являются ранними, зацветают в первой декаде июля (1–10.07). В зависимости от сортовых особенностей и температуры окружающего воздуха карликовые лилии

сохраняют декоративность в течение 2–3 недель, максимально продолжительное цветение (16–19 дней) наблюдалось у 4 сортов: *'Belem'*, *'Buzzer'*, *'Tiny Pearl'* и *'Tiny Sensation'*.

Высота растений на момент цветения не превышала 33–39 см. Самыми рослыми, высотой 36–39 см, оказались сорта *'Buzzer'*, *'Silla'*, *'Tiny Rocket'*, *'Tiny Sensation'*. Длина соцветий у всех сортов не превышала 6–10 см, а количество цветков в соцветии колебалось от 7 до 15. Соцветия с 12–15 цветками отмечены у сортов *'Belem'*, *'Tiny Padhye'*, *'Tiny Pearl'*, *'Tiny Rocket'*.

Цветки изученных карликовых лилий без аромата, по форме кубковидные, чашевидные, широкочашевидные, разнообразны по окраске и размерам. Все сорта высокодекоративны и относительно устойчивы к серой гнили — самому распространенному заболеванию лилий в Беларуси.

Таким образом, первичное сортоизучение карликовых лилий показало, что они могут быть использованы не только как горшечная культура для оформления балконов, террас, маленьких садилов, но и могут привлекаться в озеленительные посадки. Карликовые лилии подходят для бордюров, для создания ярких пятен на газоне, гармонично смотрятся в рокариях.

Сорта карликовых лилий

Belem. Растения высотой до 33 см. Стебель прямой, ребристый, зеленый, голый. Листья многочисленные, зеленые, длиной 6 см, шириной 1,5 см, ланцетные, приподняты вверх. Соцветие кистевидное из 12 цветков, смотрящих вверх, высотой до 12 см. Цветки кубковидные, 11 см в диаметре, белые. Центр цветка на уровне нектарников покрыт мелким, густым темно-вишневым крапом. Нектарники изумрудно-зеленые, длиной 1,2 см, несомкнутые, с белым опушением.

Тычинки на уровне пестика. Тычиночные нити белые. Столбик зеленоватый. Рыльце мелкое, желтоватое. Пыльники зеленоватые, пыльца бурая.

Buzzer. Растения высотой до 39 см. Стебель прямой, коричневый, ребристый, голый. Листья многочисленные, темно-зеле-

ные, длиной 10 см, шириной 2 см, расположены горизонтально. Соцветие кистевидное из 6–10 цветков, смотрящих вверх. Цветки чашевидные, светло-вишневые, без крапа, до 13 см в диаметре. Нектарники зеленоватые, несомкнутые, с белым опушением.

Тычинки на одном уровне с пестиком. Тычиночные нити и столбик светло-вишневые. Рыльце мелкое, светлое. Пыльники вишневые, пыльца оранжевая.

Silla. Растения высотой до 38 см. Стебель прямой, темно-зеленый, ребристый, голый. Листья многочисленные, темно-зеленые, длиной 6,5 см, шириной 0,8 см, кончики отогнуты книзу. Соцветие кистевидное из 5–8 цветков, смотрящих вверх. Цветки широкочашевидные, до 15 см в диаметре, розовые, без крапа, на солнце выгорают до белесых. Нектарники зеленоватые, сомкнутые, с белым опушением.

Тычинки короче пестика, Тычиночные нити розоватые. Столбик зеленоватый с загаром. Рыльце мелкое, светло-вишневое. Пыльники темно-желтые с зеленой продольной перетяжкой. Пыльца темно-желтая.

Tiny Glow. Растения высотой до 33 см. Стебель прямой, зеленый, ребристый, голый. Листья зеленые, длиной 8 см, шириной 1,5 см, чуть приподняты вверх. Соцветие кистевидное из 7 цветков, ориентированных вверх. Цветки чашевидные, до 12 см в диаметре, ярко-желтые, без крапа. Нектарники зеленоватые, сомкнутые, с легким опушением.

Тычинки короче пестика, Тычиночные нити и столбик ярко-желтые. Пыльники мелкие, стерильные. Рыльце мелкое, желтое.

Tiny Padhye. Растения высотой до 31 см. Стебель прямой, зеленый, ребристый, голый. Листья зеленые, длиной 6,5 см, шириной 1,2 см, их кончики слегка скручены. Соцветие кистевидное из 13–14 цветков, ориентированных вверх. Цветки широкочашевидные, до 12 см в диаметре, двухцветные. Центр цветка до половины темно-вишневый, темно-вишневая окантовка разной ширины заметна и по краям долей околоцветника. Срединная часть кончиков долей околоцветника белая. Нектарники короткие, 1,2 см длины, желтовато-зеленые с чуть заметным опушением, сомкнутые.

Тычинки чуть выше пестика. Тычиночные нити белые. Столбик зеленоватый. Рыльце некрупное, зеленоватое. Пыльники мелкие. Пыльца темно-желтая.

Tiny Pearl. Растения высотой до 33 см. Стебель прямой, зеленый с загаром, ребристый, голый. Листья зеленые, длиной 7,5 см, шириной 1,5 см, расположены параллельно земле. Соцветие кистевидное из 12 цветков, смотрящих вверх. Цветки широкочашевидные, до 15 см в диаметре, малиновые, без крапа. Нектарники до 2 см длины, сомкнутые, опушенные, вокруг них зеленоватый ореол.

Тычинки чуть короче пестика. Тычиночные нити розоватые. Столбик в нижней половине желто-розовый, в верхней — малиновый. Пыльники крупные, светлые. Пыльца оранжевая.

Tiny Rocket. Растения высотой до 36 см. Стебель прямой, зеленый, ребристый, голый. Листья многочисленные, зеленые, длиной 7 см, шириной 1,8 см, слегка наклонены книзу. Соцветие кистевидное из 15 цветков, смотрящих вверх. Цветки чашевидные, до 11 см в диаметре, кирпично-красные, над нектарниками заметны темно-красные пятна, крап отсутствует.

Тычинки на уровне пестика. Тычиночные нити и столбик светло-оранжевые. Пыльники грязно-сиреневые, пыльца рыжая. Рыльце мелкое, вишневое.

Tiny Sensation. Растения высотой до 38 см. Стебель прямой, зеленый с загаром, ребристый, голый. Листья зеленые. Соцветие щитковидное из 8–9 цветков, смотрящих вверх. Цветки широкочашевидные, до 15 см в диаметре. Доли околоцветника желтые с густым малиновым крапом, который почти сливается в одно пятно по краям долей. Центральная часть лепестков крапом менее забрызгана. Нектарники 1,5–2 см длины, желтовато-зеленые, сомкнутые, с легким опушением.

Тычинки короче пестика. Тычиночные нити и столбик желтовато-зеленые. Пыльца рыжая. Рыльце мелкое, желтоватое.

В селекции лилий сейчас происходит настоящий бум и скоро на рынке появятся несколько новых групп и множество чудесных сортов.

Список литературы

1. Агеец, В. Ю., Слободницкая, Г. В., Червань, А. Н. / В. Ю. Агеец, Г. В. Слободницкая, А. Н. Червань / Почвы Центрального ботанического сада. — Минск: ИВЦ Минфина, 2013. — 83 с.
2. Баранова, М. В. Уход за растениями в период вегетации / М. В. Баранова // Лилии. — Л.: Агропромиздат, 1990. — С. 92–94.
3. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. — Новосибирск: Наука, 1974. — 156 с.

Возможности применения культуры гладиолуса в зеленом строительстве

Зинович А. А.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: anna.zinovich@mail.ru*

Opportunities for the use of gladiolus culture in green construction

Zinovich H. A.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: anna.zinovich@mail.ru*

Гладиолус — декоративное многолетнее клубнелуковичное растение, популярное на всех континентах земного шара. Родиной гладиолуса являются тропические и субтропические районы Африки, Средиземноморья, Средние Европа и Азия, Западная Сибирь.

Гладиолус издавна считается популярной срезочной культурой, во многих странах выращивается в промышленных масштабах для использования в букетной продукции и аранжировках. Культура гладиолуса достаточно сложна в агротехнике, не зимует в открытом грунте. Клубнелуковицы выкапывают осенью и им необходимы определенные условия для зимнего хранения, поэтому в озеленении они практически не используются, однако, на наш взгляд, эта культура может найти универсальное применение по ряду признаков:

- палитра окрасок цветка гладиолуса разнообразна и варьируется от белой до темно-коричневой (за исключением чистых синей и голубой окрасок);

- гладиолус имеет поздние сроки цветения в группе многолетних растений и в условиях Республики Беларусь цветет с конца июля по начало октября (в зависимости от сортовой принадлежности);
- сорта различаются по высоте растения (от 40 до 150 см).

Гладиолус также стилистически универсален. Основными стилистическими направлениями в ландшафтном дизайне являются:

- регулярное (геометрические формы, острые углы, симметрия);
- пейзажное (плавные линии, природные материалы, асимметрия).

В пейзажном стиле эта культура может найти свое применение в таких цветочных композициях, как миксбордеры и групповые посадки, а в регулярном — бордюры и рабатки.

При подборе растений в миксбордер учитываются сроки их цветения, гармоничность окрасок цветков и высоты растений. Важно, чтобы сорта гладиолуса имели ровный, не лежащий цветочный, окраска гармонировала с другими растениями. Для миксбордеров подходят как высокорослые 1,2–1,5 м (*'Galiath'*, *'Blendens Memory'*, *'Стряпуха'*), так и низкорослые 0,4–0,7 м (*'Спалах'*, *'Obiter'*, *'Carolina Primrose'*) сорта.

В бордюры лучше высаживать один сорт либо чередовать контрастные по окраске цветка сорта.

В смешанной группе из многолетних растений гладиолус хорошо сочетается с георгиной, гелениумом, декоративным подсолнухом, с хостами и различными злаками, хризантемой корейской и гейхерой, монтебредией и гелихризумом, аквилегией и дельфиниумом.

Конечно, наиболее популярны и эффектны чистые группы. Цветники с обилием разных по цвету сортов позволяют оценить все многообразие окрасок этого цветка.

Контейнерное озеленение играет важную роль в организации городского пространства. Часто мы сталкиваемся с проблемой недостатка площади для зеленых насаждений и плохими почвенными условиями для них. Контейнерное озеленение можно использоваться повсеместно как на улицах мегаполиса, так и

на частных участках. Разнообразие материала и цвета контейнеров позволяет придерживаться стилистики уже организованного окружающего пространства.

В контейнер лучше высаживать клубнелуковицы одного сорта. Для этого подходят миниатюрные и мелкоцветковые сорта (до 9 см в диаметре), низкие и средние по высоте сорта со средними размерами цветка, например: *'Cherry Lime'*, *'Sunset Sky'*, *'Сналах'*, *'Gemini'*, *'Pink Kashmir'*, *'Black Pearls'*, *'Anitra'*, *'Estro'*, *'Алесик'*, *'Zala Jurmala'*, *'Ulla'*, *'Snow Bird'*, *'Lucina'*, *'Orange Princess'* и др.

Паксистима канби (*Paxistima canbyi* A. Gray) — перспективный вид для зеленого строительства в Беларуси

Келько А. Ф., Торчик В. И., Холопук Г. А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: anna.kelko@inbox.ru

Canby paxistima (*Paxistima canbyi* A. Gray) a perspective species for landscape gardening in Belarus

Kelko H. F., Torchik U. I., Kholopuk G. A.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: anna.kelko@inbox.ru

Паксистима канби (*Paxistima canbyi* A. Gray) — представитель североамериканского рода Паксистима (*Paxistima* Raf.) семейства Бересклетовые (*Celastraceae*). Это медленнорастущий вечнозеленый лиственный кустарник, достигающий на родине высоты 10–40 см и ширины 1–1,2 м, с распростертым габитусом и плотным ветвлением. Побеги тонкие, гибкие, молодые светло-зеленые, к осени одревесневают и становятся бронзовыми. Листья супротивные, густо расположенные (по 2–4 пары, редко больше, на 1 см длины ветви), на коротких черешках (0,5–1,1 мм длиной), простые, от узкоэллиптических до ланцетных длиной от 10 до 22 мм и шириной 2–6 мм. Край листа мелкозубчатый. В течение лета листва блестящая, темно-зеленая, при похолодании часто приобретает бронзовый оттенок. Цветки мелкие, невзрачные, зеленоватые или с розовым оттенком, появляются в конце апреля — нача-

ле мая. Плод — белая коробочка длиной до 4 мм. В дикой природе растет в широком диапазоне условий от затененных участков с влажной, плодородной почвой до открытых солнечных мест с известковой, каменистой почвой на возвышенностях и скалах [1; 2].

Первое упоминание о паксистиме канби относится к 1873 г. [3]. В своей работе известный американский ботаник и систематик А. Gray (1810–1888) называет данный вид как *Pachystima Canbyi* вследствие путаницы в родовом названии, которая была устранена L. C. Wheeler в 1943 г. [2]. Вид был обнаружен W. M. Canby (1831–1904) на отвесном берегу реки Нью-Ривер в округе Джайлс-Каунти, штат Вирджиния, в Аллеганских горах. Позднее, во время второго посещения этой местности весной 1869 г. исследователем были собраны образцы растения в цветущем состоянии, а затем представлены специалистам-ботаникам Dr. J. Torrey (1796–1873) и Dr. M. A. Curtis (1808–1872) для определения. Учеными была установлена принадлежность растения к роду Паксистима, а также обнаружены признаки, отличающие его от уже известного вида паксистимы миртоносной. Ими было предложено также использовать в названии нового вида имя первооткрывателя, однако дальнейших шагов в этом направлении сделано не было по причине кончины обоих выдающихся ботаников. Несмотря на это, начатая работа была продолжена А. Gray, который дал название новому виду и опубликовал его в 1873 г. В настоящее время, согласно данным IPNI (International Plant Names Index) [4] и The Plant List [5], вид носит название паксистима канби (*Paxistima canbyi* A. Gray) и синонимов не имеет.

Паксистима канби редко встречается в озеленении, а внутри вида отсутствуют декоративные формы. Тем не менее ее рекомендуется использовать как почвопокровное растение, а также для одиночных и групповых посадок в каменистых садах, в композициях с травянистыми многолетниками и другими вечнозелеными растениями. Лучшими условиями для роста являются солнечные участки с влажными, плодородными, хорошо дренированными почвами, однако возможна посадка и в полутени. Растения устойчивы к высокому показателю рН почвы. Зона зимостойкости и морозостойкости 4 [1]. Достоверных данных о произраста-

нии паксистимы канби на территории Беларуси нами не выявлено, однако имеются сведения о возможном наличии растений с 2014 г. в одной из частных коллекций в г. Минске [6].

В Центральный ботанический сад НАН Беларуси паксистима канби привлечена в мае 2008 г. из Чехии (Pruhonice, Дендрологический сад Исследовательского института ландшафтного и декоративного садоводства Сильва-Тарукка) стеблевыми черенками. Они были высажены в теплицу в смесь торфа и песка (1:1 по объему) на затененные гряды в условия прерывистого искусственного тумана. Регенерационную способность черенков оценивали по их укореняемости весной следующего года, которая составила 64 %. Укорененные черенки высаживали в контейнеры в смесь верхового торфа и листовой земли в соотношении 1:1 по объему и выращивали в условиях открытого грунта. Уход за саженцами заключался в поливе и удалении сорной растительности.

С 2011 г. за растениями в контейнерах проводились регулярные фенологические наблюдения. Они показали, что распускание почек и начало роста побегов, как правило, отмечается в конце апреля. В первые 2 декады интенсивность роста высокая и достигает 1,5–2 см в неделю. Максимальная интенсивность роста наблюдается во второй декаде мая, а затем быстро снижается до 2–3 мм в неделю, и заканчивается рост в середине июня. Одновременно происходит постепенное одревеснение молодого прироста. В конце июня наблюдается начало вторичного роста побегов. Интенсивность роста находится в пределах 1–4 мм в неделю, причем к концу августа плавно снижается. Вторичный рост побегов прекращается в конце августа — начале сентября, в дальнейшем происходит их постепенное одревеснение. Годичный прирост молодых растений, выращиваемых в контейнерах, составлял $5,3 \pm 0,3$ см.

Позднее растения были высажены в грунт на экспозиционный участок. Наблюдения за ними показали, что интенсивность роста побегов увеличилась, и к 9-летнему возрасту (2017 г.) годичный прирост составил $10,3 \pm 0,4$ см. В настоящее время растения представляют собой вечнозеленые карликовые кустарники высотой

до 20 см и диаметром 30–40 см с плотным ветвлением и блестящей темно-зеленой листвой. Согласно результатам исследований, проведенных Университетом Коннектикута (США) [1], паксистима канби может повреждаться бересклетовой щитовкой, а также в суровые зимы подвергаться ожогу листьев. В Центральном ботаническом саду за 9 лет наблюдений болезней и вредителей, а также каких-либо повреждений, связанных с погодными явлениями, на саженцах паксистимы отмечено не было.

Таким образом, паксистима канби успешно растет и развивается на территории ботанического сада, проявляет устойчивость в местных условиях, отличается высокой декоративностью и может быть использована в качестве оригинального элемента озеленения.

Список литературы

1. Plant Database [Electronic resource] / University of Connecticut, 1997. — Mode of access: <http://hort.uconn.edu/detail.php?pid=304>. — Date of access: 28.02.2018.
2. Navaro, A. M. A Revision of *Paxistima* (Celastraceae) / A. M. Navaro, W. H. Blackwell // Sida. — 1990. — Vol. 14, № 2. — P. 231–249.
3. Gray, A. Characters of New Genera and Species of Plants / A. Gray // Proc. Amer. Acad. Arts. — 1873. — Vol. 8. — P. 620–631.
4. *Paxistima canbyi* A. Gray [Electronic resource] / The Plant List. A working list of all plant species, 2013. — Mode of access: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-6600618>. — Date of access: 27.02.2018.
5. Plant Name Details. *Celastraceae, Paxistima canbyi* A. Gray [Electronic resource] / The International Plant Names Index, 2004. — Mode of access: <http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=60458019-2>. — Date of access: 27.02.2018.
6. Экспертное заключение о таксономическом составе, состоянии и значимости насаждений [Электронный ресурс] / Библиотека текстовых файлов, 2018. — Режим доступа: <https://freedocs.xyz/docx-382630948>. — Дата доступа: 01.03.2018.

Обработка и хранение растительного материала ясеня обыкновенного для клонального микроразмножения

Константинов А. В., Пантелеев С. В.

*Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь,
e-mail: avkonstantinof@mail.ru*

Processing and storage of plant material of common ash for clonal micropropagation *in vitro*

Konstantinov A. V., Panteleev S. V.

*Forest Research Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Belarus,
e-mail: avkonstantinof@mail.ru*

Максимальная доступность растительного материала для работ по инициации асептических культур обеспечивается путем разработки методики его долговременного хранения в лаборатории, что предполагает подбор специальных условий депонирования для сохранения жизнеспособности тканей. Хранение материала традиционно проводят при низких положительных температурах, его продолжительность при этом зависит от типа материала и видовой принадлежности растений. В случае осенне-зимнего периода сбора материала важным аспектом является успешное прохождение почками фазы органического (физиологического) глубокого покоя [1]. Происходящие в них сезонные физиолого-биохимические перестройки связаны главным образом с влиянием биологически активных (фитогормоны) и пластических веществ. Вышесказанное говорит о ритмичности роста рас-

тений как явлению, зависящем в большей мере от внутренних, а не от внешних условий, что определяет необходимость разработки оптимальных условий вывода зимующих почек из покоящегося состояния путем подбора физических условий выдерживания материала и концентраций экзогенных регуляторов роста [2].

В качестве экспериментального материала использовали ветви ясеня обыкновенного 6-летнего возраста диаметром 0,5–3,0 см, отобранные в ноябре. Ветви нарезали на отрезки около 40 см и связывали в пучки по 10–15 шт., одновременно проводя их сортировку на три группы по диаметру: 1) 0,5–1,5 см; 2) 1,5–2,5 см; 3) 2,5 см и выше.

Поверхностную обработку материала для удаления загрязнений и нежелательной микрофлоры проводили кистью с хозяйственным мылом и моющим средством «AOS» («Нэфис Косметикс», Россия), разведенного в воде. Далее материал в течение 30 минут выдерживали в 0,5%-м растворе дезсредства «Хлороцид», («БелАсептика», Беларусь).

Фрагменты ветвей помещали в емкости, на 1/3 наполненные водой, оборачивали двойным слоем упаковочной бумаги или газеты и переносили в промышленный холодильник, где депонировали 1, 2 и 3 месяца при +4 °С. Обеспечивали своевременное наблюдение за состоянием материала и подмену воды. В каждый из учетных периодов извлекали по 1–2 связки веток разных групп по диаметру и помещали в условия комнатной температуры для распускания почек. Результаты учета распускания вегетирующих почек в зависимости от группы ветвей по диаметру и сроку депонирования представлены в таблице.

Таблица. Влияние холододового хранения на эффективность распускания почек ясеня

| Диаметр | Продолжительность депонирования | | |
|------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | 1 месяц | 2 месяца | 3 месяца |
| < 1,5 см | 1,4 ± 1,6 | 1,7 ± 1,3 | 2,1 ± 1,1 |
| 1,5–2,5 см | 1,9 ± 0,9 | 2,8 ± 1,0 | 3,7 ± 1,6 |
| > 2,5 см | 1,7 ± 0,8 | 2,9 ± 1,1 | 3,8 ± 1,2 |

Хранение в течение 1 месяца при низкой положительной температуре не позволило интенсифицировать прохождение почками фазы физиологического покоя, распускалось в среднем не более 1–3 почек, а сформировавшиеся из них побеги оказывались укороченными и не пригодными для дальнейшего культивирования *in vitro*.

Из данных таблицы видно, что наиболее интенсивное распускание почек наблюдалось после 2 и 3 месяцев холодого хранения, что, вероятно, связано с изменением гормонального статуса тканей. Наиболее интенсивно ростовые процессы протекали в ветвях, диаметр которых был больше 1,5 см, при этом продолжительность срока хранения ветвей большого диаметра коррелировала с количеством распускавшихся на них спящих почек. Дополнительным доказательством гормональной природы интенсивности распускания являлось образование каллусных разрастаний на погруженных срезах наиболее крупных ветвей.

Таким образом, оптимальной продолжительностью холодого хранения является срок в 2–3 месяца после сбора, что обеспечивает распускание почек ясеня в количестве, достаточном для начала проведения работ по получению культуры *in vitro*.

Для изучения влияния различных факторов на распускание почек, ветви, извлеченные после 2 месяцев холодого хранения сортировали на группы в зависимости от присутствия терминальной части и на 0,3–0,5 длины погружали в растворы регуляторов роста (гибберелловая (GA_3) или β -индолилмасляная (β -ИВА) кислоты в концентрации $2,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ и $1,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, контроль — водопроводная вода) и различные условия освещения (искусственное (1,5–2,0 тыс. люкс, фитолампы Fluora («Osram», Германия) или естественное (1,0–2,0 тыс. люкс), фотопериод — 16/8). В каждом варианте опыта использовали по 10 фрагментов ветвей. Продолжительность опыта составила 1,5 месяца, еженедельно проводили замену растворов на свежие, в случае выявления некротических участков на срезах проводили их обновление. Определение влияния комплекса факторов проводили путем учета распустившихся почек, длины (см) образовавших-

ся побегов и количества междоузлий. Для математической обработки результатов использовали программный пакет Microsoft Excel.

Выгонка побегов занимала от 7 до 40 дней, в зависимости от физиологического состояния материала. Развивались два основных типа побегов, классифицируемых как длинные, или ростовые, — ауксибласты и укороченные побеги — брахибласты, что в целом затрудняет получение большого количества фрагментов побегов для последующего культивирования *in vitro*.

Анализ действия фитогормонов на распускание покоящихся почек и интенсивность роста побегов показал зависимость направленности морфогенетических процессов и степень вовлеченности в них тканей исходных фрагментов ветвей. Так, при концентрации GA_3 $0,2 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ в воде для выгонки зеленых побегов на ветвях без апикальной части их средняя длина составляла $5,5 \pm 1,5$ см и $6,3 \pm 2,1$ см в вариантах с режимом освещения естественным и искусственным светом соответственно, что достоверно выше контрольных показателей ($4,3 \pm 1,5$ и $4,0 \pm 1,4$ соответственно для ветвей без терминальной части при естественном и искусственном освещении). В то же время для терминальных фрагментов ветвей статистически достоверных различий по данному показателю выявлено не было. При этом не выявлено статистически значимого увеличения количества формируемых ме-тамеров на зеленых побегах, что свидетельствует о том, что использование гиббереллинов вызывает вытягивание междоузлий. Применение как ауксина, так и гиббереллина в указанных концентрациях приводило к существенному повышению (в 2,2 раза) количества распускающихся почек на терминальных фрагментах ветвей и в 1,2–1,4 раза на фрагментах ветвей без апексов.

Список литературы

1. Silveira, C. A. Period of harvest, sprouting ability of cuttings, and *in vitro* plant regeneration in *Fraxinus excelsior* / C. A. Silveira, A. Cottignies // Can. J. Bot. — 1993. — Vol. 72. — P. 261–267.
2. Perez-Paron, M. A. Micropropagation of *Fraxinus angustifolia* from mature and juvenile plant material / M. A. Perez-Paron, M. E. Gonzalez-Benito, C. Perez // Plant Cell Tiss. Org. Cult. — 1994. — Vol. 37. — P. 297–302.

Получение посадочного материала твердолиственных древесных пород с применением методов лесной биотехнологии

Константинов А. В., Кулагин Д. В., Пантелеев С. В.

*Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь,
e-mail: avkonstantinof@mail.ru*

Obtaining of planting material of hardwoods trees with application
of forest biotechnology methods

Konstantinov A. V., Kulagin D. V., Panteleev S. V.

*Forest Research Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Belarus,
e-mail: avkonstantinof@mail.ru*

В настоящее время клональное микроразмножение стало общепринятым способом массового получения посадочного материала с известным генетическим потенциалом, при котором происходит сохранение всех свойств исходного растения. Технологии клонального размножения *in vitro* разработаны в мире более чем для 2400 видов растений. Метод базируется на культивировании растений в контролируемых асептических условиях, а его эффективность зависит от морфогенетической и регенерационной активности изолированных органов и тканей, что в значительной степени связано с видовыми и генотипическими особенностями исходного материала, его возрастом и физиологическим состоянием, условиями культивирования эксплантов и особенности питательной среды [1]. На сегодняшний

день именно древесные растения являются наиболее сложным объектом для культуры тканей и требуют специфических условий для своего роста и развития. В то же время микрклональное размножение является удобным инструментом для производства качественного оздоровленного посадочного материала, криосохранения охраняемых видов, использования в лесной селекции [2].

Целью работы было изучение эффективности культивирования ясеня обыкновенного и клена остролистного в условиях *in vitro* на различных стадиях клонального микроразмножения.

Для исследований по испытанию клонов ясеня обыкновенного использованы стабильные асептические культуры *in vitro* ясеня обыкновенного. Мультипликация микропобегов в ходе трех пассажей позволила наработать необходимое количество экспериментального материала. Для оценки морфогенетического потенциала побеговых культур использовали питательную среду QL, включающие 6-BAР и NAA в концентрации 2,0 мг·л⁻¹ и 0,1 мг·л⁻¹ соответственно. Продолжительность пассажа составила 1,5 месяца. Результаты экспериментальных исследований по учету высоты микрорастений (см), длины корня (см) приживаемости эксплантов *in vitro* (%) представлены в таблице.

На питательной среде указанного состава изученные клоны ясеня различались морфогенетическим потенциалом, что в слу-

Таблица. Морфогенетический потенциал клонов ясеня обыкновенного в культуре тканей

| Морфофизиологические параметры | Клоны | | | | |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Я-1 | Я-2 | Я-3 | Я-6/2 | Я-5/4 |
| Средняя высота побегов, см | 2,9±1,5 | 4,4±1,8 | 2,4±1,1 | 2,9±1,1 | 2,9±1,3 |
| Среднее количество корней, шт. | 4,2±2,8 | 3,8±2,6 | 4,3±3,7 | 4,3±2,9 | 4,1±2,7 |
| Среднее количество междоузлий, шт. | 3,9±1,9 | 5,0±1,5 | 3,7±1,4 | 3,7±1,8 | 3,8±1,6 |
| Приживаемость в культуре тканей, % | 93,3 | 100,0 | 100,0 | 94,0 | 94,0 |

чае массового клонирования материала указывает на необходимость оптимизации условий культивирования для конкретного генотипа. Так, наиболее интенсивным развитием отличались регенеранты клона Я-2, их средняя высота составила $4,4 \pm 1,8$ см, а среднее количество междоузлий — $5,0 \pm 1,5$ шт. В то же время средняя высота микрорастений генотипа Я-3 составляла около $2,4 \pm 1,1$ см, а количество междоузлий — $3,7 \pm 1,4$ шт, достоверно не отличающееся от показателей остальных клонов.

Культивирование на указанной среде приводило к спонтанному укоренению 38,0–52,0 % микрорастений после 1 месяца роста, при этом закладывалось до 6,0 шт. корней (включая зачаточные, до 0,5 см длиной), при этом всегда выделялся главный корень, длина которого находилась в пределах $6,2 \pm 3,4$ см. При последующих субкультивированиях укорененные растения успешно отбирали и акклиматизировали к нестерильным почвенным условиям в субстрате из торфа и перлита в соотношении (3:2).

Стерильную культуру клена остролистного инициировали из первичных эксплантов, полученных в ходе выгонки апикальных почек терминальных. Развившиеся побеги с укороченными междоузлиями подвергали поверхностной обработке этиловым спиртом (70 %, 30 секунд) и сулемой (хлорид ртути (II), 2 мин), что позволило полностью предотвратить развитие микробной контаминации на 100 % эксплантов и сохранить их жизнеспособность, некроз не наблюдался.

В экспериментах по инициации морфогенеза *in vitro* клена остролистного изучали 4 варианта условий культивирования верхушечных побегов.

Вариант I — среда MS + $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ 6-BAР, $0,05 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ ИВА, $0,05 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ NAA.

Вариант II — среда MS + $1,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ 6-BAР, $0,05 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ ИВА, $0,05 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ NAA.

Вариант III — среда MS + $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ 6-BAР, $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ ИВА, $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ NAA.

Вариант IV — среда MS + $1,0 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ 6-BAР, $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ ИВА, $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ NAA.

Во все варианты в качестве источника углерода вносили 20 г·л⁻¹ сахарозы, микробиологический агар (6 г·л⁻¹). Экспланты вертикально высаживали в индивидуальные сосуды объемом 10 мл.

Развитие побега наблюдали во всех четырех вариантах. Наиболее крупные листья: более 1 см (по длине средней жилки) сформировались в варианте I, в котором концентрация ауксинов и цитокинина в питательной среде была наименьшей. Добавление ауксинов в повышенной концентрации 0,5 мг·л⁻¹ отрицательно сказалось на формировании листьев: листовая пластинка не разворачивалась полностью.

Формирование салатowego рыхлого базального каллуса наблюдали в течение второй недели культивирования. Интересно отметить, что каллус большего размера развивался в вариантах с пониженной концентрацией ауксинов 0,05 мг·л⁻¹ (I и II). Увеличение концентрации ауксинов до 0,5 мг·л⁻¹ подавляло развитие каллуса (варианты III и IV). В варианте III развитие каллуса наблюдали только у 1 из 3 эксплантов. А в варианте IV с большим содержанием цитокинина развитие каллуса не наблюдали.

После трех недель культивирования побеги с варианта III были высажены в условия I, а с варианта IV — в условия II для понижения концентрации экзогенных ауксинов. В ходе дальнейшего культивирования наблюдали только увеличение размеров каллуса, рост побегов в высоту не происходил. Снятие микропобегов с базального каллуса и субкультивирование побегов на свежую среду приводило к возобновлению каллусогенеза.

Проведенные исследования по инициации культуры *in vitro* клена остролистного показали, что интенсивное развитие базального каллуса на побегах происходит при концентрации в среде с IBA и NAA 0,05 мг·л⁻¹ и 6-BAР 0,5 мг·л⁻¹. Повышение концентрации ауксинов и цитокинина ингибирует развитие каллуса, способствует развитию листьев ненормальной морфологии.

Список литературы

1. Ďurkovič, J. Micropropagation of Temperate Noble Hardwoods: An Overview / J. Ďurkovič, A. Mišalová // Functional Plant Science and Biotechnology. — Vol. 2 (1). — P. 1–19.
2. Jain, S. M. Protocols for micropropagation of woody trees and fruits / S. M. Jain, H. Häggman. — Springer, 2007. — 478 p.

Георгины в озеленении

Коревко И. А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: hbc@bas-net.by

Dahlia in landscaping

Korevko I. A.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: hbc@bas-net.by

Георгина (*Dahlia × cultorum*) — многолетнее травянистое растение с запасующими корнеклубнями, не зимующее в открытом грунте умеренной широты. Является сложным гибридом. Культуре характерен широкий спектр изменчивости высоты растений от 30 до 150 см и выше, величины соцветий (диаметром от 3 до 30 см) и окраски цветков. Так, если все существующие окраски принять за 100 %, то из 66 % цветковых оттенков, присущих растениям, 42 % приходится на георгины. Также в зависимости от степени махровости и формы язычковых цветков все сорта разделяются на садовые группы. Наша коллекция, состоящая из 220 сортов, представлена 12 садовыми классами: простые, анемовидные, воротничковые, нимфейные, декоративные, шаровидные, помпонные, кактусовые, полукактусовые, пионовидные, хризантемовидные, бахромчатые.

Георгина адаптирована к условиям произрастания в Беларуси: растения успешно проходят все фазы развития. Цветение как самая значимая из них для декоративной культуры в зависимости от сорта, агротехнических и метеорологических условий продолжается от 80 до 100 дней (с начала июля до осенних заморозков).

В Беларуси георгины издавна популярны в любительском цветоводстве, где их широко используют в озеленении и на срез. В городском же озеленении она почти не используется, исключая сорта из серии, которые выращивают посевом семян, такие как *'Dahlietta'*, *'Figaro'*, *'Rigoletto'* и др.

В процессе проводимой селекции постоянно создаются не только новые сорта, но и новые классы (бахромчатые), и серии (*Gallery*, *Melody*). Известно, что продолжительность жизни сорта (за некоторыми исключениями) составляет 15–20 лет, в результате чего идет постоянный процесс обновления. Современный мировой ассортимент составляет около 18 000 культиваров.

Последнее обстоятельство дает возможность для более широкого использования культуры георгины в урбанизированной среде. Для этой цели можно успешно использовать сорта с габитусом растений от 30 до 60–80 см высотой, обильноцветущих, не требующих подвязки. В коллекции ЦБС НАН Беларуси сортов с такой характеристикой около 30. Среди них особо выделяется серия *'Gallery'* (класс декоративные), полученная голландской фирмой *Gebr Verwer* в 1994–1998 гг. Растения этой серии характеризуются невысоким ростом (до 50 см), ранним и обильным цветением. Пригодны для контейнерного выращивания, создания цветущих массивов, рабаток. Наша коллекция представлена 10 сортами этой серии, среди них особенно отличаются сорта *'Singer'* (красная), *'Vermeer'* (бежевая), *'Leonardo'* (лососевая), *'Cantanino'* (белая).

При создании парковой зоны не меньшую ценность представляют также сорта, обладающие невысоким и прочным габитусом (68–80 см), обильным цветением. Для этой цели можно рекомендовать такие, оправданные временем, сорта иностранной селекции, как *'Bon Esprite'* (темно-розовая), *'Park Princess'* (розовая), *'Playa Blanca'* (белая с кактусовой формой соцветия), *'Helio'* (лимонная), *'Frau Louise Mayer'* (желтая), а также сорта селекции ЦБС НАН Беларуси *'Ксения'* (оранжево-лососевая), *'Андромеда'* (кирпично-красная с белым центром), *'Литвинка'* (лимонная). Для создания групп и солитерных посадок на газоне пригодны и высокорослые обильноцветущие сорта (требуется подвязка к колышкам).

Таким образом, для улучшения экологического и эстетического состояния урбанизированной среды можно успешно использовать георгины. Подтверждением этому является зарубежный опыт использования георгин в цветочном оформлении знаменитого «Парка георгин» г. Баден. Здесь показаны сорта георгины разных садовых классов в сочетании с однолетниками и многолетниками.

Оптимизация условий микрклонального размножения андромеды многолистной (*Andromeda polifolia* L.) сорта 'Blue ice'

Круль А. С.¹, Филипня В. Л.², Чижик О. В.²

¹ Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: krul.97@mail.ru

² Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

Optimization of conditions of *Andromeda polyfolia* L. cv. 'Blue ice'
microclonal propagation

Krul A. S.¹, Filipenia V. L.², Chizhik O. V.²

¹ Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: krul.97@mail.ru

² Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus

В последнее время все большей популярностью в качестве элемента садово-паркового дизайна пользуются вересковые сады. В семействе вересковых (*Ericaceae* Juss.) много растений, которые могут стать настоящим украшением верескового сада. Одним из таких растений является андромеда многолистная (или подбел многолистный). Изящные цветки, декоративная листва, а также способность расти в неблагоприятных для других растений условиях, например затененных уголках сада, способствовали тому, что этот кустарничек много десятилетий с успехом культивируется в странах Европы. Среди перспективных для использования

в озеленении в условиях Беларуси сортов можно выделить сорт 'Blue Ice'.

Методы размножения *in vitro*, применяемые в лаборатории клеточной биотехнологии Центрального ботанического сада НАН Беларуси, позволяют получить оздоровленный и омоложенный посадочный материал многих декоративных культур, в том числе и из семейства *Ericaceae* Juss. Для пополнения асептической коллекции представителей сем. *Ericaceae* и с целью дальнейшего включения андромеды многолистной сорта 'Blue Ice' в производство посадочного материала на основе применения современных технологий были оптимизированы этапы размножения и укоренения этого растения в культуре *in vitro*.

Исследовано влияние различных регуляторов роста на процесс морфогенеза на этапе клонирования *in vitro*. В эксперименте использовали черенки с двумя пазушными почками, которые высаживали на среду WPM [1], содержащую следующие типы и концентрации регуляторов роста: 5 мг/л 2иП; 5 мг/л 2иП + 1 мг/л ИУК; 5 мг/л 2иП + 2 мг/л ИУК; 5 мг/л 2иП + 0,1 мг/л ТДЗ; 5 мг/л 2иП + 0,5 мг/л ТДЗ. Результаты эксперимента оценивали по следующим показателям: число побегов на эксплант, коэффициент размножения и суммарная длина образовавшихся побегов. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Морфогенетический потенциал эксплантов андромеды многолистной сорта 'Blue Ice' на этапе клонирования в зависимости от гормонального состава среды

| Вариант среды | Число побегов на эксплант, шт. | Коэффициент размножения | Суммарная длина побегов, см | Образование каллуса, % |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 5 мг/л 2иП | 1,9±0,4 | 5,9±1,1 | 4,54±0,75 | 55,5 |
| 5 мг/л 2иП, 1 мг/л ИУК | 2,2±0,3 | 8,9±1,1 | 8,76±1,05 | 35,7 |
| 5 мг/л 2иП, 2 мг/л ИУК | 2,8±0,4 | 9,7±1,4 | 11,83±1,84 | 38,5 |
| 5 мг/л 2иП, 0,1 мг/л ТДЗ | 2,2±0,4 | 7,7±1,2 | 8,00±1,28 | 100 |
| 5 мг/л 2иП, 0,5 мг/л ТДЗ | 1,9±0,3 | 7,7±1,0 | 9,12±1,30 | 100 |

Активация роста пазушных меристем на всех вариантах сред произошла через 5 дней после начала эксперимента, через 3 недели наблюдали активный рост побегов. Добавление ТДЗ в питательные среды привело к образованию каллуса вокруг нижней пазушной почки и основания стебля, из которого в дальнейшем регенерировали адвентивные побеги. На средах без ТДЗ каллусообразование было менее интенсивным. Нами также установлено, что значение показателя «суммарная длина побегов» было достоверно ниже на среде, содержащей только 2иП, по сравнению с остальными вариантами эксперимента.

При изучении адвентивного корнеобразования использовали побеги длиной 2–2,5 см, которые помещали на среду WPM [1] с половинным содержанием макросолей и микроэлементов, 20 г/л сахарозы, а также регуляторами роста с ауксиновой активностью (ИУК, ИМК) в концентрациях 0,25 мг/л, 0,5 мг/л, 0,75 мг/л и 1 мг/л. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Адвентивное корнеобразование у эксплантов андромеды многолистной сорта 'Blue Ice' в зависимости от типа и концентрации регуляторов роста

| Вариант среды | Число побегов на эксплант, шт. | Длина побегов, см | Число корней, шт. | Длина корней, см | Образование каллуса, % |
|---------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| 0,25 мг/л ИУК | 1,1±0,1 | 4,46±0,35 | 1,4±0,32 | 0,95±0,40 | 33,3 |
| 0,5 мг/л ИУК | 1,0±0,1 | 3,46±0,33 | 1,2±0,26 | 0,45±0,11 | 100 |
| 0,75 мг/л ИУК | 1,1±0,1 | 4,06±0,53 | 1,5±0,25 | 0,36±0,06 | 71,4 |
| 1 мг/л ИУК | 1,1±0,1 | 2,98±0,45 | 1,2±0,32 | 0,19±0,09 | 66,6 |
| 0,25 мг/л ИМК | 1,0±0,1 | 2,84±0,27 | 1,3±0,30 | 0,38±0,13 | 68,8 |
| 0,5 мг/л ИМК | 1,1±0,1 | 2,54±0,34 | 0,8±0,27 | 0,15±0,05 | 58,3 |
| 0,75 мг/л ИМК | 1,2±0,1 | 3,80±0,30 | 0,5±0,21 | 0,16±0,07 | 0 |
| 1 мг/л ИМК | 1,1±0,1 | 3,09±0,44 | 0,6±0,22 | 0,11±0,05 | 37,5 |

Процесс корнеобразования зависел от типа и концентрации регуляторов роста. Добавление в среду 0,25 мг/л ИУК максимально стимулировало корнеобразование, при этом развитие каллуса на срезе побега было незначительным (таблица 2). Также на этой среде зафиксировано достоверно большее значение показателя «длина побегов» по сравнению с другими вариантами эксперимента (кроме среды с 0,75 мг/л ИУК). Добавление в питательную среду ИМК значимо снизило интенсивность корнеобразования.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что для клонирования *in vitro* андромеды многолистной сорта 'Blue Ice' оптимальной является питательная среда с добавлением 5 мг/л 2иП и 2 мг/л ИУК, для укоренения — с добавлением 0,25 мг/л ИУК.

Список литературы

1. Lloyd, G. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture / G. Lloyd, B. McCown // Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. — 1980. — Vol. 30. — P. 421–427.

Информационные ресурсы гербария Центрального ботанического сада НАН Беларуси (MSKH) — практикам зеленого строительства

Кузьменкова С. М.¹, Носиловский О. А.²

*¹ Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: msk-hortus@mail.ru*

*² Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск,
Беларусь*

Information resources of the Herbarium of the Central Botanical
Garden of the National Academy of Sciences of Belarus (MSKH) —
to gardeners

Kuzmenkova S. M.¹, Nosylovsky O. A.²

*¹ Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: msk-hortus@mail.ru*

*² United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences
of Belarus, Minsk, Belarus*

Центральный ботанический сад НАН Беларуси организо-
ван (1932) для проведения исследований по интродукции хозяй-
ственно-полезных растений. ЦБС, как и другие ботанические
сады, — это глобальный ресурс знаний о растительном мире.
Естественным местом хранения знаний про растения является
гербарий. Гербарные листы — объективные документы ботаниче-
ских исследований и наблюдений. Коллекции составлены из мно-
жества листов, от тысяч до десятков тысяч; для сбора, хранения

и анализа необходимых для работы гербария данных активно используются информационные технологии.

Современная история гербария ЦБС (MSKH) началась в 50-х гг. XX столетия, когда в фонд были заложены первые образцы из восстанавливаемых после Великой Отечественной войны коллекций живых растений. На сегодняшний день собрано более 32 000 листов, из которых более 25 000 включены в фонд. В гербарии можно посмотреть, как выглядят реальные растения более 6800 видов и внутривидовых таксонов из 1364 родов, принадлежащих 244 семействам, поэтому MSKH — это, по-видимому, самый важный информационный источник, доступный для пользования, в том числе специалистам зеленого строительства Беларуси. Сотрудники гербария помогут выполнить определение растений питомников и коллекций. Гербарные листы, определенные специалистами-интродукторами, сделают консультации предметными и доказательными, достоверно представят разнообразие выращиваемых в стране растений.

В настоящее время предпринят ряд попыток разработать цифровые информационные ресурсы по сосудистым растениям Беларуси, доступные в сети Internet. По заказу Минприроды Республики Беларусь, НАН Беларуси и Белорусского фонда фундаментальных исследований разработаны и поддерживаются следующие сайты, объединенные в информационно-поисковую систему HBC-Info:

- сайт *Растения Беларуси* (<http://hbc.bas-net.by/plantae/>) представляет полные данные о том, какие растения выращиваются и растут в Беларуси. Доступ к описаниям растений осуществляется по латинским и русским названиям. Описания растений состоят из изображений, текстовых данных по истории интродукции, хозяйственно-полезных свойствах, проявленных при выращивании, о коллекциях и питомниках, где выращивается или сохраняется образец выбранного вида. Проект обновляется постоянно, по мере поступления новых данных, есть возможность разместить свои наблюдения и результаты научной работы на страницах этого сайта;

- сайт *Iconographia Plantarum* (<http://hbc.bas-net.by/plantae/iconographia.php>) представляет возможность посмотреть изображения растений из более 3000 видов и внутривидовых таксонов сосудистых растений. Мы показываем цветные картинки более 1500 сортов гладиолусов, ирисов, княжиков и клематисов, лилейников, лилий, нарциссов, рододендронов, сиреней, хризантем и других растений. Доступ к картинкам осуществляется при выборе латинских или русских названий семейств, родов, видов и сортов. От изображений можно перейти к текстовым описаниям. Изображения на страницах иконографии авторские, выполненные для информационно-поисковой системы специалистами ЦБС НАН Беларуси, и/или опубликованные в книгах.

Часть собранных картинок издана на компакт-диске «Культурная флора Беларуси: нарциссы, лилии, лилейники» (Минск: Тэхналогія, 2011). ZIP-архив диска доступен для скачивания в сети Интернет через проект *Bibliotheca Botanica*;

- сайт *Bibliotheca Botanica* (<http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/biblio.php>) показывает полнотекстовые публикации белорусских ботаников по культурной и природной флоре нашей страны. В апреле 2018 г. было доступно 1100 статей, тезисов и книг, на которые у ЦБС есть авторские права, или собранные на других сайтах. Пользователям предоставлена возможность отбирать публикации по авторам и названиям публикаций, годам издания, другим параметрам библиографического описания. Отдельная страница показывает список авторов на русском и английском языках. В библиографическое описание в качестве ключевых слов входят названия семейств и родов сосудистых растений, которым посвящена публикация;
- **Ботанические коллекции Беларуси** (<http://hbc.bas-net.by/hbcinfo>) — адреса, состав, история создания 150 коллекций живых растений, доступ к данным — по типам коллекций или питомников, по названиям растений, которые сохраняются и/или выращиваются, по фамилиям специа-

листов, которые поддерживают коллекции или питомники. Отдельные страницы разработаны для показа списка коллекций ЦБС. От названия коллекции можно перейти к списку таксонов, изображениям некоторых образцов, к контактной информации. На страницах сайта можно размещать подробные описания (со списком образцов) о питомниках и хозяйствах.

Таким образом, специалисты ботанического сада могут оказать следующую помощь специалистам-практикам зеленого строительства:

- помочь определить выращиваемые растения;
- предоставить изображения и описания растений для издания рекламной продукции;
- разместить авторские изображения и описания растений, публикации по ботанике или ссылки на публикации;
- разместить информацию о питомнике и хозяйственно-полезных растениях в них на страницах сайтов, в том числе в новостном разделе.

Отметим также, что названные проекты не коммерческие, данные для них размещаем и показываем бесплатно; обязательно сообщим об их размещении, частоте использования, выполненной редакции и других внесенных изменениях. Все данные подписываются автором и используются с соблюдением авторских прав.

* * *

Пользуясь случаем, выражаем глубокую признательность специалистам-ботаникам, интродукторам, агрономам и сотрудникам, кураторам коллекций Сада и других учреждений нашей страны, которые собирали гербарий MSKH и представили данные для сайтов информационно-поисковой системы НВС-Info (<http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/>).

Регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендронов на различных модификациях питательных сред

Кутас Е. Н., Веевник А. А., Титок В. В.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: vinogradova-kira@tut.by*

Regeneration potential of the introduced varieties
of *Rhododendron* L. on the different modifications of nutrient media

Kutas E. N., Veyevnik A. A., Titok V. V.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: vinogradova-kira@tut.by*

В силу своих многообразных свойств (декоративных, лекарственных, эфирно-масличных, дубильных и др.) рододендроны имеют неоценимое народнохозяйственное значение. В связи с этим очевидна необходимость поиска путей ускоренного получения посадочного материала этой ценной культуры.

В настоящее время рододендроны пользуются огромным спросом у населения, имеющего денежный достаток, так как эти растения дорогостоящие в силу дефицита посадочного материала этой культуры. К сожалению, до сих пор рододендроны не нашли широкого применения в зеленом строительстве Беларуси. Их почти нет в парках, садах, на бульварах.

Это объясняется прежде всего отсутствием необходимого количества посадочного материала, а также недостаточностью знаний об этой культуре.

Альтернативой традиционным методам размножения растений (вегетативному и генеративному) является клональное микроразмножение, которое обладает рядом преимуществ, позволяющих получить в относительно короткие сроки здоровый посадочный материал в неограниченном количестве и в любое время года.

Питательная среда является тем субстратом, на котором протекают все морфогенетические процессы, характерные для экспланта, введенного в культуру *in vitro*.

Исходя из этого нами были проведены исследования, касающиеся изучения регенерационного потенциала интродуцированных видов рододендронов в зависимости от содержания гормональных добавок в питательной среде, макро- и микроэлементов, витаминов, сахарозы, мезоинозита, аденин сульфата. Эксперименты были поставлены на трех типах питательных сред, представленных 12 различными модификациями. В качестве эксплантов использовали микрочеренки рододендронов, введенных в стерильную культуру. Учет количества регенерантов на эксплант проводили исходя из 20 эксплантов для каждого вида. Результаты экспериментальных данных сведены в таблицу.

Анализ экспериментального материала, представленного в таблице, показал, что регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендронов находится в зависимости от модификации питательной среды, т. е. от содержания компонентов присутствующих в ней.

Из исследованных 12 различных модификаций питательных сред только на средах двух модификаций (1-й и 2-й) характерен относительно высокий регенерационный потенциал для всех видов без исключения. Эти две модификации питательных сред, содержащие макро- и микросоли по Андерсену и по WPM, а также 100 мг/л мезоинозита, 80 мг/л аденин сульфата, 1 мг/л V_1 , 1 мг/л V_6 , 1,0 мг/л РР, 4 мг/л ИУК, 15 мг/л 2иП, 8 г/л агара (рН 4,5), могут быть использованы для регенерации исследованных видов, а модификации 4-я и 5-я, содержащие ИУК:2иП = 2:4 и 1:5 соответственно — для депонирования.

Таблица. Регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендронов в зависимости от модификации питательной среды

| Номер модификации питательной среды | Количество побегов на один эксплант, шт. | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------|--------------|--------------|----------|----------|
| | Вид рододендрона | | | | | |
| | Короткоплодный | Понтийский | Разноцветный | Кэтевбинский | Японский | Смирнова |
| 1 | 5 ± 1 | 4 ± 1 | 4 ± 0 | 5 ± 2 | 15 ± 2 | 6 ± 1 |
| 2 | 4 ± 1 | 3 ± 0 | 4 ± 1 | 4 ± 1 | 12 ± 3 | 5 ± 1 |
| 3 | 2 ± 0 | 3 ± 2 | 3 ± 1 | 2 ± 1 | 4 ± 1 | 2 ± 0 |
| 4 | 3 ± 1 | 3 ± 0 | 2 ± 0 | 2 ± 0 | 10 ± 3 | 4 ± 1 |
| 5 | 1 ± 1 | 1 ± 0 | 1 ± 1 | 1 ± 0 | 3 ± 1 | 2 ± 1 |
| 6 | 3 ± 1 | 2 ± 1 | 1 ± 0 | 3 ± 3 | 5 ± 1 | 3 ± 2 |
| 7 | 3 ± 0 | 3 ± 1 | 1 ± 0 | 3 ± 0 | 7 ± 2 | 4 ± 1 |
| 8 | 1 ± 0 | 1 ± 0 | 1 ± 1 | 1 ± 0 | 3 ± 1 | 1 ± 1 |
| 9 | 1 ± 1 | 1 ± 1 | 1 ± 1 | 2 ± 1 | 2 ± 1 | 1 ± 1 |
| 10 | 3 ± 0 | 3 ± 2 | 2 ± 1 | 1 ± 0 | 6 ± 1 | 3 ± 0 |
| 11 | 2 ± 1 | 1 ± 1 | 1 ± 1 | 2 ± 0 | 5 ± 2 | 2 ± 0 |
| 12 | 2 ± 0 | 1 ± 0 | 1 ± 1 | 2 ± 1 | 4 ± 3 | 2 ± 1 |

Влияние гормональных добавок на регенерационную способность интродуцированных видов рододендронов

Кутас Е. Н., Веевник А. А., Титок В. В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: vinogradova-kira@tut.by

The influence of hormone additions on regenerative capacity of the introduced varieties of *Rhododendron* L.

Kutas E. N., Veyevnik A. A., Titok V. V.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: vinogradova-kira@tut.by

В результате изучения влияния состава питательных сред на регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендронов мы смогли оценить комплексное влияние компонентов, содержащихся в питательных средах, на этот процесс. Однако не меньший интерес представляет изучение гормональных добавок, содержащихся в питательной среде, оказывающих влияние на регенерационную способность интродуцированных видов рододендронов.

Объектами исследования служили 4 вида рододендронов: Смирнова, Японский, Понтийский, Форчуна.

В качестве эксплантов использовали микрочеренки длиной 5 мм этих видов, введенных нами в культуру *in vitro*. Экспланты в количестве 15 штук для каждого вида высаживали на агаризованную среду Андерсена (А) и WPM, содержащие гормональные добав-

ки индолилуксусную кислоту:изопентениладенин (ИУК:2иП, мг/л) в следующих соотношениях 1:5, 2:4, 4:15. Колбы с высаженными эксплантами помещали на стеллажи в культуральной комнате, где освещенность равна 4000 лк, температура 24°C, фотопериод 16 ч. Показания снимали спустя 2 месяца с момента постановки опыта.

Экспериментальный материал обработан статистически и представлен в таблице.

Цифры в таблице свидетельствуют, что у рододендрона Смирнова максимальное количество побегов 6 шт. на один эксплант было регенерировано на среде Андерсена, содержащей 4 мг/л ИУК и 15 мг/л 2иП. На среде WPM, содержащей такое же количество гормонов, у данного вида рододендрона этот показатель ниже (5,50) на незначительную величину.

У рододендрона японского максимальное количество регенерантов на эксплант отмечено на среде Андерсена и WPM, содержащих 4 и 15 мг/л ИУК и 2иП соответственно, и составило 8,90 и 7,10 шт. Аналогичная картина характерна для двух других видов: Понтийского и Форчуна. У рододендрона Понтийского количество побегов на эксплант составило 4,00 на среде Андерсена и 2,90 на среде WPM, Форчуна — 4,00 и 3,45 соответственно.

Минимальное количество побегов на эксплант образовано у рододендрона Смирнова на среде Андерсена, содержащей 1 и 5 мг/л (ИУК: 2иП) и среде WPM с 2 и 4 мг/л (ИУК:2иП), и составило соответственно 3,80 и 3,75 регенеранта на один эксплант. У рододендрона японского минимальное количество побегов на эксплант регенерировано на среде Андерсена (4,00) при соотношении ИУК:2иП 1:5 и на среде WPM (3,50) при том же соотношении гормонов.

Для рододендронов Понтийского и Форчуна минимальное количество регенерантов на эксплант 1,00, 1,00 и 2,00, 1,50 отмечено на обоих типах питательных сред (Андерсена и WPM) при содержании гормональных добавок в соотношении 1:5.

Как показал анализ цифрового материала, представленного в таблице, наибольший регенерационный потенциал отмечен на обеих питательных средах (WPM и Андерсена), содержащих 4 мг/л ИУК и 15 мг/л 2иП, наименьший на этих же средах, содержащих 1 мг/л ИУК и 5 мг/л 2иП.

Таблица. Регенерационный потенциал и морфометрические показатели некоторых видов рододендронов в зависимости от содержания гормональных добавок в питательной среде

| Вид | Среда | Гормоны, мг/г | | Количество побегов на 1 экплант, шт. | Высота побега, см | Длина листа, мм |
|------------|-------|---------------|-----|--------------------------------------|-------------------|-----------------|
| | | ИУК | 2иП | | | |
| Смирнова | А | 1 | 5 | 3,80 ± 2,20 | 2,25 ± 0,35 | 5,00 ± 0,63 |
| | | 2 | 4 | 4,12 ± 2,10 | 2,50 ± 0,40 | 3,70 ± 0,50 |
| | | 4 | 15 | 6,00 ± 2,50 | 1,50 ± 0,39 | 3,00 ± 0,49 |
| | WPM | 1 | 5 | 4,00 ± 1,65 | 7,00 ± 0,28 | 7,00 ± 0,34 |
| | | 2 | 4 | 3,75 ± 1,59 | 6,50 ± 0,19 | 6,32 ± 0,27 |
| | | 4 | 15 | 5,50 ± 1,73 | 4,50 ± 0,10 | 5,50 ± 0,17 |
| Японский | А | 1 | 5 | 4,00 ± 1,00 | 1,30 ± 0,05 | 3,11 ± 0,27 |
| | | 2 | 4 | 4,20 ± 1,19 | 1,50 ± 0,10 | 2,60 ± 0,21 |
| | | 4 | 15 | 8,90 ± 2,13 | 1,00 ± 0,07 | 2,15 ± 0,13 |
| | WPM | 1 | 5 | 3,50 ± 1,20 | 2,00 ± 0,30 | 4,00 ± 0,19 |
| | | 2 | 4 | 4,00 ± 1,00 | 2,17 ± 0,16 | 3,75 ± 0,15 |
| | | 4 | 15 | 7,10 ± 1,50 | 2,00 ± 0,14 | 3,00 ± 0,10 |
| Понтийский | А | 1 | 5 | 1,00 ± 0,15 | 1,00 ± 0,25 | 4,50 ± 0,59 |
| | | 2 | 4 | 1,40 ± 0,26 | 1,00 ± 0,11 | 5,90 ± 0,64 |
| | | 4 | 15 | 4,00 ± 1,13 | 0,75 ± 0,09 | 3,70 ± 0,53 |
| | WPM | 1 | 5 | 1,00 ± 0,10 | 6,00 ± 0,79 | 10,00 ± 0,34 |
| | | 2 | 4 | 1,50 ± 0,30 | 5,10 ± 0,72 | 7,11 ± 0,25 |
| | | 4 | 15 | 2,90 ± 1,14 | 4,50 ± 0,50 | 5,13 ± 0,19 |
| Форчуна | А | 1 | 5 | 2,00 ± 0,75 | 2,45 ± 0,15 | 2,30 ± 0,39 |
| | | 2 | 4 | 2,10 ± 0,90 | 2,50 ± 0,20 | 3,00 ± 0,31 |
| | | 4 | 15 | 4,00 ± 1,15 | 1,95 ± 0,13 | 2,75 ± 0,22 |
| | WPM | 1 | 5 | 1,50 ± 0,30 | 3,50 ± 0,40 | 5,10 ± 0,61 |
| | | 2 | 4 | 1,70 ± 0,35 | 3,10 ± 0,32 | 4,90 ± 0,57 |
| | | 4 | 15 | 3,45 ± 1,17 | 2,15 ± 0,27 | 3,17 ± 0,40 |

Перспективные ароматические растения в ландшафтном дизайне

**Кухарева Л. В., Титок В. В., Гиль Т. В.,
Бедуленко М. А., Кот А. А.**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: L.Kukhareva@cbg.org.by*

Perspective aromatic plants in landscape design

Kuchareva L. V., Titok V. V., Gill T. V., Bedulenko M. A., Kot A. A.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: L.Kukhareva@cbg.org.by*

В последние годы четко проявляется тенденция повышенного интереса к использованию в озеленении растений, отличающихся оригинальностью, низкой требовательностью к уходу, сочетающихся с современными формами ландшафтного дизайна.

Особое значение для расширения ассортимента цветочно-декоративных растений в озеленении городов, а тем самым оптимизации среды обитания человека, имеет интродукция и использование новых видов растений мировой флоры, обладающих высокими декоративными качествами и содержащих хозяйственно-важные биологически активные ароматические вещества, которые оказывают оздоровительное действие на организм человека.

Расширение и обновление цветочного ассортимента с использованием душистых растений является предпосылкой для создания цветочных садов ароматов.

Сад ароматов — это сад, где царит аромат цветов, медоносных и пряных трав. Отдых в таком саду является в своем роде арома-

терапии, вызывающей прилив бодрости, хорошего настроения, и дарит живописные картины, состоящие из цветущих растений.

Для подбора растений в целях озеленения была проведена комплексная оценка коллекционного генофонда ароматических растений ЦБС НАН Беларуси, включающего более 100 видов и сортов. Оценка проводилась с учетом их биологических особенностей роста и развития, требований к условиям выращивания, а также декоративных свойств. В результате было выделено 6 видов душистых растений семейства Lamiaceae: монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.), мята перечная (*Mentha piperita*) сорт 'Очарование', многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa* Fisch. et Mey.) сорт 'Коралл', чабер горный (*Satureya montana* L.) сорт 'Санфир', душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) сорт 'Трета', лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) сорт 'Лазурная', отличающихся сроками и продолжительностью цветения, а также сохранностью декоративного состояния на протяжении всего вегетационного периода. С нашей точки зрения, эти показатели явились наиболее существенными при создании садов ароматов непрерывного цветения. Кроме того? и это очень важно, что большинство из вышеназванных видов и сортов вступают в фазу цветения в июле, когда многие используемые в озеленении растения уже отцвели. Наиболее продолжительный период цветения наблюдался у чабера горного (до 60 дней) и у многоколосника морщинистого (45 и более дней).

Из 6 видов ароматических растений все они, на наш взгляд, представляют интерес для применения в зеленом строительстве и отличаются не только декоративностью, но и сравнительно малотребовательны к условиям возделывания, устойчивы к вредителям и болезням, обладают хорошими репродуктивными способностями.

Монарда дудчатая — травянистый многолетник. Можно использовать как в одиночных посадках, так и в массивах. Лучшие партнеры монарды — цветущие многолетники: рудбекия, золотарник, шалфей, эхинацея, гелиопсис, очиток. Оригинальные композиции можно получить, сочетая монарду с различными видами тысячелистника, дербенника, ромашек, осенними анемона-

ми, многоколосником, горцами, многолетними астрами, декоративной полынью и злаками.

Мяту перечную сорт *'Очарование'* можно рекомендовать как дополнение для любых ярких цветов, а также в качестве прибрежных растений при озеленении водоемов в сочетании с ирисами, примулой, валерианой, калужницей, ландышем майским и другими. Благодаря наличию специфического аромата мята прекрасно будет сочетаться как с «цитрусовыми» нотами, дополняя их, так и «цветочно-фруктовыми», оттеняя их.

Многоколосник морщинистый (лофант) сорт *'Коралл'* — многолетник, отличается довольно сильным ароматом. Это растение имеет яркие, свечеобразные колосовидные соцветия различной окраски (белые, розовые, малиновые, красные, лиловые, пурпурные), хорошо разрастается и образует пышные кусты, которые великолепно смотрятся на заднем плане любого цветника во второй половине лета и в начале осени. Растение уместно и в миксбордере, и на пряной грядке, и в лечебном огороде.

Чабер горный сорт *'Санфир'* — полукустарник, можно высаживать на альпийских горках, а также в качестве бордюра или миниатюрной живой изгороди и в контейнерах. В саду ароматов чабер горный располагают среди других многолетних душистых растений (душица, лаванда, мята, иссоп, розмарин, монарда и др.).

Душицу обыкновенную сорт *'Трета'* можно использовать для посадки в альпинарии, на клумбах, рабатках, бордюрах, при создании ароматических садилов. Она прекрасно подходит для обрамления клумб и украшения палисадников.

Иногда формируют отдельные цветники из пряно-ароматических растений по соседству с мятой, базиликом, шалфеем, розмарином, тимьяном. В качестве ее компаньонов подойдут различные виды полыни, вероники, тысячелистника.

Изучение сезонного развития сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга для практического использования растений в озеленении

Левая М. А.

Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь,
e-mail: mlievaia@mail.ru

Study of seasonal development of sorts of tulips class
T. kaufmanniana and class *T. greigii* for the practical use of plants in
planting of greenery

Levaya M. A.

Baranovichi State University, Baranovichi, Belarus, e-mail: mlievaia@mail.ru

Род *Tulipa* является одним из наиболее крупных родов в семействе *Liliaceae*. Все виды рода — весенние эфемероиды, преимущественно произрастают в районах с жарким и сухим климатом и небольшим количеством осадков (пустыни, полупустыни и степи, редко в лесу), на равнинах и во всех поясах гор. Наши исследования касались сортов двух классов — это сорта замечательных среднеазиатских видов: тюльпана Кауфмана (*T. kaufmanniana*) и тюльпана Грейга (*T. greigii*). У сортов этих классов можно выделить ряд важных положительных качеств: оригинальная форма цветков, пестрая окраска листьев, а также достаточно высокая устойчивость к вирусу пестролепестности. Для озеленения они ценны еще и потому, что отличаются низкорослостью. Тюльпаны

данных классов имеют достаточно широкий спектр применения благодаря биологической пластичности, нетребовательности в культуре. Что позволяет использовать сорта этих классов в озеленении: для декоративного оформления садов, парков, скверов, на срез и выгонку.

Отличительной особенностью сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга являются ранние сроки вегетации и цветения. Сроки наступления и прохождения фенофаз в значительной степени зависят от климатических особенностей года проведения исследований, но в целом определяются генетически детерминированными особенностями фенологического развития данной культуры. Это вызывает необходимость изучения сезонного развития тюльпанов в климатических условиях Республики Беларусь для успешного практического использования растений в озеленении.

Цель данного исследования — изучить сроки прохождения фенофаз сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга в климатических условиях Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Исследования проводились в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Объектом изучения служили сорта тюльпана гибридного из классов Грейга (*T. greigii* Rgl.) и Кауфмана (*T. kaufmanniana* Rgl.) в количестве 41 сорта.

Фенологические наблюдения, учет биологических признаков проводили по методике государственного испытания сельскохозяйственных культур, декоративных растений с дополнениями и учетом особенностей цветения [Г. Н. Зайцев, 1974, 1978; Г. Э. Шульц, 1981].

Фиксировали даты наступления следующих фенофаз: начало роста (появление всходов), начало бутонизации, массовая бутонизация и конец этой фенофазы, начало цветения, массовое цветение и его окончание, конец вегетации.

В условиях г. Минска сорта тюльпанов данных классов отрастают в первой декаде апреля. Разница во времени отрастания между сортами класса Кауфмана составляет 4 дня. Между сортами класса Грейга этот показатель значительно больше — 10 дней.

Данные фенологических наблюдений показали, что среди сортов тюльпанов класса Кауфмана самыми первыми отрастают сорта *Berlioz*, *Duplosa*, *Fashion*, *Gluck*, *Shakespeare*, *Showwinner*, *Vivaldi*, *Zoy Bells* (3.04). Наиболее позднее весеннее отрастание отмечено у сорта *Fair Lady* (8.04). Сорта тюльпанов класса Грейга *Princesse Charmante*, *Zampa*, *March of Time*, *Rosanna* (отрастание 1.04) относятся к более ранним, а сорта *Echo*, *Oriental Splendour*, *Miscodeed* (10.04) — к более поздним в данном классе. Сорта тюльпанов класса Грейга и гибриды сортов тюльпанов класса Кауфмана, полученные от скрещивания с т. Грейга, декоративны уже во время отрастания, так как их листья имеют пеструю окраску: на зеленом фоне выделяются красно-фиолетовые полосы или пятна.

Бутонизация у разных сортов начинается в период с 10 по 25 апреля. Начало фазы массовой бутонизации также значительно различалось у сортов. В среднем эту фенофазу фиксировали в период с 15 апреля по 3 мая. Таким образом, варьирование сроков бутонизации сортов тюльпанов исследуемых классов составляет 18 дней.

Начало цветения в зависимости от сортовых особенностей фиксировали с 20 апреля по 6 мая. Начало массового цветения наблюдали в среднем с 25 апреля по 12 мая. В классе Кауфмана раньше других зацветают сорта *Brilliant*, *Coccinea*, *Corona*, *Duplosa*, *Fashion*, *Lady Rose*, *Shakespeare*, *Showwinner*, *The First*, *Vivaldi*, в классе Грейга — *Addis*, *Plaisir*, *Zampa*, *March of Time*, *Rosanna*. Несмотря на то, что отрастание тюльпанов изучаемых классов отмечалось практически одновременно, массовое цветение тюльпанов класса Кауфмана фиксировалось раньше, в среднем с 25 апреля по 3 мая. У тюльпанов класса Грейга эта фенологическая фаза наступала позже — с 3 до 12 мая. Размах варьирования сроков массового цветения для обоих классов составляет в среднем 8–9 дней.

Период от начала до конца цветения (т. е. продолжительность цветения) — это период наибольшей декоративности растений. Его длительность зависит от температуры воздуха, продуктивной влаги в почве и осадков в период цветения. Ранние сорта ме-

нее зависимы от выпадения осадков, так как влаги в почве достаточно после таяния снега. Средняя продолжительность цветения тюльпанов класса Кауфмана 12 дней (8–16 дней), тюльпанов класса Грейга — 9 дней (6–15 дней). Наиболее короткий период цветения отмечен у сортов класса Кауфмана *Berlioz*, *Fair Lady*, *Giuseppe Verdi*, *Gluck*, *Stresa*, *Whisper*, Аистенок (8–9 дней), а у класса Грейга — *Ali Baba*, *Pandour*, *Perlina*, *Toronto*, *Tschaikovsky*, *Segwin* (6–7 дней). Наиболее длительным периодом цветения характеризовались сорта *Brilliant*, *Fashion*, *Lady Rose*, *The First* (15–16 дней) — класс Кауфмана; *Mary Ann*, *Odessa*, *Oriental Beauty*, *Oriental Splendour*, *Plaisir*, *Red Riding Hood* (11–15 дней) — класс Грейга.

Конец вегетации у всех сортов тюльпанов фиксировали с 9 по 23 июня, т. е. продолжительность вегетации составляла 65–75 дней.

Таким образом, проведено ранжирование сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга по срокам вегетации и цветения. Установлены рано отрастающие и рано цветущие сорта тюльпанов, средняя продолжительность цветения, сорта с наиболее длительным периодом цветения. Так как внутри классов сорта различаются между собой по срокам зацветания и продолжительности цветения, можно подбирать и комбинировать их для создания цветников с длительным периодом декоративности.

Цветочно-декоративные виды амаранта Центрального ботанического сада НАН Беларуси

Лобан С. Е., Кот А. А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: S.Loban@cbg.org.by

Flower and dekorative species of amaranthus of the Central
Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

Loban S. E., Kot A. A.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: S.Loban@cbg.org.by

Благодаря очень яркой, бросающейся в глаза окраске (от белой до малиновой) и разнообразной форме соцветий, нарядной листве амарант получил широкое использование в цветоводстве для посадок в группах, в качестве бордюров и живых изгородей, а также для срезки. Срезанный амарант прекрасно сохраняет форму и цвет в засушенном состоянии.

Род амарант, или щирица, (*Amaranthus* L.) объединяет однолетние травянистые растения, относится к семейству Амарантовых. Это обширный род, включающий более 55 видов, многие из которых введены в культуру. Во флоре Беларуси произрастает в диком виде 6 видов. Научное название рода *Amaranthus* происходит от греческого слова «amaranthos», что означает «неувядающий» по сохраняющимся при плодах листочкам околоцветника.

Для создания коллекционного питомника растений рода Амарант использовали семенной материал, полученный из кол-

лекции ВИРА, а также семена, полученные по делектусам из отечественных и зарубежных ботанических учреждений. Всего коллекция на начальном этапе (1989 г.) включала 65 видообразцов. По происхождению семян образцы представлены из всех континентов: Южной и Северной Америки, Африки, Европы, Азии, Австралии. Много образцов из Индии, Китая, США, Перу, Бразилии, Испании и других стран. В последующие годы в процессе отбора коллекция сократилась и к 2017 г. насчитывала 54 видообразца и 5 сортов селекции ЦБС НАН Беларуси. Исключены из коллекции в процессе изучения видообразцы, отличающиеся низкой продуктивностью зеленой массы и семян, не успевающие завершить полный цикл развития за вегетационный период, сорные виды.

В нашей республике декоративными растениями рода *Amaranthus* занимаются главным образом любители. Сейчас культивируется четыре вида цветочно-декоративного амаранта.

Амарант метельчатый (*Amaranthus cruentus* L.) в условиях культуры представляет собой однолетнее растение, сравнительно быстрорастущее, с корневой системой сильно утолщенной в верхней части. Корень хорошо разветвленный, глубоко проникающий в почву.

Стебель прямостоячий, толстый, ветвистый, особенно при редком стоянии, зеленый или яркоокрашенный, высотой 150–1170 см.

Листья удлинненно-яйцевидные, заостренные на верхушке и суженные к основанию, длинночерешковые, шероховатые, зеленые или зелено-антоциановые.

Многочисленные мелкие цветки амаранта метельчатого собраны в кисти, образующие в верхней части крупную (длиной до 70–80 см) ветвистую, прямостоячую, иногда с наклонной верхушкой метелку, ярко-красную, бордовую или зеленую.

Семена очень мелкие, округлые, черные, реже розоватые или белые.

Амарант хвостатый (*Amaranthus caudatus* L.). Стебель мясистый, обычно красноватый или зеленого цвета, высотой 100–120 см, большей частью короткоопушенный, простой или слабо-

ветвящийся, бороздчатый. Листья с длинными черешками, ромбически-яйцевидные, на верхушке острые.

Соцветия колосовидные. Клубочек (или компактная кисть) является пучком цветков, состоящих из дихазальной структуры с различным числом тычиночных и пестичных цветков. У амаранта хвостатого поникалая метелка, имеющая у основания такой изгиб. Верхушечный колос у амаранта хвостатого очень длинный, в нижней части — ветвящийся, повислый; цветочные клубочки закругленные, почти шаровидные, в нижней части — соцветия более редкие, кверху — сближенные; прицветники тонкозаостренные, длиннее околоцветников. Пять листочков околоцветника имеют яйцевидно-ланцетную форму. Семя диаметром около 1 мм, розового цвета.

Амарант трехцветный (*Amaranthus tricolor* L.). Растение большей частью с ветвистым или восходящим стеблем.

Листья зеленые или красные, имеют яйцевидно-ромбическую форму, наиболее широкие по середине или ниже середины, острые на верхушке, с небольшими шипиками на длинных черешках.

Цветки — собранные в пазушные клубочки, вверху сближенные в колосовидные соцветия; прицветники несколько короче цветков; листочков околоцветника три, они пленчатые, по середине с зеленоватой жилкой, линейно-продолговатые, заостренные в небольшую ость; длина листочков составляет 3–4 мм; коробочка короче околоцветника, открывается поперек.

Семя яйцевидное, красновато-коричневое, блестящее, по краю закругленное, к рубчику сжатое, величиной 1–2 мм.

Амарант темный (*Amaranthus hypochondriacus* L.). Стебель мясистый, красноватый или зеленого цвета, высотой 100–180 см, у одних видов опушенный, а у других — неопушенный.

Листья овальные, иногда продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные. Окраска их от темно-зеленой до салатной с антоциановым жилкованием или без него.

Соцветие — колосовидная метелка, обычно различных тонов, чаще красных, реже желтых или зеленых. Стержневое соцветие толстое, боковые ветви приподнятые. Околоцветники длиннее

коробочки, их вершина тупая, с короткой остью. Прицветники не превышают ветви столбика и не более чем в 1,5 раза длиннее околоцветника. Семя темно-коричневое, диаметром 1,2–1,4 мм.

Наиболее благоприятным для Беларуси температурным режимом выращивания амаранта является диапазон температур 20–25 °С. Существенное влияние температурный фактор оказывает и на прорастание семян. Семена амарантов прорастают при прогреве почвы до 8–10 °С, всходы появляются на 10-й день. При летних посевах, когда почва прогрета до 12–16 °С и содержит достаточное количество влаги, всходы появляются на 4–5-й день. Происхождение образца существенного влияния на сроки появления всходов не оказывало. Разница в появлении всходов у различных видов и сортов амаранта составляла 1–2 дня.

Результатом исследовательской работы с амарантом в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси явилось создание собственных скороспелых и среднеспелых сортов декоративного амаранта, перспективных для условий Беларуси: Чародей, Жемчужинка, Прелюдия, Янтарь, Малиновый звон.

Список литературы

1. Лобан, С. Е. Представители рода амарант при интродукции в условиях Беларуси // Материалы Междунар. конф. «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры». — Минск, 2012. — Ч. 1. — С. 200–203.
2. Железнов, А. В., Железнова, Н. Б., Бурмакина, Н. В., Юдина, Р. С. Амарант: научные основы интродукции. — Новосибирск: Академическое изд. «Гео», 2009. — 236 с.

Декоративные травы — новые перспективные растения для озеленения городов Беларуси

Лунина Н. М.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: nlun@tut.by*

Ornamental herbs promising new plants for landscape gardening
in belarusian cities

Lunina N. M.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: nlun@tut.by*

В современной ландшафтной архитектуре и дизайне городской среды доминирует «природный» стиль, а в ассортименте растений важное место занимают декоративные травы (злаки, осоки). Популярность трав объясняется несколькими причинами. Они отличаются от привычных и ставших обыденными однолетних растений городских цветников, а потому оригинальны и интересны людям. Важно и то, что их облик ассоциируется с уголками природы: с лугом, лесными полянами — со всем тем, чего так не хватает горожанам в урбанизированной среде. Не случайно известный ландшафтный архитектор П. Удольф возвел декоративные травы в ранг обязательного элемента цветников, открыл миру красоту трав, показал их актуальность для современных городов. Именно эти растения в современных цветниках служат своеобразной «канвой», которую «расшивают» яркими «нитями» красивоцветущих растений. Опыт больших городов (Прага,

Лондон, Нью-Йорк) показал, что злаки хороши как в цветниках природного стиля, так и в регулярных бордюрных посадках. Они составляют основу модных сейчас «цветочных садов» и ковровых цветников. Злаки можно выращивать в рокариях и миксбордерах, в рабатках, эффектными куртинами на газоне. Они выделяются в цветочных миксах необычным обликом, придавая цветнику легкость. Высokорослые виды и сорта можно использовать в качестве живой изгороди.

Помимо оригинальности и декоративности, злаки отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям урбанизированной среды, долголетием. Также в связи с аридизацией климата особую значимость приобретает засухоустойчивость многих злаков. Эта группа растений отвечает одной из ключевых тенденций в ландшафтном дизайне — малоуходности посадок. Использование злаков предполагает минимальные финансовые и трудовые затраты за посадками.

В Беларуси, как показали наши исследования, роль декоративных трав пока не оценена ландшафтными архитекторами и озеленителями. Повсеместно можно встретить лишь колосняк песчаный (*Elymus arenarius*), изредка овсяницы (*Festuca*) и овсец вечнозеленый (*Helictotrichon sempervirens*). Следует отметить, что наиболее распространенный в городском ландшафтном дизайне колосняк песчаный не рекомендуется специалистами Сада к выращиванию в открытом грунте из-за инвазионных свойств. Этот длиннокорневищный вид характеризуется высокой вегетативной подвижностью, образует ежегодно не менее 3–5 и более новых особей, которые со временем засоряют не только цветники, но и газоны, где борьба с ними затруднена. Колосняк желательно использовать лишь как контейнерную культуру.

С учетом тенденций в мировом ландшафтном дизайне в Центральном ботаническом саду была собрана коллекция декоративных трав с целью изучения и разработки перспективного ассортимента для использования в озеленительных посадках городов республики. Коллекция включает не только злаки, но и осоки, эффектную, похожую на бамбук зимне-зеленую фаргезию (*Fargesia*). В настоящее время коллекционный фонд насчиты-

вают около 40 многолетних видов и сортов декоративных трав. В 2020 г. в Центральном ботаническом саду планируется создание новой экспозиции «Сад декоративных трав», где посетители смогут оценить красоту этих оригинальных растений.

Следует подчеркнуть, что подбор трав для ландшафтных композиций должен основываться на знаниях биологии развития того или иного вида растения. Только тогда можно создавать устойчиво декоративные искусственные растительные ценозы.

В первую очередь необходимы сведения об особенностях репродуктивной сферы, в частности о способности растения к самовозобновлению за счет самосева (молодые растения от него могут засорять цветник) или вегетативного размножения. Данные о способах и интенсивности естественного размножения того или иного вида позволяют грамотно подобрать тип использования конкретного вида, найти для него «соседей» в посадках.

Не менее важны (особенно для ландшафтного дизайнера) данные о росте и развитии растения в течение вегетационного сезона (феноритмотип растения). Они позволяют учитывать динамику высоты растений, сроки цветения, изменения окраски листвы и соцветий и пр. С учетом их определяются агротехнические мероприятия, в том числе и необходимость осенней обрезки листвы. На основании анализа данных фенонаблюдений и описаний растений в разные периоды вегетационного сезона устанавливаются периоды их максимальной декоративности.

Описание декоративных качеств видов и сортов позволяет ранжировать растения по различным признакам. В зависимости от размеров, габитуса кустика и окраски листьев виды и сорта распределены по следующим группам:

1. Высота растений:

- низкорослые — высота до 30 см (виды и сорта рода *Festuca*). Используются при оформлении каменистых садов, альпинариев и рокариев, а также для создания бордюров и ковровых цветников;
- среднерослые — высота от 30 до 80 см (*Molinia coerulea*, *Sesleria heuffleriana* и др.), хороши для оформления миксбордеров и многоярусных цветников;

- высокорослые — высота 80–100 см и выше (*Miscanthus sinensis* и его сорта, *Melica altissima*). Солитерные посадки, ширмы, изгороди, для создания фона в многоуровневых растительных композициях.
2. Габитус куста:
 - компактный — все виды и сорта овсяниц;
 - раскидистый — сорта *Miscanthus sinensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Hakonechloa*.
 3. Окраска листьев:
 - зеленая (*Festuca gautieri*, *Hakonechloa macra* и др.);
 - сизо-зеленая (*Sesleria heufleriana*);
 - сизая (*Festuca scoparia*, *Helictotrichon sempervirens*).

Важный фактор, определяющий перспективность культивирования в регионе того или иного вида, — зимостойкость растений. Установлено, что по этому показателю интродуценты можно разделить на три группы: высокоустойчивые, устойчивые и слабоустойчивые. Высокоустойчивые зимуют без укрытия, не повреждаются в период возврата холодов в весенний период. Устойчивые зимуют без укрытия, низкими температурами изредка повреждаются единичные растения. Слабоустойчивые — это виды и сорта, зимующие только под укрытием, при этом повреждается значительная часть растений, что не позволяет им нормально развиваться. К сожалению, незимостойкими в наших условиях оказались такие высокодекоративные растения, как пампасская трава, императа цилиндрическая 'Рэд Барон', некоторые сорта хаконохлоэ.

Проведенная сравнительная комплексная оценка позволила нам выделить более 25 видов и сортов. Они рекомендуются для обогащения ассортимента декоративных растений, используемых в ландшафтных посадках наших городов. Надеемся, что декоративные травы в скором времени обогатят цветочную картину урбанизированной среды, улучшат эстетику и помогут сформировать комфортную для горожан среду обитания.

Новые сорта сирени для зеленого строительства Беларуси

Македонская Н. В.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: belsyringa@mail.ru*

New varieties of lilacs for green construction of Belarus

Makedonskaya N. V.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: belsyringa@mail.ru*

Создание новых сортов декоративных культур и вовлечение их в сферу практической деятельности зеленого строительства Беларуси — актуальная задача. В вопросах озеленения приоритетная роль отводится неприхотливым, устойчивым высокодекоративным растениям. Современные сорта сирени отвечают всем этим требованиям. Эффективным способом сохранения национальных селекционных достижений является не только культивирование сортов отечественной селекции в составе коллекционных фондов Центрального ботанического сада как научно-исследовательского учреждения Национальной академии наук Беларуси но и широкое внедрение в практику зеленого строительства Республики.

В настоящее время в составе коллекции сирени (286 таксонов) лаборатории древесных растений ЦБС НАН Беларуси продемонстрировано собрание селекционных достижений разных лет [1]. В отечественном фонде коллекции сирени появились сорта, созданные на современном этапе селекции. В результате многолетнего с

(1997–2017 гг.) отбора гибридных семян от свободного опыления (1000 шт.) было выделено 20 перспективных гибридов сирени обыкновенной. Они неприхотливы, зимостойки и засухоустойчивы. Кандидаты в сорта отличаются не только сроками цветения, но и разнообразием окрасок, форм, размеров цветков, соцветий и ароматами. Часть перспективных гибридов сирени зарегистрирована по международным стандартам в «Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Беларуси [2].

В 2013 г. получил официальное признание и включен в районированный каталог новых декоративных растений Беларуси сорт сирени *‘Минская красавица’*. В 2017 г. прошли государственное сортоиспытание и получили авторские свидетельства на сорта сирени обыкновенной *‘Рококо’* (густомахровый, розовый, поздноцветущий) и *‘Фиалка Монмартра’* (простая, фиолетовая с крестообразным темным центром) с датой приоритета 14.07.2016. Зарегистрированы в «Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений» сорта *‘Княгиня Ирина’* (полумахровая розовая), *‘Метель-Завируха’* (простая белая) с датой приоритета 24.08.2017. Готовятся документы на кандидаты в сорта сирени обыкновенной *‘Синеглазка’* (простая, светло-голубоватая с фиолетовым глазком в трубке цветка) и *‘Белоснежка’* (с оригинальным серо-голубым оттенком лепестков простого белого цветка).

Описание современных белорусских сортов сирени обыкновенной

Минская красавица. Многоствольный раскидистый куст с типичными листьями. В возрасте 10 лет достигает 260 см. Соцветия многочисленные, пышные, 2–5-вершинные метелки, широкопирамидальной формы. Бутоны удлинённые темно-розовые (номер по цветовой шкале RHS Colour Chart 39D). Цветки простые, бело-розовые (36D), к концу цветения выцветают до белого с телесным оттенком (11D). Лепестки плосковогнутые в начале цветения, в конце цветения закрученные в виде пропеллеров. Диаметр цветка — 2–2,5 см. Аромат сильный, приятный.

Сорт среднеранний, начало цветения — 16–20 мая, продолжительность — 14–18 дней. Цветет очень обильно, стабильно, продуктивность — до 250 метелок в кусте. Активно возобновляется порослью.

Рококо. Многоствольный раскидистый темно-зеленый куст высотой 250 см в возрасте 10 лет. Соцветия — очень плотные 2–3-вершинные метелки широкопирамидальной формы. Бутоны округлые, темно-розовые (номер по цветовой шкале RHS Colour Chart 48D). Цветки кружевные, махровые, некрупные, с открытым центром, светло-розовые (49C), к концу цветения бело-розовые. Лепестки плосковогнутые, к концу цветения закрученные. Аромат сильный, приятный. Сорт средний, начало цветения — 18–22 мая, продолжительность — 14–16 дней. Цветет стабильно, продуктивность — до 100 метелок в кусте. Склонен к образованию поросли.

Фиалка Монмартра. Малоствольный куст компактной формы с типичными листьями достигает 270 см в возрасте 10 лет. Соцветия — 1–2-вершинные метелки, узкоконические, плотные, с разветвлениями. Бутоны удлинённые, темно-фиолетовые (номер по цветовой шкале RHS Colour Chart 70C). Цветки простые, фиолетовые (70D), с размытыми лиловыми краями. Цветок правильной симметричной формы, с ладьевидными лепестками и темным крестообразным центром. Контрастно заметны яркие золотистые тычинки. Аромат сильный, приятный. Сорт среднепоздний, начало цветения — 20–24 мая, продолжительность — 14–16 дней. Цветение ежегодное, продуктивность — до 50 метелок в кусте. Куст практически не возобновляется порослью.

Княгиня Ирина. Многоствольный куст полукруглой формы высотой 250 см в возрасте 10 лет и раскидистой кроной. Соцветия — 2–3-вершинные метелки, пирамидальной формы, разреженные. Бутоны удлинённые, темно-розовые (номер по цветовой шкале RHS Colour Chart 39C). Цветки полумахровые, розовые (38D), к концу цветения бело-розовые (27C). В соцветиях помимо полумахровых с закрытым центром, встречаются как простые, так и многолепестковые цветки с открытым центром. Лепестки плосковогнутые. Аромат сильный, приятный. Сорт

ранний, начало цветения — 14–18 мая, продолжительность 14–16 дней. Цветение стабильное, продуктивность — до 200 метелок в кусте. Активно возобновляется порослью.

Метель-Завируха. Многоствольный куст в возрасте выше 10 лет высотой 250 см с раскидистой темно-зеленой кроной. Соцветия — оригинальные метелки с 1–2 поникающими вершинами, широкопирамидальные, рыхлые, с разветвлениями. Бутоны удлинённые, зеленовато-белые (номер по цветовой шкале RHS Colour Chart 157D). Цветки простые, белые, с длинной трубочкой. Аромат сильный, приятный. Сорт среднепоздний. Начало цветения — 20–24 мая, продолжительность — 14–16 дней. Цветение обильное, продуктивность — до 100 метелок в кусте. Склонен к образованию поросли.

Список литературы

1. Македонская, Н. В. Научное и практическое значение коллекции сирени в ЦБС НАН Беларуси / Н. В. Македонская // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Междунар. науч. конф., посвященной 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, 6–8 июня 2017 г., Минск. — Минск: Медисонт, 2017. — Ч 1. — С. 428–430.
2. Государственный реестр: 80 лет сортоиспытания / отв. ред. В. А. Бейня. — Минск, 2017. — 225 с.

Ассортимент и состояние декоративных кустарников в топиарных композициях на объектах озеленения г. Минска

Макознак Н. А., Дерюжина М. А., Евсеенко С. А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, e-mail: makoznak@tut.by

Diversity and state of ornamental shrubs in topiary compositions at the green spaces of Minsk

Makoznak N. A., Dzaruzhyna M. A., Yauseyenka S. A.

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, e-mail: makoznak@tut.by

Изучение особенностей формирования топиарных композиций в городском озеленении представляет определенный интерес в силу актуальности данного направления ландшафтного оформления среды, стилистически соответствующего лаконичности облика высокоурбанизированных пространств современных населенных мест. Проводившиеся в 2016–2017 гг. на наиболее значимых в градостроительном отношении объектах озеленения г. Минска натурные обследования и анализ практики создания топиарных композиций с участием лиственных и хвойных кустарников включали исследование разнообразия ассортимента и форм декоративной стрижки растений в топиарных композициях, оценку их параметров и состояния, а также качества формирования топиарных элементов с целью выявления эффективности использования в композициях различных пород растений.

В ходе исследований топиарных форм в озеленении столицы было отмечено явное доминирование доли лиственных кустарников как в количественном соотношении композиций с их участием (1996 композиций из 2245 изученных), так и в ассортименте растений. Ассортимент лиственных кустарников в топиарных композициях представлен 29 видами и 11 декоративными формами растений, среди которых выражено преобладают бирючина обыкновенная, кизильник блестящий, дерен белый, пузыреплодник калинолистный и спирея остроазубренная, композиции с участием которых составляют 61,2% от общего числа изученных топиарных элементов с участием лиственных кустарников. Из декоративных форм кустарников наиболее часто встречаются барбарис обыкновенный '*Atropurpurea*', барбарис Тунберга '*Atropurpurea*', ива пурпурная '*Gracilis*', дерен белый '*Sibirica Variegata*', пузыреплодник калинолистный '*Diabolo*', на долю которых приходится 9,4% из 10,8% отмеченных композиций с участием декоративных форм лиственных кустарников. Ассортимент хвойных кустарников в детально изучавшихся топиарных композициях был представлен лишь 4 видами и 4 декоративными формами растений. Наиболее часто используются туя западная (64,7% от общего числа исследовавшихся топиарных элементов с участием хвойных кустарников) и ее декоративная форма '*Smaragd*' (25,3% соответственно), единично применяются ель канадская, можжевельник казацкий '*Mas*', тис ягодный, декоративные формы туи западной '*Brabant*' и '*Columna*'. В целом в практике топиарного оформления г. Минска из хвойных кустарников преобладают представители рода Туя, на долю которых в сумме приходится 93,2% от числа всех хвойных топиарных элементов (23 топиарных композиции).

Состояние лиственных кустарников в топиарных композициях в 78,8%, а хвойных кустарников в 77,5% случаев можно оценить как хорошее; удовлетворительным состоянием характеризуются лиственные растения в 5,0% и хвойные в 21,7% композиций, неудовлетворительным — хвойные в 0,8% композиций, что выгодно отличается от аналогичного показателя для лиственных кустарников (16,2% топиарных композиций из лиственных пород имели заметные механические повреждения и сильную степень

ослабленности растений). Высокую оценку качества формирования получили 28 видов и декоративных форм кустарников, наихудшее качество стрижки было отмечено лишь у одной породы — розы собачьей (таблица).

Таблица. Ассортимент декоративных кустарников в топиарных композициях г. Минска

| Наименование видов растений | Кол-во топиарных элементов, шт. | Оценка состояния, балл | Оценка качества формирования, балл | Высота, м | | | | Вариант композиции | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|--------------------|----------------|----------------|--------------|-----------|-------------|---------|--------------|--------------|---|
| | | | | до 0,5 | 0,5–1,5 | 1,5–3,0 | более 3,0 | линейная | колонна, конус | параллелепипед | шар, цилиндр | штамбовая | абстрактная | спираль | скульптурная | многоярусная | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| Ель канадская | 3 | 3 | 5 | + | | | | | | | | | | | | | + |
| Можжевельник казацкий 'Mas' | 4 | 3 | 5 | + | | | | | + | | | | | | | | |
| Тис ягодный | 10 | 3 | 5 | + | | | | | + | + | | | | | | | |
| Туя западная, ее декор. формы | 232 | 2–3 | 4–5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Барбарис обикн., декор. формы | 166 | 2 | 5 | + | + | + | | + | | | + | | + | | | | + |
| Барбарис Тунберга, декор. формы | 90 | 2 | 5 | + | + | + | | + | | | + | | + | | | | |
| Бересклет европейский | 3 | 3 | 4 | + | | | | + | | | | | | | | | |
| Бирючина обыкновенная | 354 | 1–2 | 5 | + | + | + | | + | | + | + | | + | | | + | + |
| Боярышник мягкий | 6 | 2 | 4 | + | + | | | + | | | + | | | | | | |
| Боярышник обыкновенный | 62 | 2–3 | 4 | + | + | + | + | + | + | | + | + | | | | | + |
| Боярышник однопестичный | 5 | 3 | 4 | + | + | | | | | | | | | | | | + |
| Вейгела цветущая | 1 | 3 | 4 | + | | | | | | | + | | | | | | |

Окончание таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------------------------------|------|-----|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Дейция шершавая | 22 | 3 | 4 | + | + | + | | + | | | + | | | | | + |
| Дерен белый, его декор. формы | 241 | 3 | 5 | + | + | + | | + | | | + | | + | | | + |
| Дерен отпрысковый <i>'Flaviramea'</i> | 3 | 3 | 5 | + | + | | | + | | | | | | | | |
| Жимолость татарская | 4 | 3 | 4 | | + | | | + | | | | | | | | + |
| Ива пурпурная <i>'Gracilis'</i> | 29 | 3 | 4 | | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Ирга колосистая | 23 | 2 | 4 | | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Ирга обыкновенная | 7 | 3 | 4 | | | + | | | | | + | | | | | |
| Кизильник блестящий | 330 | 3 | 5 | + | + | + | | + | | + | + | | + | | | + |
| Лапчатка кустарниковая | 1 | 3 | 4 | + | | | | + | | | | | | | | |
| Пузыреплодник калин., его формы | 194 | 3 | 5 | + | + | + | + | + | | | + | | + | | + | + |
| Роза собачья | 22 | 2 | 2 | | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Самшит вечнозеленый | 3 | 2 | 4 | + | | | | + | | | | | | | | |
| Сирень венгерская | 4 | 3 | 3 | | + | + | | | | | + | | + | | | |
| Сирень обыкновенная | 20 | 2 | 3 | | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Снежнаягодник белый | 36 | 3 | 4 | + | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Спирея Вангутта | 8 | 3 | 4 | | + | + | | + | | | + | | | | | |
| Спирея остроазубренная | 160 | 2-3 | 5 | + | + | + | | + | | | + | | + | | + | |
| Спирея японская, декор. формы | 47 | 3 | 3 | + | + | | | + | | | + | | + | | | |
| Форзиция промежуточная | 113 | 2 | 4 | + | + | + | | + | | | + | | + | | + | + |
| Хеномелес японская | 5 | 3 | 3 | + | + | | | + | | | + | | + | | | |
| Чубушник вечнозеленый | 37 | 2 | 4 | | + | + | | + | | | + | | + | | | |
| Всего | 2245 | | | 17 | 30 | 22 | 3 | 28 | 1 | 3 | 24 | 2 | 18 | 1 | 6 | 11 |

В целом можно сделать вывод, что в современном озеленении Республики Беларусь потенциал декоративных кустарников при создании топиарных композиций используется явно недостаточно, что позволяет рекомендовать расширение как ассортимента растений для топиарных форм, так и вариантов их пространственной организации, что будет способствовать повышению разнообразия и эмоциональности городской среды.

Вермитехнология переработки и утилизации органических отходов растительного происхождения

Максимова С. Л., Мухин Ю. Ф., Тарасевич А. Ю.

НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Беларусь, e-mail: soilzool@mail.ru

Vermitechnologies of processing and utilization of organic wastes
of vegetable origin

Maksimova S. L., Mukhin Yu. F., Tarasevich A. Yu.

*SPC of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources, Minsk, Belarus,
e-mail: soilzool@mail.ru*

В процессе деятельности предприятий зеленого строительства образуется большое количество органических отходов. Эти отходы пригодны для вермикомпостирования и вермикультивирования, т. е. переработки при помощи технологической линии дождевых навозных червей.

Нами в качестве модельного объект был определен Центральный ботанический сад НАН Беларуси, который в процессе своей научно-производственной деятельности образует органические отходы растительного происхождения. Анализ этих отходов показал, что они представлены преимущественно скошенной травой, прошлогодней листвой и остатками сорной растительности вместе с почвенным субстратом. Композиционным составляющим для создания экспериментальных субстратов являлся навоз КРС в различных количественных соотношениях со скошенной травой и прошлогодней листвой.

Для создания экспериментальных субстратов были проведены серии опытов. Суть экспериментов состояла в определении оптимальных соотношений органических субстратов различного происхождения и оптимальных условий их переработки с участием дождевых навозных червей для получения высокоэффективных питательных грунтов.

Нами получены данные по химическому составу субстратов. Выявлено, что полученные субстраты отвечают следующим физико-химическим показателям: массовая доля влаги — 70–75 %; рН — 6,6–7,1; обогащенность азотом (С/Н) — не менее 24 % сухой массы; массовая доля клетчатки — не менее 20 % сухой массы; массовая доля протеина — не 45 % сухой массы. Соотношение питательных веществ (азот:фосфор:калий — NPK) составило от 0,2:0,2:0,2 до 3:3:3.

Оптимальная температура для развития червей — 15...22 °С. При температуре ниже 14 °С гряды укрывали мешковиной или соломенными матами, так как при температуре 5 °С черви перестают питаться, при 2 °С впадают в состояние анабиоза. Для этого субстрат, в который заселяли червей, слегка разрыхляли вилами с тупыми зубцами. Проведенные измерения показали, что температура субстрата составила 18 °С.

Черви нуждаются в кислороде, т. е. для червей необходима хорошая аэрация субстрата. В связи с этим мы проводили регулярное прокалывание гряды, для чего использовали деревянный кол диаметром 2–3 см или специальные вермикомпостные вилы. Прокалывание проводили 2 раза в неделю на глубину залегания червей и коконов без перемешивания слоев субстрата.

Для жизнедеятельности червей необходимо поддержание довольно высокой влажности субстрата (от 60 % до 75 %). Влажность ниже 30–35 % тормозит развитие червей. Хорошо увлажненным можно считать субстрат, с которого при сильном сжатии в кулаке вода не стекает. Температура воды, используемой для полива гряд, должна быть не ниже температуры в гряде. Полив лучше всего проводить в утренние или вечерние часы. Проведенные нами измерения показали, что влажность субстрата составила 65 %.

Кислотность среды, в которую заселяют червей, должна быть 6,5–7,2, т. е. близка к нейтральной. Для нейтрализации кислотности добавляют гашеную известь, мел или доломитовую муку в количестве 300 г/м². После этого гряды обильно поливают. Проведенные нами измерения показали, что рН субстрата составил 6,9.

Первую подкормку червей проводили через 2–3 недели после заселения. Операция подкормки заключалась в следующем: на одну четвертую поверхность гряды наслаивали корм толщиной 5–7 см и равномерно распределяли его по поверхности. Через 2–3 недели, по мере поедания корма червями, сверху наносили еще такой же слой корма. На этом этапе слой корма наносили на всю поверхность.

Периодичность подкормки зависит от количества червей в гряде и от температуры в помещении (или окружающей среды). При приближении к оптимальной температуре (20–23 °С) количество потребляемого корма возрастает. Процесс получения вермигумуса заканчивается после полной переработки отходов и составляет по времени 3–4 месяца от начала заселения.

После переработки дождевыми навозными червями образующихся отходов растительного происхождения получается новое высокоэффективное органическое удобрение — вермигумус. Экспериментально установлено, что вермигумус и полученные на его основе различные грунты могут применяться в качестве подкормки для различных видов декоративных растений.

Особенности инвазивной фитобиоты зеленых насаждений и борьбы с ней в регионах Беларуси

Мотыль М. М., Бакей С. К.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: uchsec@tut.by*

Special features of invaziv fitobioty of green planting and fight with it in the regions of Belarus

Motyl M. M., Bakei S. K.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: uchsec@tut.by

Представлены результаты работ по оценке инвазионного засорения зеленых насаждений в различных регионах Беларуси популяциями инвазивных видов интродуцированных растений. Инвазивными считали виды, которые самостоятельно натурализовались с образованием потомства, распространяются на значительные расстояния от родительских растений и проявили себя в качестве инвазивных видов на смежных территориях. Рекогносцировочные обследования проведены в 2015–2017 гг. в г. Минске и 382 населенных пунктах Беларуси. Для зеленых насаждений, засоренных борщевиком и золотарником, установлены региональные регламентные нормы их обработки селективным гербицидом Магнум, ВДГ как биорациональным средством их благоустройства и сохранения биоразнообразия.

Установлено, что на 78 % территории Минской области распространено 59 видов дичающих интродуцентов. Ими загрязнены насаждения Борисовского, Дзержинского, Логойского и Столбцовского районов. Широко распространены 14 агрессивных видов — борщевик Сосновского и жесткий, золотарник канадский и гигантский, клен ясенелистный, робиния лжеакация, эхиноцистис лопастной, рябинник рябинолистный, рейнрутрия японская, подсолнечник клубненосный, облепиха крушиновидная, виноград девичий, мелколестничек канадский, ирга колосистая, а также отмечены ревень рапонтиковый, сумач оленерогий, белокопытник гибридный, барвинок малый, недотрога железистая, рудбекия расчеченная. Нативная флора преобладает в Клецком, Копыльском и Узденском районах. Инвазионным обилием выделяются семейства Розоцветные (16 %), Астровые (15,5 %), Бобовые (7 % от общего видового состава). Аналогичные данные приводят многие исследователи климатически близких регионов России и Украины.

В г. Минске обследовано 19 парковых объектов и 176 уличных посадок с привязкой к географическим секторам и административным районам города. Обнаружено 48 дичающих и инвазивных видов из 20 семейств. От 10 % до 20 % обнаруженных видов принадлежат к семействам Сложноцветные, Розоцветные и Бобовые. Менее насыщены семейства Гречиховые, Кленовые, Ивовые, Виноградовые. Засорены парковые насаждения северо-восточной и восточной части города, в которых обнаружено от 12 до 27 видов одичавших интродуцентов. Долевое участие их видов в составе городской инвазивной флоры 25–40 %. Это золотарник канадский, клен ясенелистный, робиния лжеакация, арония, тонколучник, пузыреплодник, ирга, реже борщевик и эхиноцистис. Практически чисты парки им. Янки Купалы, им. Челюскинцев, им. М. Горького. В дворовых и придорожных насаждениях городской застройки доля инвазивной флоры выше, чем в парках, и достигает 50 %. Признаки инвазионной напряженности в характере флорогенеза отмечены для восточного и южного секторов города. Насаждения различных административных районов включают от 21 % до 45 % видов общегородской инвазивной флоры. Наиболее распространены они в количестве 27–35 таксонов в Заводском и

Партизанском районах. Однако доля засоренных этими видами объектов здесь невысока, около 20 %. В то же время Фрунзенский, Октябрьский и Московский районы с присутствием всего 14–22 видов имеют более 44 % засоренных объектов. Различия в этих показателях, по нашему мнению, указывают, что длительное и регулярное проведение мероприятий по благоустройству территорий значительно снижает риск инвазионных процессов.

На территории Гомельской области, относящейся к новообразованной четвертой геботанической подзоне Беларуси, выявлены стабильные инвазионные популяции, а в г. Минске — несколько экземпляров теплолюбивого чужеродного вида — ваточника сирийского. Здесь отмечено также интенсивное семенное возобновление и распространение в подлесочном ярусе лесных фитоценозов робинии лжеакация и пузыреплодника калинолистного. Для постоянно скашиваемых и благоустроенных городских зеленых насаждений риск их инвазионного внедрения пока невелик. Однако потепление климата ведет к усилению их потенциала и продвижению границ инвазии в более северные регионы.

В итоге составлен список инвазивных видов Беларуси в количестве 68 наименований, которые распределены по следующим градациям риска инвазий:

- риск агрессивной инвазии — клен ясенелистный, золотарник канадский, борщевик Сосновского, тополь черный, эхиноцистис;
- риск активной инвазии — рейнутрия, робиния, виноград, топинамбур, рябинник, борщевик жесткий, золотарник гигантский, тополь белый, пузыреплодник, симфиохитриум, дуб красный, щавель конский;
- риск локальной инвазии — каштан конский, орех маньчжурский, борщевик Вильгельмса, снежнаягодник, сумах, черемуха Маака, голубика высокая, люпин;
- риск скрытой инвазии — растения, которые дичают в местах интродукционных испытаний, но их использование пока ограничено.

Состав двух первых групп образует комплекс наиболее опасных инвазивных видов Беларуси, который включает 12 таксо-

нов. В него входят золотарники канадский и гигантский, борщевики Сосновского и жесткий, дуб красный, клен ясенелистный, эхиноцистис лопастной, робиния лжеакация, пузыреплодник калинолистный, ваточник сирийский, рейнутрия японская, щавель конский.

На всей территории Беларуси продолжается распространение родового комплекса борщевиков — Сосновского, жесткого, нередко Вильгельмса. Отмечено преобладание жесткого, который в период борьбы с обитателем открытых мест борщевиком Сосновского, сохранился в теневых условиях. Этот факт указывает на продолжение скрытого инвазионного процесса. Аналогичные опасения вызывает распространение золотарника, рейнутрии японской и тополя бальзамического, которые отмечены в 30–50 % всех насаждений. Тревожная ситуация просматривается в отношении клена ясенелистного, который распространен в более чем 70 % всех зеленых насаждений.

Новым вкладом в решение практических задач ухода за зелеными насаждениями является определение региональных норм применения селективного гербицида Магнум, ВДГ в различных геоботанических подзонах и областях Беларуси для искоренения борщевика и золотарника. Установлено, что минимальное влияние на биоразнообразие и структуру напочвенного покрова зеленых насаждений достигается при норме расхода препарата в условиях Гродненской области 20–40 г/га, в Гомельской области 55–60 г/га, в Могилевской области 60–65 г/га, в Минской области 70 г/га, в Витебской области 80–100 г/га. Проведенные работы обеспечивают эффективное выполнение мероприятий по оценке инвазионной угрозы видов интродуцированной флоры и искоренению ценопопуляций ее агрессивных представителей в зеленых насаждениях Беларуси.

Инвазионный потенциал культивируемых видов флоры Белорусского Полесья

Мялик А. Н.¹, Житенев Л. А.²

¹ Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Беларусь,
e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru

² Государственное учреждение дополнительного образования детей и молодежи
«Центр детского творчества г. п. Телеханы», г. п. Телеханы, Беларусь

Invasion potential of cultured types of flora of the belarusian polesie

Mialik A. M., Zhytsianiou L. A.

¹ The Polesie Agrarian Ecological Institute of the National Academy of Sciences of
Belarus, Brest, Belarus, e-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru

² State institution of additional education of children and youth «Center of children's
creativity of the town of Telehany», Telehany, Belarus

В настоящее время увеличение количества и численности инвазионных видов растений относится к числу важнейших экологических проблем. Согласно последним опубликованным данным [Дубовик, 2014] к таковым во флоре Беларуси относится 56 таксонов, внедрение которых в естественные фитоценозы особо актуально и для Белорусского Полесья — территории, подвергшейся в прошлом масштабным техногенным воздействиям. В настоящее время здесь отмечено 55 инвазионных видов, что составляет более 98% от их общего числа. Анализ данных представителей флоры на примере Припятского Полесья [Мялик, 2016] показывает, что более 53% инвазионных видов являются расте-

ниями, выращиваемыми ранее в культуре. В связи с этим с целью предотвращения увеличения числа инвазионных видов растений особую актуальность приобретают вопросы, касающиеся всестороннего изучения культурной флоры и инвазионного потенциала ее отдельных представителей.

Рассматривая культурную флору Белорусского Полесья можно отметить, что в центральной части данного природного региона в настоящее время в условиях открытого грунта культивируется 974 вида сосудистых растений, объединяющихся в 536 родов и 128 семейств. Среди них 106 видов являются аборигенными, а 868 — адвентивными в отношении флоры южной части Беларуси. При оценке инвазионного потенциала последних наиболее объективным показателем является их способность к натурализации в конкретных природных условиях. Данная особенность обусловлена рядом причин, среди которых важнейшее значение имеют эколого-биологические свойства рассматриваемых видов.

Наименьшей степени натурализации обладают эфемерофиты — культивируемые виды, известные только в культуре, либо в качестве дичающих на протяжении 1–2 сезонов растений. К ним в первую очередь относятся травянистые однолетники (*Gilia tricolor* Benth., *Pimpinella anisum* L., *Vigna unguiculata* (L.) Walp. и др.); многолетники, выращиваемые в качестве однолетников (*Brugmansia suaveolens* (Humb. et Bonpl. Ex Willd.) Sweet, *Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br., *Zingiber officinale* Roscoe и др.), а также многолетние травянистые и древесные растения (*Acaena anserinifolia* (J. R. Forst. et G. Forst.) Druce, *Buddleja davidii* Franch., *Fallopia aubertii* (L. Henry) Holub и др.), отличающиеся слабой устойчивостью (в первую очередь низкой зимостойкостью) к местным природным условиям. Всего таких видов во флоре центральной части Белорусского Полесья — 277, что составляет 31,9% от общего числа культивируемых таксонов адвентивного происхождения.

К группе колонофитов относится 502 представителя культурной флоры, способных удерживаться в местах культивирования на протяжении продолжительного времени, не проявляя при этом тенденций к дальнейшему распространению: *Morus alba*

L., *Pulmonaria saccharata* Mill., *Tulipa gesneriana* L. и ряд других. Некоторые из видов данной группы нередко встречаются также в синантропных местообитаниях (*Datura innoxia* Mill., *Galega orientalis* Lam., *Sedum pallidum* M. Bieb. и др.).

Всего 54 культивируемых вида относится к эпекофитам — таксонам, способным проникать в полустественные растительные сообщества и удерживаться там на протяжении длительного времени. Ряд видов из данной группы относится к числу инвазионных: *Asclepias syriaca* L., *Aster lanceolatus* Willd., *Aster novi-belgii* L., *Helianthus tuberosus* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Petasites hybridus* (L.) G. Gaertn., B. Mey. et Scherb., *Reynoutria japonica* Houtt., *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai.

Наивысшая степень натурализации свойственна агрофитам — видам, способным внедряться и активно распространяться в естественных фитоценозах. Среди представителей культурной флоры центральной части Белорусского Полесья к этой группе относится 35 таксонов. Из них *Acer negundo* L., *Acorus calamus* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Aster* × *salignus* Willd. (pro sp.), *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Impatiens glandulifera* Royle, *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Populus alba* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Sarothamnus scoparius* (L.) W. D. J. Koch, *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun и × *Sorbaronia mitschurinii* (A. K. Skvortsov et Maitul.) Sennikov включены в список инвазионных [Растения агрессоры ..., 2017].

В соответствии с вышесказанным только 89 культивируемых видов (эпекофиты и агрофиты) представляют стабильный компонент адвентивной флоры и проявляют тем самым инвазионные свойства. Кроме перечисленных выше представителей культурной флоры Белорусского Полесья, следует отметить ряд других таксонов, также обладающих значительным инвазионным потенциалом. К ним в первую очередь относятся растения, способные произрастать по мусоросвалкам, сорным и рудеральным местам, обочинам дорог, окраинам населенных пунктов, дачных участков, придорожным лесополосам и лесопаркам. В условиях Белорусского Полесья к видам данной группы относятся

Berberis vulgaris L., *Caragana arborescens* Lam., *Echinochloa esculenta* (A. Braun) H. Scholz, *Gaillardia* × *grandiflora* Van Houtte, *Helianthus laetiflorus* Pers., *Helianthus strumosus* L., *Hemerocallis fulva* (L.) L., *Leymus arenarius* (L.) Hochst., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Lunaria annua* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Mentha longifolia* (L.) L., *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack., *Panicum capillare* L., *Phytolacca acinosa* Roxb., *Pinus banksiana* Lamb., *Rosa rugosa* Thunb., *Rudbeckia laciniata* L., *Saponaria officinalis* L., *Symphoricarpos rivularis* Suksd., *Thladiantha dubia* Bunge, *Vinca minor* L. и некоторые другие. Успешные факты натурализации данных видов регулярно отмечаются в пределах южной части Беларуси, что не исключает отнесения некоторых из них в ближайшем будущем к числу инвазионных.

Отдельно следует отметить также группу видов, высокая жизненность которых, а также способность к быстрому распространению отмечена пока только в культуре. К ним относятся *Aristolochia tomentosa* Sims., *Celastrus scandens* L., *Centaurea dealbata* Willd., *Crocus speciosus* M. Bieb., *Geranium tuberosum* L., *Onoclea sensibilis* L., *Panicum virgatum* L., *Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze и некоторые другие достаточно редкие представители культурной флоры. Более широкое выращивание данных видов в будущем неизбежно приведет к попаданию их диаспор в нарушенные растительные сообщества, что повлечет последующую натурализацию и внедрение данных представителей флоры в естественные фитоценозы.

Таки образом, культурная флора в настоящее время является основным источником увеличения численности инвазионных видов растений, в том числе в условиях Белорусского Полесья. В связи с этим при интродукции новых, а также более широком распространении некоторых редких культивируемых видов необходимо учитывать их способность к натурализации и потенциальную склонность к инвазиям.

Теоретико-методологические основы изучения флоры городских геосистем

Павленок Ю. С.

*Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь,
e-mail: Yulia230808@yandex.ru*

Theoretic and methodological foundations of the study of the flora of urban geosystems

Pavlenok Yu. S.

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus, e-mail: Yulia230808@yandex.ru

Управление окружающей средой в пределах городских геосистем может быть обеспечено только при наличии полной, достоверной и своевременной информации о состоянии и тенденциях изменения окружающей среды в целом или отдельных ее компонентов. Таким механизмом, обеспечивающим комплексный подход к решению задач глобальной проблемы сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, а также для определения стратегии природопользования и принятия оперативных управленческих решений, является интегральная оценка биогеографического и геоэкологического состояния урбанизированной окружающей среды.

Подход к оценке состояния урбанизированной окружающей среды основан на подразделении территории на функционально-ландшафтные зоны, имеющие сходную реакцию на антропогенные нагрузки и общность функционального использования, и как следствие, на последующем пространственном статистическом анализе данных геоэкологического состояния компонентов

окружающей среды с приведением результатов оценки общего биогеографического и геоэкологического состояния всех функционально-ландшафтных зон.

При оценке геоэкологического состояния отдельных компонентов городской окружающей среды принимается во внимание совокупность факторов, влияющих на дестабилизацию этого состояния, в частности факторы, связанные с негативными последствиями прямого и косвенного антропогенного воздействия на окружающую среду (например с химическим или физическим загрязнением компонентов окружающей среды, превышение нормативных требований к значениям показателей экологического состояния и др.), а также природные факторы, способствующие увеличению степени экологического риска на конкретном участке территории.

При оценке биогеографического состояния городской окружающей среды наибольшее внимание уделяется флористическому разнообразию урбанизированных геосистем, проявляющееся в изучении видового состава и состояния зеленых насаждений с целью оптимизации их для устойчивого сохранения оптимальной среды жизнедеятельности человека.

Таким образом, изучение флоры городских геосистем базируется на системном подходе как методологическая основа биогеографии и геоэкологии. Системный анализ в данной интерпретации позволяет более полно и детально рассмотреть урбанизированные территории в тесной взаимосвязи и взаимодействии с природой (отдельными ее компонентами). Город — это та территориальная система, где на современном этапе развития общества наиболее агрессивно проявляется антропогенное воздействие на ландшафтно-флористические комплексы. Основой территориальных методов являются зонирование территории (функционально-планировочное, урбаэкологическое, эколого-градостроительное и т. д.), анализ пространственного расположения источников нарушения экологического равновесия и выявление ареалов этих нарушений, установление соответствующих эколого-хозяйственных режимов. Для того чтобы прийти к соответствующим выводам, необходимо выполнить целый ряд разрабо-

ток научно-исследовательского и проектного характера, которые, учитывая возможность их реализации, можно отнести к территориально-планировочным методам охраны окружающей среды.

На основе оценки состояния окружающей среды, выявления проблемных отраслей хозяйства (вносящих наибольший вклад в загрязнение природы), проблемных компонентов природы (испытывающих наибольшие антропогенные нагрузки) составляется схема урбаэкологического зонирования, которая, будучи составной частью функционального зонирования района, одновременно с этим является сводным документом, в котором отображается пространственная дислокация проблемных в экологическом отношении ситуаций и ареалов. Прогноз состояния окружающей среды на определенную перспективу дает основание для известной корректировки схемы урбаэкологического зонирования и разработки на этой основе схемы инженерно-экологического зонирования района, которая и кладется в основу пространственной структуры системы территориально-планировочных и локальных технологических, гигиенических и других природоохранных мероприятий.

Чужеродные для Беларуси микросмицеты — паразиты растений, используемых в зеленом строительстве

**Поликсенова В. Д., Храмцов А. К., Лемеза Н. А.,
Сидорова С. Г., Стадниченко М. А.**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
e-mail: polyksenova@gmail.com*

Alien for Belarus species of micromycetes are parasites of plants
applied in green construction

**Poliksenova V. D., Khramtsov A. K., Lemiaza M. A.,
Sidorova S. G., Stadnichenko M. A.**

Belarusian State University, Minsk, Belarus, e-mail: polyksenova@gmail.com

В последние десятилетия внимание исследователей биоразнообразия привлекла актуальная проблема неконтролируемого проникновения и распространения на новых территориях чужеродных видов живых организмов, приобретающих статус инвазивных. Биологические инвазии расцениваются сегодня в качестве одной из основных угроз биоразнообразию. Декоративные растения, используемые в озеленении, нередко являются интродуцентами и трофически связаны со специфическими видами других организмов, входящих в их консорции.

По данным ФАО, в последние десятилетия отмечается беспрецедентный рост интродукции фитопатогенных организмов. В результате инвазий нередко происходит эпифитотийное развитие новых заболеваний в естественных и искусственных фитоцено-

зах, принося огромный экономический и экологический ущерб. Хотя в ботанических садах основной акцент делается на инвазивные чужеродные виды растений (в Беларуси преимущественно древесных), серьезную угрозу представляют также микроскопические грибы и грибоподобные организмы. В распространении чужеродных видов фитопатогенных микромицетов в Беларуси наблюдается определенная закономерность. Установлено, что они трофически связаны в основном с чужеродными для республики видами растений, реже — с аборигенными.

В результате проведенных исследований в 2011–2017 гг. нами выявлено 62 вида чужеродных для Беларуси микроскопических грибов и грибоподобных организмов, которые поражают растения зеленых насаждений в нашей республике. Обнаруженные паразиты принадлежали к 23 родам, 8 семействам, 7 порядкам, 6 классам, 4 отделам, 2 царствам (*Stramenopila* и *Fungi*) и развивались на растениях 50 видов, 45 родов, 29 семейств голосеменных и покрытосеменных (двудольных и однодольных). Доминирующими среди обнаруженных фитопатогенов являются анаморфные грибы (35 видов, 56,5%). Хозяева фитопатогенов отнесены к 8 видам деревьев (16,0%), 14 видам кустарников (28,0%), 1 виду деревянистых лиан (2,0%) и 27 видам травянистых растений (54,0%). Все выявленные грибы и грибоподобные организмы принадлежали по признаку местообитания к одной экологической группе — микромицеты филлопланы (филлосферы). Ниже приводим перечень выявленных микромицетов и их растений-хозяев.

ООМЫСОТА: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary на *Petunia × atkinsiana* D. Don ex Loudon; *Plasmopara viticola* (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & de Toni на *Vitis vinifera* L.; *P. obducens* (J. Schröt.) J. Schröt. на *Impatiens balsamina* L.; *Peronospora elsholtziae* T. R. Liu & C. K. Pai на *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.; *P. hyoscyami* f. sp. *tabacina* Skalický на *Nicotiana alata* Link & Otto; *Hyaloperonospora lobulariae* (Ubrizsy & Vörös) Göker, Voglmayr & Oberw. на *Lobularia maritima* (L.) Desv. **АСКОМЫСОТА:** *Erysiphe catalpae* Simonyan. на *Catalpa bignonioides* Walt.; *E. symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam. на *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf; *E. azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. на *Rhododendron luteum* (L.) Sweet.; *E. syringae* Schwein.

на *Syringa vulgaris* L. и *S. villosa* Vahl.; *E. palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam. и *E. robiniae* Grev. var. *robiniae* на *Caragana arborescens* Lam.; *E. pseudacaciae* (P. D. Marchenko) U. Braun & S. Takam. на *Robinia pseudacacia* L.; *E. russellii* (Clinton) U. Braun & S. Takam. на *Xanthoxalis stricta* (L.) Small; *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. на *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.; *E. flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam. на *Aesculus hippocastanum* L.; *E. necator* Schwein. на *Vitis vinifera* L.; *Golovinomyces echinopsis* (U. Braun) V. P. Heluta на *Echinops ritro* L. и *E. sphaerocephalus* L.; *Podosphaera amelanchieris* Maurizio на *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch.

BASIDIOMYCOTA: *Entyloma calendulae* (Oudem.) de Bary на *Calendula officinalis* L.; *E. gaillardianum* Vánky на *Gaillardia aristata* Pursh; *Cumminsiiella mirabilissima* (Peck) Nannf. на *Mahonia aquifolium* (Pursh.) Nutt.; *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter. на *Juniperus sabina* L.; *Puccinia carthami* Corda на *Carthamus tinctorius* L.; *P. chrysanthemi* Roze на *Glebionis segetum* (L.) Fourr.; *P. echinopsis* DC. на *Echinops ritro* L.; *P. malvacearum* Bertero ex Mont. на *Alcea rosea* L.

DEUTEROMYCOTA: *Botrytis elliptica* (Berk.) Cooke на *Lilium album* L.; *B. tulipae* (Lib.) Lind на *Tulipa* sp.; *B. paeoniae* Oudem., *Ramularia paeoniae* Voglino и *Phyllosticta paeoniae* Sacc. & Speg. на *Paeonia* sp.; *Ramularia spiraeae* Peck на *Spiraea* sp.; *Alternaria nobilis* (Vize) E. G. Simmons на *Dianthus barbatus* L.; *A. calendulae* Ondřej на *Calendula officinalis* L.; *A. zinniae* M. B. Ellis и *Cercospora zinniae* Ellis & G. Martin на *Zinnia elegans* Jacq.; *A. rudbeckiae* Nelen на *Rudbeckia* sp.; *A. helianthificiens* E. G. Simmons и *Septoria helianthina* M. Petrov & Arsen. на *Helianthus annuus* L.; *Cercospora ligustri* Roum. на *Ligustrum vulgare* L.; *C. chrysanthemi* Heald & Wolf на *Chrysanthemum indicum* L.; *Passalora omphacodes* (Ellis & Holw.) Crous & U. Braun на *Phlox paniculata* L.; *Sphaceloma symphoricarpi* Barrus & Horsfall на *Symphoricarpus rivularis* Suksdorf; *Septomyxa negundinis* Allesch. на *Acer negundo* L.; *Cylindrosporium maculans* (Bérenger) Jacz. на *Morus alba* L.; *C. cydoniae* (Mont.) Schoschiaschwili и *Phyllosticta cydoniae* var. *cydoniae* (Desm.) Sacc. на *Cydonia oblonga* Mill.; *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus на *Juglans mandshurica* Maxim. и *J. regia* L.; *Ascochyta syringae* (Westend.) Bres. на *Syringa vulgaris* L.; *A. amelanchieris* Melnik на *Amelanchier ovalis* Medik;

Phyllosticta sp. 1 и *Septoria hydrangeae* Bizz. на *Hydrangea arborescens* L.; *Phyllosticta* sp. 2 на *Buxus sempervirens* L.; *Phyllosticta* sp. 3 на *Ipomoea purpurea* Roth.; *Ph. aspidistrae* Oudem. на *Hosta* sp.; *Ph. ricini* Rostr. на *Ricinus communis* L., *Ph. castaneae* Ellis & Everh. и *Ph. paviae* Desm. на *Aesculus hippocastanum* L.; *Ph. physaleos* Sacc. на *Physalis alkekengi* L.; *Septoria callistephi* Gloyer на *Callistephus chinensis* Nees; *S. melanosa* Elenkin на *Vitis vinifera* L.

Полученные результаты могут быть учтены при мониторинговых исследованиях по выявлению чужеродных грибов и грибоподобных организмов на территории Беларуси и использованы при издании очередных томов «Микобиоты Беларуси», в учебном процессе учреждений биологического профиля, в области охраны окружающей среды при защите зеленых насаждений Беларуси от нежелательных инвазий.

Ландшафтный дизайн на геосистемной основе

**Романова М. Л.¹, Червань А. Н.², Пучило А. В.¹,
Кудин М. В.¹, Русецкий С. Г.¹, Рудевич М. Н.³**

¹ *Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Беларусь, e-mail: Ajuga@rambler.ru*

² *Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь*

³ *Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь*

The landscape design on geosystem basis

**Romanova M. L.¹, Chervan A. M.², Puchilo A. V.¹,
Kudin M. V.¹, Rusetsky S. G.¹, Rudevich M. N.³**

¹ *Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the National Academy
of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: Ajuga@rambler.ru*

² *Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the National Academy of
Sciences of Belarus, Minsk, Belarus*

³ *Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus*

В настоящее время все большую актуальность приобретают точные методы в определении состояния растительности в различных экологических условиях. В лаборатории геоботаники и картографии растительности Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси были разработаны модели геосистем г. Минска, позволяющие дать приблизительную характеристику условий произрастания зеленых насаждений. На примере Центрального ботанического сада НАН Беларуси разработаны методические подходы инвентаризации растительного покрова

для ботанических садов и городских парков. Для таких объектов требуется точная и полная оценка природно-климатических, почвенно-гидрологических и микроклиматических условий территории, что способствует наиболее оптимальному выбору ассортимента посадочного материала и мест посадки при помощи геоинформационных средств. Предлагаются варианты совместного использования наземных и дистанционных измерительных приборов для повышения точности позиционирования видов деревьев и кустарников, а также разработки базы данных в качестве единой геопространственной основы для инвентаризации и мониторинга растений. Эффективность и объективность таких работ зависит от степени разработанности методических приемов использования географических информационных систем (ГИС). Существующие методические приемы учета объектов растительного мира (ОРМ) трудоемки, материально затратны. К тому же они не несут достаточной информации о состоянии растительности, необходимой для эффективного управления хозяйственными субъектами и ухода за насаждениями. Получение и использование достоверной научной информации насущно для ботанических садов, парков и лесопарков. А в организациях, располагающих особо ценными, иногда уникальными ОРМ, просто необходимо. Авторами по высокоточной цифровой модели рельефа, почвенной карте, данным агрохимического обследования и геосистемного анализа территории в базе данных при помощи средств пространственного анализа растровых моделей и математической статистики ArcInfo выполнен многофакторный учет естественных условий произрастания зеленых насаждений, организованы картографические слои: теплообеспеченность, светобеспеченность, влагообеспеченность, кислотность, почвенные условия. Наслаивание их отражается в коэффициенте к общему баллу комфортности местообитания интродуцированного (или естественного) вида растения. Такая методология позволяет прецизионно проводить мероприятия по улучшению условий мест произрастания растений как в ботанических садах, так и в любых парках, садах и пр., где требуются точные параметры инвентаризации для территории озеленения.

Разработка знаково-символьной системы представления информации о растениях в каталоге посадочного материала древесных растений

Рыбак Д. А., Праходский С. А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, e-mail: kyudousha@tut.by

Planting stock catalog character system development

Rybak D. A., Prakhodski S. A.

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus, e-mail: kyudousha@tut.by

В настоящее время в работе проектировщиков-озеленителей, дендрологов, ландшафтных дизайнеров и архитекторов немаловажную роль имеет специализированная литература в цифровом виде, доступная онлайн. Отдельным блоком здесь можно выделить каталоги современных декоративных форм и сортов разнообразных декоративных растений. Электронные каталоги в настоящее время несут в себе перспективу ускорения, улучшения качества и удешевления проекта и работы проектировщика.

По результатам анализа специализированной литературы были выделены основные требования, которым должен отвечать электронный каталог посадочного материала: максимальное удобство использования для различных категорий пользователей, своевременное и постоянное онлайн-обновление данных каталога, использование детальной системы поиска на основе кри-

териев (тегов), возможность представления характеристики растения одновременно в кратком и подробном виде, максимальное использование числовых, символьных и знаковых обозначений при описании посадочного материала и растений в целом, предпочтение абсолютным значениям числовых характеристик экологических условий произрастания растения условным обозначениям, учет изменчивости внешнего вида, размеров, формы кроны и других декоративных качеств в течение года и жизни и т. д.

Реализация всех поставленных требований в электронном каталоге требует наличия постоянных и редактируемых компонентов: полнофункционального приложения, базы данных ассортимента посадочного материала, системы представления информации о растениях, в т. ч. редактируемых и верифицируемых данных о растениях, базы фотоматериала, профилей пользователей и баз данных субъектов реализации посадочного материала.

Максимальное использование числовых, символьных и знаковых обозначений при описании посадочного материала и растений в целом несет в себе пользу для приложения и сайта за счет уменьшения объема данных и ускорения работы. Полезным это может быть также и в учебных целях ввиду упрощения запоминания.

Реализации идеи представления части информации в символьной форме должно предшествовать определение групп наиболее значимых признаков. В результате предварительного анализа каталогов посадочного материала и научных изданий в области декоративной дендрологии было выделено 6 групп характеристик таксонов. В каждой из них имеются как характеристики, которые могут быть зашифрованы, так и те, которые не поддаются шифровке ввиду достаточно объемной по содержанию или индивидуальной для таксона информации (разработка единично используемых символов нецелесообразна). К наиболее часто используемым и характеризующим признакам относятся часть биологических и морфологических признаков, экологические требования вида и основные агротехнические особенности культивирования, а также способы применения растений и разнообразие декоративности.

Непосредственная разработка знаково-символьной системы заключается в подборе и разработке дизайна оптимально минималистического интуитивно понятного изображения, максимально отражающего определенный признак или иную информацию. Символы должны также максимально отличаться друг от друга, необходимым считается введение разделения на группы признаков с заложением этой информации мнемонически (ассоциативно) непосредственно в символ.

Для визуального разделения групп характеристик предлагается стилизация символов на основе уникальной геометрической формы обрамления (внешней границы) символа для каждой из групп характеристик. Например, характеристики, относящиеся к группе морфологических признаков, могут иметь обрамление в виде квадрата, символы из группы способов применения — круга, символы из группы агротехники — шестигранника, биологических признаков — не будут иметь обрамления и т. д. Дополнительно различие символов улучшит их цветовая дифференциация.

Таким образом, все характеристики таксона можно представить на уникальной для каждого таксона странице приложения, именуемой профилем таксона. Определенная часть этих характеристик может быть представлена в виде цветных символьных обозначений. Согласно одному из многих приемов мнемотехники разделение символов по цвету улучшит восприятие и запоминание информации. Окрашивание определенных символов в определенные цвета может быть задано дополнительным файлом конфигурации шрифта.

Вся информация о таксонах из базы данных предполагается к хранению в основном файле конфигурации, что необходимо для упрощения обновления и уменьшения объема хранимых данных. Файл конфигурации может иметь структуру таблицы, включающую уникальный код таксона растения, его расшифровку, а также всю информацию о таксоне, прописанную в виде значений параметров единиц представления информации (символов, шкал, чисел, текста), ссылки на фотографии к подгружаемым с сервера изображениям в фотогалерее таксонов. Значения параметров не-

текстовых единиц представления информации будут иметь значения, ссылающиеся на символьный шрифт, встроенный в приложение, иметь пометку представления в виде шкалы или в виде числового или диапазонного значения. Данная форма хранения информации удобна с точки зрения быстродействия программы и с точки зрения обновления информации.

Использование основного файла конфигурации несет собой неоспоримое преимущество, но возникает и недостаток в виде необходимости полной проверки файла обновления с целью предотвращения ошибок, которые могут отразиться на точности информации в базе данных.

Для упрощения составления базы данных, а также введения обновлений предполагается оснастить приложение инструментом обновления. Он будет представлять собой страницу создания нового профиля таксона с последующей его модерацией и добавлением в общую базу данных. В этом окне приложения возможно будет настроить признаки добавляемого таксона без ручного вмешательства в файл конфигурации, выбирая значения характеристик с помощью выпадающих меню. Это уменьшит вероятность внесения синтаксических ошибок в файл конфигурации, которые могут возникнуть при мануальном редактировании.

Перспективные сорта тюльпанов для городских цветников

Рыженкова Ю. И.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: I.Ryjenkova@cbg.org.by*

Perspective grade of tulips for city greening

Ryzhenkova Yu. I.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: I.Ryjenkova@cbg.org.by*

Каждый год голландские специалисты удивляют нас новыми и неожиданными новинками селекции тюльпанов. В Нидерландах работают самые известные селекционеры таких фирм, как Vertuco B. V., Blumex, Van Zanten и многие другие. Здесь вкладываются колоссальные инвестиции в развитие луковичного производства. Именно поэтому в селекции тюльпанов произошел такой «взрыв» не только в увеличении разнообразия сортов, но и в совмещении в одном сорте признаков нескольких групп одновременно. Например: попугайность и зеленоцветковость (*'Rococo'*, *'Green Wave'*), бахромчатость и махровость (*'Exotic Sun'*, *'Mascotte'*, *'Kingston'*). Многие новые сорта голландской селекции становятся не только эксклюзивным украшением коллекций, но и основными сортами для выгонки в зимний и ранневесенний период. Некоторые из новинок тюльпанов уже стали популярными и у профессиональных дизайнеров, и у цветоводов-любителей.

В наше время, однако, несмотря на появление эффектных новых сортов, все-таки по-прежнему сохраняется повышенный ин-

терес к сортам разных оттенков розового и сиреневого цвета. Например, таких как 'Algarve', 'Auxerre', 'Glow', 'Barcelona', 'Design Impression', 'Dior', 'Dynasty', 'Dallas', 'Hatsuzakura', 'Mistress', 'Royal Ten', 'Laptop'.

Многие новинки современной селекции являются достаточно перспективными и уверенными темпами укрепляют свои позиции на цветочных рынках страны, прошли или проходят интродукционные испытания у нас как в выгоночной культуре, так и в открытом грунте.

В Центральном ботаническом саду ежегодно проходят сравнительную сортооценку новые сорта, в том числе и модные у ландшафтных дизайнеров. Цель этой работы — отобрать те сорта, которые будут не только эффектны и оригинальны по декоративным качествам, но и устойчивы к болезням и вредителям. Наш опыт показывает, что современные сорта наиболее сильно поражаются вирусом пестролепестности уже через 3–5 лет выращивания в открытом грунте, даже при соблюдении всех агротехнических мероприятий и севооборотов.

Наряду с сортооценкой мы выявили некоторые особенности культивирования рекомендуемых для озеленения растений. Для озеленения интересны сорта, не требующие ежегодной выкопки луковиц. Нами выделен ряд сортов из классов Кауфмана, Фостера и других видов и сортов от них, которые сохраняют декоративность в течение 2–3 лет без выкопки. Такие сорта мы рекомендуем для посадки в миксах с весеннецветущими растениями в парках и скверах. Отметим, что сейчас тюльпаны высаживают моногруппами. На наш взгляд, следует дополнить такие цветники весенними многолетниками. Очень красива будет композиция, где среди тюльпанов высажены многолетние маргаритки (*Bellis perennis*), незабудки (*Myosotis*), резуха Арендса (*Arabis × arendsii*). Эффектны цветники с мелколистными сортами бадана, хионодоксы и ранними махровыми тюльпанами различных окрасок. Такие цветники внесут оригинальный штрих в весенний облик городов, будут декоративны в течение всего вегетативного сезона, благодаря многолетникам и не требуют выкопки тюльпанов.

Ниже мы представляем обзор перспективных для культивирования в Беларуси новинок селекции тюльпанов с кратким их описанием.

'Royal Ten' — сорт класса Триумф. Бокаловидный бутон красивого розового цвета с белым основанием и с эффектным кантом светлого тона. Высота стебля достигает 65 см. Сорт можно использовать как в массивах, так и в групповых посадках вдоль дорожек и в группах возле кустарников.

'Ksenija' — сорт класса Триумф. Бокаловидный бутон красно-желтого цвета, узкий, вытянутый. Сорт *'Ksenija'* характеризуется насыщенно зелеными листьями.

'Triple A' — новинка среди тюльпанов в яркой оранжевой гамме. Сорт характеризуется красно-оранжевым окрасом бокала с тонкой нежно-желтой каймой по краю лепестка. Лист насыщенно зеленый, широкий. Стебель тюльпана прочный и мощный. Этот сорт относится к классу Дарвиновы гибриды.

'World's Favourite' — сорт имеет красно-оранжевый бокал крупного размера до 10 см, с тонкой желтой каймой по краю лепестков. Этот сорт относится к классу Дарвиновы гибриды и характеризуется крупной листовой поверхностью прочным и мощным стеблем. Он прекрасно может быть использован в посадках как на парадных объектах, так и в групповых посадках и массивами на открытых участках города.

'Verandi' — яркий, двухцветный сорт тюльпана. Визуальный эффект создает контрастное сочетание ярко-красного и желтого цветов. Сорт относится к классу Триумф. Прочный стебель тюльпана достигает высоты 55 см. Он прекрасно смотрится в цветниках различного назначения.

'Lanka' — сорт класса Дарвиновы гибриды. Форма цветка бокаловидная, в роспуске чисто белая. Листья насыщенно зеленые. Высота растения достигает 80 см. Сорт прекрасен как в массивах, так и в групповых посадках на фоне хвойных кустарников и многолетних цветов.

'Bell Song' — сорт относится к классу Бахромчатые тюльпаны. Высота растения до 55 см. Окраска цветка у основания нежно-белая на середине и кончиках лепестков ярко-розовая. Сорт пре-

красен и в выгонке, бутон долго сохраняется крепким и упругим. Прекрасно смотрится в озеленении парковых зон, украшении рабаток и клумб, а также небольшими группами по 15–25 штук.

'Auxerre' — сорт относится к классу Бахромчатые тюльпаны. Цветок бокаловидный с крупной бахромой бело-розового цвета. Высота растения до 60 см Прекрасно смотрится в озеленении парковых зон, украшении рабаток и клумб, а также небольшими группами.

В последние годы к новым сортам предъявляются и новые требования. Если раньше главное внимание уделялось декоративности цветочных культур, то теперь — товарному качеству, т. е. сочетанию высокого декоративного эффекта с хозяйственно-биологическими свойствами. Перечисленные сорта отвечают этим требованиям и рекомендуются нами для озеленения городов республики.

Пряно-ароматические растения для создания цветочных и декоративных композиций

Савич И. М., Тычина И. Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: i.savich@cbg.org.by

Aromatic plants to create floral and decorative compositions

Savich I. M., Tychina I. N.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: i.savich@cbg.org.by

Озеленение садово-парковых объектов различного функционального назначения предполагает постоянное расширение ассортимента. Одним из развивающихся направлений в озеленении населенных мест Республики Беларусь является использование пряно-ароматических растений, обладающих декоративными и хозяйственно-биологическими признаками.

В коллекции «Пряно-ароматические растения» Центрального ботанического сада НАН Беларуси имеются виды местной флоры и интродуценты, которые можно использовать при создании цветочных и декоративных композиций. Наиболее перспективными являются представители семейства Яснотковых (*Lamiaceae*): душица обыкновенная, иссоп лекарственный, чабер горный и лаванда узколистная.

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) — травянистый многолетник, гемикриптофит. Многочисленные светло-корич-

невые с зеленоватым оттенком прямостоячие или восходящие стебли до 70 см высоты. Листья супротивные, продолговатые или продолговато-яйцевидные, черешковые, на верхушке заостренные. Листовая пластинка сверху зеленая, снизу бледно-зеленая. Многочисленные довольно мелкие цветки, собранные в щитковидные метелки, имеют разнообразную окраску (розовую, белую, сиреневую и др.). Плод — коричневый орешек, округлой или яйцевидной формы. Масса 1000 штук семян — 0,01 г.

Предпочитает открытые солнечные участки с легкой, богатой питательными веществами почвой нейтральной или слабокислой реакции. Зимует без укрытия. Высокую декоративность сохраняет до 10 лет, после чего требуется омоложение. Дает самосев.

Весеннее отрастание многолетних особей приходится на вторую половину апреля. Начало бутонизации отмечается в первых числах июня. Массовое цветение наблюдается в первой половине июля. Семена созревают в третьей декаде августа. Плодоносит регулярно. Размножается семенным и вегетативным способами. Оптимальным сроком посева является весенний (конец апреля — начало мая). Массовые всходы отмечаются через 10–12 дней. Растения цветут на первом году вегетации. Деление и пересадку многолетних экземпляров проводят рано весной или в конце августа.

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) — полукустарник высотой до 60 см. Многочисленные стебли, прямостоячие или дугообразно отходящие от основания, простые или ветвистые, у основания одревесневшие, опушенные или голые. Листья мелкие, ланцетные, короткочерешковые, почти сидячие, цельнокрайние, расположены супротивно, сверху темно-зеленые, снизу серовато-зеленые. Темно-голубые, розовые, лиловые или белые мелкие цветки, собраны мутовками по 5–7 штук в пазухах листьев, образуют продолговатые, нередко однобокие, колосовидные соцветия. Плод состоит из 4 продолговато-яйцевидных, темно-бурых орешков. Масса 1000 штук семян — 0,9 г.

Хорошо растет на сухих солнечных местах. Теплолюбив, засухоустойчив. Предпочитает супесчаные и легкие суглинистые почвы, богатые органическим веществом и известью. Дает самосев.

Многолетние экземпляры начинают отрастать в конце апреля — начале мая. Массовое цветение отмечается в третьей декаде июля. Продолжительность цветения до двух месяцев. Семена созревают в конце августа. Плодоносит регулярно. Наилучшим способом размножения является семенной. При весеннем посеве (вторая половина мая) всходы появляются через 6 дней. Зацветает на первом году возделывания, но массовое цветение и регулярное плодоношение наблюдается со второго года.

Чабер горный (*Satureja montana* L.) — полукустарник высотой до 50 см. Куст компактной формы до 80 см в диаметре, насчитывает до 100 побегов. Стебель прямостоячий, почти округлый, светло-бурой окраски, густо облиственный и ветвистый в верхней части. Листья темно-зеленые, заостренные, кожистые, линейно-ланцетные, покрыты точечными железками. Цветки собраны в 6–8-цветковые полумутовки и в верхней части стебля образуют кистеобразные метельчатые соцветия длиной 18–25 см. Венчик цветка белый, с сиреневыми точками на лопастях нижней губы и с сиреневым оттенком по краям верхней губы. Плод — орешек, округло-яйцевидной формы, светло-бурый. Масса 1000 штук семян — 0,2 г.

Предпочитает супесчаные почвы и солнечное месторасположение. Зимостоек и засухоустойчив. Устойчив к вредителям и болезням. Высокую декоративность сохраняет до 12 лет, после чего требуется омоложение. Дает самосев.

Весеннее отрастание отмечается в середине апреля. Многолетние особи цветут с июля по сентябрь. Семена созревают в октябре. Под зиму уходит в зеленом состоянии. Размножается семенами. Рекомендуются весенний и подзимний посев. При весеннем посеве всходы появляются через 10 дней. Начиная с двухлетнего возраста все особи регулярно цветут и плодоносят.

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) — многолетний, вечнозеленый, сильноветвистый полукустарник. Надземная часть растения высотой и диаметром 60–80 см. Листья супротивные, сидячие, темно-зеленой или серо-зеленой окраски, линейной формы, с цельными, загнутыми наружу краями. Обоеполые цветки расположены на концах ветвей и собраны в колосовидные

соцветия, состоящие из 5–11 мутовок. Окраска венчика сиренево-синяя. Плод состоит из четырех глянцево-блестящих, почти черного цвета орешков. Масса 1000 штук — 0,9 г.

К почвенным условиям нетребовательна, но для выращивания непригодны тяжелые, глинистые, с высоко залегающими грунтовыми водами почвы. Мало поражается вредителями и болезнями, светолюбива, засухоустойчива. Сохраняет декоративность до 15 лет.

Весеннее отрастание приходится на конец апреля — начало мая. Массовое цветение наблюдается в первой декаде июля, созревание плодов — в конце августа. Плодоносит регулярно. Размножается семенами и вегетативно. Наиболее оптимальным сроком посева для лаванды узколистной при семенном размножении является подзимний (первая декада октября). Всходы появляются во второй половине мая. Первое цветение наблюдается на второй или третий год жизни.

Более эффективным методом, обеспечивающим сохранение в потомстве всех ценных свойств и признаков материнского растения, является вегетативное размножение. Наиболее перспективными являются два способа размножения лаванды: отводками и однолетними одревесневшими черенками.

При размножении отводками кусты лаванды осенью на маточных плантациях окучивают землей, отделяя каждый побег. Летом осуществляют полив, рыхление почвы, прополку. В октябре окученные ветви отделяют от маточного растения и высаживают на постоянное место. Размножение однолетними одревесневшими черенками проводят преимущественно в парниках. Лучшим сроком заготовки черенков и их посадки является октябрь — ноябрь. Черенки длиной 8–10 см заготавливают в специализированном питомнике-маточнике и высаживают в заранее подготовленные гряды. Стандартные саженцы для посадки выкапывают в октябре.

Видовой состав деревьев и кустарников в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог (Украина)

Савосько В. Н., Товстоляк Н. В.

*Криворожский государственный педагогический университет, г. Кривой Рог,
Украина, e-mail: savosko1970@gmail.com*

The species composition of trees and shrub in garden and park
plantation at Kryvyi Rih city's historical center (Ukraine)

Savosko V. N., Tovstolyak N. V.

*Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine,
e-mail: savosko1970@gmail.com*

Как известно, в современных городах именно деревья и кустарники создают биогеоценотический, функциональный и эстетический каркас садово-парковых насаждений, формируя тем самым основу зеленого благоустройства городской среды. Однако в промышленных городах эти виды растений находятся под постоянным негативным влиянием: загрязнения окружающей среды, рекреационного воздействия, а также последствий глобального изменения климата. Кроме того, в регионах, которые расположены в степной природно-климатической зоне, дополнительное негативное воздействие на древесно-кустарниковые насаждения, их фитомелиоративную эффективность оказывает природный дефицит влаги. Вот почему так актуально исследование видового состава и современного состояния деревьев и кустарников са-

дово-парковых насаждений г. Кривой Рог, который является центром крупнейшего в Европе горно-металлургического региона, что и было целью нашей работы.

Исследовались садово-парковые насаждения ведущих объектов озеленения исторического центра г. Кривой Рог (Днепропетровская обл., Центральная Украина): парк культуры и отдыха им. Ф. Мершавцева, детский парк им. Ю. Гагарина, парк им. М. Ф. Егорова и сквер по ул. Петра Калнишевского. Используя классические методики, маршрутным методом устанавливали пообъектный флористический состав деревьев и кустарников, а также их современное состояние. Номенклатуру и систематическую упорядоченность таксонов уточняли по С. К. Черепанову.

Садово-парковые насаждения исторического центра г. Кривой Рог создавались: в 1926–1929 гг. левобережная часть парка им. Ф. Мершавцева (первоначально как Комсомольский парк), в 1930–1935 гг. сквер по ул. Петра Калнишевского, в 1934–1935 гг. правобережная часть парка им. Ф. Мершавцева (первоначально как парк им. Газеты «Правда»), в 1950–1951 гг. детский парк им. Ю. Гагарина. Это было время интенсивного строительства горно-металлургических предприятий, развития города и соответственно создания объектов озеленения. Также необходимо отметить, что насаждения сквера по ул. Петра Калнишевского закладывались как Ботанический сад Криворожского педагогического института (такowymi они оставались до 1979 г.). Высокий социальный статус изученных нами садово-парковых насаждений (исторический центр), «научный патронат» (сквер по ул. Петра Калнишевского), «производственный патронат» (парк им. М. Ф. Егорова) предопределили значительные капиталовложения в создание насаждений и их послевоенную реконструкцию, а также использование лучших достижений научной мысли своего времени. Так, в 60-х гг. XX века в сквере по ул. Петра Калнишевского (бывший Ботанический сад) насчитывалось более 160 видов деревьев и кустарников. В 1971 г. объединенный парк им. Газеты «Правда» получил статус «Парк-памятка садово-паркового мистецтва». В это время в парке насчитывалось более 60 видов деревьев и кустарников, а на его

территории функционировали аттракционы, летний кинотеатр, пляжная зона, была великолепно оформленная набережная с лодочной станцией.

Проведенными исследованиями установлено, что флористический состав деревьев и кустарников в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог включает 79 видов, которые относятся к 52 родам, 27 семействам. При этом весьма незначительно представлен отдел Голосеменные (*Pinophyta*) — только 10 видов, в то время как отдел Покрытосеменные (*Magnoliophyta*) насчитывает 69 видов. Следует отметить, что в этих насаждениях ведущими семействами деревьев и кустарников являются Розовые (*Rosaceae*) — 17 видов, Ивовые (*Salicaceae*) — 9 видов, Бобовые (*Fabaceae*) — 6 видов, Сосновые (*Pinaceae*) — 5 видов. Господствующими родами являются клен (*Acer*) и тополь (*Populus*) — 6 и 7 видов соответственно.

Виды деревьев и кустарников характеризуются крайне неравномерной распространенностью в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог. Так, в каждом объекте озеленения выявлены: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), гледичия колючая (*Gleditsia triacanthos* L.), дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.), ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.), орех грецкий (*Juglans regia* L.), робиния обыкновенная (*Robinia pseudoacacia* L.), ясень (*Acer pseudoplatanus* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.). По нашему мнению, эти виды формируют условное флористическое ядро. При этом самыми многочисленными по количеству особей являются клен остролистный, ясень обыкновенный, ель колючая, робиния обыкновенная, липа крупнолистная, вяз гладкий, вяз. В настоящее время эти виды сформировали массивные древесные насаждения и таким образом создали своеобразный структурно-функциональный каркас. К группе малочисленных и редких особей в пределах исследованных садово-парковых насаждений целесообразно отнести: березу черную (*Betula obscura* A. Kotula), бундук двудомный (*Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch), гинкго дву-

лопастное (*Ginkgo biloba* L.), каркас западный (*Celtis occidentalis* L.), катальпу прекрасную (*Catalpa speciosa* Warder ex Engelm.), лиственницу европейскую (*Larix decidua* Mill.), осину (*Populus tremula* L.), робинию клейкую (*Robinia viscosa* Vent).

Особо необходимо отметить, что в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог выявлены виды, которые занесены в Красную книгу Украины. Это лиственница европейская, тис ягодный (*Taxus baccata* L.) — оба вида левый берег парка им. Ф. Мершавцева, береза темная — детский парк им. Ю. Гагарина. Кроме того, обнаружено реликтовое растение — гинкго двулопастное (сквер по ул. Петра Калнишевского). Экземпляры этих видов, а также вековые экземпляры дуба обыкновенного требуют углубленного изучения, пристального внимания и защиты.

Анализ полученных результатов показал, что за исключением парка им. М. Ф. Егорова в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог произрастает более 30 видов деревьев и кустарников, что нетипично для парков и скверов промышленных городов степной зоны. Максимальная насыщенность древесно-кустарниковыми видами выявлена в левобережной части парка им. Ф. Мершавцева, а также в сквере по ул. Петра Калнишевского, соответственно — 52 шт. и 46 шт. В правобережной части парка им. Ф. Мершавцева и в детском парке им. Ю. Гагарина количество видов составляет 40 и 33 вида. Минимальное количество древесно-кустарниковых видов (20 шт.) ярко свидетельствует о деградации насаждений парка им. М. Ф. Егорова.

Таким образом, состав деревьев и кустарников в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог (Украина) характеризуется достаточным разнообразием (79 видов), наличием особо охраняемых объектов (3 вида), реликтовых растений (1 вида) и возрастных растений (1 вид). Однако их современное состояние требует реконструкции (особенно в парке им. М. Ф. Егорова) и проведения качественных уходных работ.

Перспективы использования мелколуковичных растений в озеленении городов и населенных пунктов Беларуси

Свитковская О. И.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: O.Svitkovskaya@cbg.org.by*

Prospects for the use of small-bulb plants in the greening of towns
and settlements of Belarus

Svitkovskaya O. I.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: O.Svitkovskaya@cbg.org.by*

Ранняя весна — бедный на цветочное оформление период времени. После продолжительных осенних и зимних холодов первые весенние цветы особо остро воспринимаются ценителями растений, создавая радостное, поистине весеннее настроение. До цветения тюльпанов и нарциссов еще остается достаточно много времени, а мелколуковичные «первоцветы» — это именно те растения, которые, зацветая первыми — прямо из-под снега, способны «расцветить» цветочные композиции на площадях, у домов, в парках и скверах.

Среди большого разнообразия луковичных и клубнелуковичных растений ранневесенних сроков цветения особое место занимают, такие как крокусы, подснежники, иридодиктиумы, сциллы, хионодоксы, мускари.

Многолетние наблюдения показали, что данные растения хорошо зарекомендовали себя в условиях Беларуси. Все виды и сорта очень декоративны, разнообразны по окраске, форме цветков и соцветий. Помимо необычных ранних сроков цветения, эти растения обладают целым рядом достоинств: неприхотливы в культуре, холодостойки, быстро и легко размножаются, не бояться конкуренции деревьев и кустарников, долгое время растут на одном месте без пересадки. Большое видовое разнообразие, множество садовых форм и сортов придают им особый колорит и незабываемость.

Мелколуковичные растения красивы как в больших группах, так и высаженные единичными растениями среди газона и в цветниках всех типов. Они незаменимы при создании альпийских горок и рокариев. Хорошими соседями будут другие луковичные растения близких сроков цветения, такие как нарциссы, тюльпаны, гиацинты, а также многолетники — примулы, резуха, печеночница, эрика, медуница, прострел и др.

Отличительной особенностью луковичных и клубнелуковичных первоцветов является то, что все они эфемероиды. Их вегетация продолжается всего 2–3 месяца. Затем листва отмирает, а луковицы или клубнелуковицы находятся в земле в стадии покоя до следующей весны. Учитывая непродолжительность вегетации мелколуковичных растений, возникает необходимость декорировать опустевшие места. Если это касается альпийских горок, рабаток или клумб, то пустующие места прямо по верху, без выкопки луковиц и клубнелуковиц, можно засадить однолетниками с небольшой корневой системой (петуния, алиссум, львиный зев, лобелия, эшшольция). В парках и скверах высаженные в газон или небольшими группами крокусы, сциллы, галантусы, хионодоксы, мускари, хохлатки быстро разрастаются и «разбегаются» по лужайкам среди старых деревьев и кустарников, а к моменту первых покосов многие из них успевают закончить вегетацию.

Перспективные для целей озеленения мелколуковичные растения ранневесеннего срока цветения.

Подснежник (галантус, *Galanthus*). Высота растений от 10 до 25 см. Цветки белые, каплевидной формы. Растет на одном месте

без пересадки до 10 лет. Цветет в марте — апреле в течение 20–30 дней. Чаще в озеленении используются: *G. nivalis* L. (подснежник белоснежный), *G. elwesii* Hook. (П. Эльвеза), *G. alpinus* Sosp. (П. альпийский).

Иридодиктиум (*Iridodictium*). Высота растений во время цветения — 12–15 см. Цветки напоминают маленький ирис и в зависимости от вида или сорта бывают самой разнообразной окраски: желтой, голубой, синей, фиолетовой с оригинальным пятнистым рисунком на внутренних долях околоцветника. Зацветают в марте — апреле. Цветение длится 15–20 дней. Рассаживают через 4–5 лет.

Перспективные: ирис сетчатый (*I. reticulatum* (Bieb.) Rodion.) и его сорта, такие как 'Cantab', 'Clarette', 'Ida' со светло-голубой, 'Joyce', 'Edward', 'Violet Beauty' с фиолетово-синей, 'Purple Gem' с фиолетово-красноватой окраской цветков.

Крокус (шафран, *Crocus*). Высота растения — 12–20 см. Цветки колокольчато-воронковидные, направлены вверх, от 3 до 8 см в диаметре. Их окраска, в зависимости от сорта, бывает белой, сиреневой, желтой, лиловой, голубой, двухцветной или полосатой, с множеством сложных переливов, каемок, контрастных штрихов и жилок. Вегетацию крокусы начинают сразу после схода снега. С момента отрастания до начала бутонизации и цветения проходит всего несколько дней. Цветение длится 10–15 дней. Выкопку растений производят через 3–4 года.

В марте — апреле цветут сорта, относящиеся к группе крокуса золотистоцветкового (*C. chrysanthus* Herb.), такие как 'Blue Bonnet', 'Blue Pearl' с жемчужно-голубыми, 'Gipsy Girl' с желтыми, 'Cream Beauty', 'Marianne' с кремовыми, 'Eye-catcher' с серовато-белыми цветками и темно-вишневым румянцем. С середины апреля зацветают крупноцветковые голландские сорта (*C. × cultorum*), такие как 'Wit', 'Kathleen Parlow', 'Geanna d' Arc' с белой, 'Golden Yellow' с насыщенной кукурузно-желтой, 'Grand Maitre', 'Purpureus Grandiflorus' с лавандово-фиолетовой, 'King of Striped', 'Pickwick' с полосатой бело-фиолетовой окраской цветков.

Мускари (мышинный гиацинт, *Muskari*). Мускари — невысокие растения высотой 10–20 см, с линейными прикорневыми ли-

стями. Цветки собраны в верхушечные плотные, кистевидные соцветия длиной от 2 до 8 см. Окраска цветков варьирует от светло-голубой и синей всех оттенков до фиолетово-черной. Цветут в апреле — мае в течение 20–25 дней. Наиболее декоративные из них: мускари армянский (*M. armeniacum* Baker), гроздевидный (*M. botryoides* (L.) Mill.), Тубергена (*M. tubergenianum* Hoog). Выкапывают через 5–8 лет, по мере разрастания куртин.

Пролеска (сцилла, *Scilla*). Высота растений — 14–16 см. Цветки собраны в кистевидное соцветие. Они могут быть темно-фиолетовыми (сорт 'Spring Beauty'), лазоревыми (*S. sibirica* Haw.) или белыми (*S. sibirica* f. *alba*). Цветут в середине апреля в течение 10–15 дней. Рассаживают через 5–8 лет.

Хионодокса (*Chionodoxa*). Небольшое нежное луковичное растение, высотой 10–15 см, с линейными прикорневыми листьями и звездчатыми цветками синего, голубого, белого или розового цвета, собранными в кистевидное соцветие. Зацветает в середине апреля и цветет в течение 12–15 дней. Может расти долгие годы без пересадки. Безвредно сорничает. Наиболее декоративны хионодокса гигантская (*Ch. gigantea* Whitt) и хионодокса Люцилии (*Ch. luciliae* Boiss), а также их формы белых, розовых и фиолетовых оттенков.

Список литературы

1. Лунина, Н. М., Свитковская, О. И. и др. Весенние растения для озеленения городов и населенных пунктов Беларуси. — Минск: Эдит ВВ, 2007. — 23 с.
2. Свитковская, О. И. Калейдоскоп мелколуковичных. — Минск: Красико-Принт, 2009. — 63 с.
3. Свитковская, О. И. Интродукция луковичных и клубнелуковичных декоративных эфемероидов в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Ставрополь, 2009. — С. 165–169.

Сохранение и использование высокодекоративных и редких видов травянистых растений придорожных фитоценозов в условиях *in situ* и *ex situ*

**Спиридович Е. В.¹, Власова А. Б.¹, Шутова А. Г.¹,
Вайновская И. Ф.¹, Решетников В. Н.¹, Вознячук И. П.²,
Степанович И. М.², Ефимова О. Е.², Голушко Р. М.²,
Станкевич Т. В.³, Ежова О. С.³, Люштык В. С.³**

¹ Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: e.spiridovich@cbg.org.by

² Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: ira.kalanda@gmail.com

³ Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Нарочанский», к. п. Нарочь, Беларусь, e-mail: st.tanya@tut.by

Conservation and use of high-decorative and rare plants of
sustainable phytocenosis in conditions *in situ* and *ex situ*

**Spiridovich E. V.¹, Vlasova A. B.¹, Shutava H. G.¹, Vaynovskaya I. F.¹,
Reshetnikov V. N.¹, Voznyachuk I. P.², Stepanovich I. M.², Efimova O. E.²,
Golushko R. M.², Stankevich T. V.³, Yezhova O. S.³, Lyushtyk V. S.³**

¹ Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: e.spiridovich@cbg.org.by

² Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: ira.kalanda@gmail.com

³ The State Nature Protection Institution "National Park "Narochansky", Naroch, Belarus, e-mail: st.tanya@tut.by

Придорожные экосистемы при их регулируемом кошении могут стать основным резерватом сохранения исчезающего в Республике Беларусь биоразнообразия луговой флоры и ряда редких видов растений. Впервые в Беларуси предлагается создание высокоэстетических экспозиций на придорожных территориях на основе природных растительных сообществ (фитоценозов), которые следуют логике их организации. Они поддерживаются посадкой растений в генеративной фазе развития; их мозаичность (разрастание отдельных видов) регулируется; для стабильной декоративности организуется уход режимом кошения, посадкой и др.

Интерес к обочинам дорог как среде обитания природных видов растений и животных появился и начал активно развиваться в 1980–1990-х годах в Северной Европе. Первые эксперименты, проведенные на придорожных территориях, впоследствии переросли в целое движение. В Англии исследования показали, что более 700 видов природной флоры и половина всех видов растений Британских островов, нашли обитание вдоль обочин дорог. Комиссией природного наследия Шотландии составлены детальные рекомендации по эффективному управлению биоразнообразием вдоль обочин. Успешные примеры с использованием природных видов растений осуществлены в США.

Целью работы была разработка и реализация на модельных участках дороги концепции создания устойчивых придорожных растительных экосистем высокой эстетической и ботанической ценности через поддержание существующих, восстановление утраченных и воссоздание в целом экспозиций аборигенных декоративных видов флоры. В задачи входило: определение растений местной флоры, повышающих эстетику придорожных территорий, и выявление редких охраняемых видов; сохранение и приумножение их в природных условиях и в полевых коллекциях; формирование коллекции *in vitro* для создания основ дальнейшего восстановления редких природных растительных сообществ. Организация сбора семенного материала для создания банка семян высокодекоративных и редких видов травянистых растений луговой флоры. Проведение постоянного мониторинга

и наполнение атрибутивной информацией базы геоданных по мероприятиям реализуемого проекта.

Исследования проводились на 4 пилотных участках автодороги Р-28 национального парка «Нарочанский», где описывался флористический состав и наиболее декоративные виды растений, произрастающие в данной местности. В ходе исследований выявлено 4 редких вида: осока птиценожковая (*Carex ornithopoda* Willd.) — исчезающий вид (EN), II категория национального природоохранного статуса; горечавка крестообразная (*Gentiana cruciata* L.) — уязвимый вид (VU), III категория; ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.) — потенциально уязвимый вид (NT), IV категория; пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza baltica* (Klinge) N. I. Orlova) — в списке профилактической охраны Республики Беларусь. Горечавка крестообразная введена в культуру *in vitro*: отработаны методы сохранения, стерилизации и проращивания семян, проведена оптимизация питательной среды для культивирования, изучено влияние гормонов на процесс побегообразования. Данные о видах с использованием ГИС-технологий внесены в базы данных НП «Нарочанский» и ЦБС НАН Беларуси.

Местообитание *Carex ornithopoda* и *Gentiana cruciata* — южная экспозиция придорожной полосы дороги Р-28, проходящей в положении «выемка», в условиях ксерофитных остепненных луговых сообществ с можжевельным редколесьем. Напочвенный покров равномерно разреженный, образован 49 видами одно- и многолетних травянистых растений, 2 видами кустарников, 6 видами мхов. Структура сообщества четырехъярусная. Доминантами-эдификаторами являются: *Juniperus communis*, *Pilosella officinarum* (сорт, обилие по О. Друде), *Calamagrostis epigeios* (Sp), *Arrhenatherum elatior* (Sp), *Briza media* (Sp), *Abietinella abietina* (Sp), *Brachythecium albicans* (Sp). С меньшим обилием встречаются: *Poa compressa* (Sp), *Fragaria viridis* (Sp), *Leontodon hispidus* (Sp), *Festuca rubra* (Sp), *Medicago falcata* (Sp), *Leucanthemum vulgare* (Sp). Проективное покрытие трав и кустарников в границах местообитания составляет 75 %, мхов — 90 %. Общая площадь, на которой обнаружена *Gentiana cruciata*, составляет около 0,38 га, популяция многочисленная (314 особей), проективное покрытие вида

на учетных площадках — до 5%. Оценка состояния популяции проводилась в период фазы цветения. Характеризуется высоким уровнем жизненности, с хорошим возобновлением. Возрастной состав популяции: 33% от учетных особей составляют прегенеративные и 67% — генеративные особи. Высота растений варьирует от 32 до 46 см (средняя высота — 39,2 см). Характер размещения — случайно-групповое, отмечена приуроченность к особям можжевельника обыкновенного, что, скорее всего, связано с сохранением здесь растений *Gentiana cruciata* в нетронутом состоянии при кошени участка из-за их недоступности.

В республиканском масштабе Нарочанский край является курортной зоной, где имеется развитая дорожная инфраструктура, большая плотность населенных пунктов, сформировались сады и парки, ведется интенсивное дачное и коттеджное строительство. В результате для озеленения активно используются интродуцированные виды растений. Поэтому в противовес этой тенденции необходимо развивать и популяризировать научные проекты, связанные с сохранением местной аборигенной флоры и как следствие сохранением биологического разнообразия региона *in situ* и *ex situ*.

Рак ствола и ветвей робинии лжеакации в посадках городских насаждений Беларуси

Тимофеева В. А.¹, Головченко Л. А.¹, Пантелеев С. В.²

¹ Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: v.a.timofeeva@mail.ru

² Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель, Беларусь

Steam and branch canker of robinia pseudoacacia in urban
plantations of Belarus

Timofeeva V. A.¹, Golovchenko L. A.¹, Panteleev S. V.²

¹ Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: v.a.timofeeva@mail.ru

² Forest Research Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Belarus

Робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*) как высоко декоративное растение широко используется в озеленении городов разных стран. Природный ареал этого вида — восточная часть Северной Америки. Впервые ввезена в Европу из Северной Америки в 1635 г. Из королевского сада она шагнула на улицы и скверы Парижа, затем в сады горожан, постепенно распространилась по всей Франции и перебралась в другие европейские государства. Натурализовалась на всей территории Европы, в зоне умеренного климата Азии, в Северной и Южной Африке, Австралии, Новой Зеландии и южных районах Латинской Америки.

В 1949 г. робиния лжеакация была включена в «Ориентировочный ассортимент основных видов деревьев и кустарни-

ков для озеленения городов Белорусской ССР» [1]. В республике встречается в садах и парках Гродно, Бреста, Пинска, Витебска. В связи с популярностью штамбовых форм декоративных растений на территорию Республики Беларусь в апреле 2012 г. были завезены из Польши штамбовые формы робинии лжеакации для уличных посадок в городских насаждениях Гомельской области (Гомель, Добруш). Ежегодно поставлялись новые растения для подсадки.

Лабораторией защиты растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» в 2012–2017 гг. проведен мониторинг состояния растений робинии лжеакации после интродукции штамбовых растений в городские насаждения республики (Гомель, Добруш). Посадочный материал растений был привезен из питомников Польши. В 2012 г. после посадки первых растений в Гомеле отмечен рост и развитие только 34,0% саженцев робинии лжеакации (с крепким штамбом, с развитой кроной), остальные саженцы без признаков роста были выбракованы из насаждений. Посадка растений и дальнейший уход за ними (полив, подкормка, обработка регуляторами роста) проводились с соблюдением всех необходимых агротехнических требований. Однако в последующие годы в Гомеле состояние робиний ухудшалось, ежегодно отмечались новые растения с признаками усыхания ветвей, в 2016 г. растения робинии с аналогичными симптомами поражения были выявлены в Добруше.

При детальном обследовании растений на ветвях второго и третьего порядка отмечен некроз коры с поражением проводящей системы. Сосудистая ткань ветвей имеет четко выраженные потемнения от коричневого до почти черного цвета, на срезе видны темные пятна, заметно размягчение сосудистых тканей, пораженные ветви имеют более светлую окраску. Болезнь приводит к изреживанию кроны на 40% и более, в итоге — к усыханию деревьев, их удалению из насаждений.

Для идентификации видового состава возбудителей болезней были отобраны образцы растений робинии с симптомами поражения. Идентификацию проводили в лаборатории защиты растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси по об-

щепринятым в фитопатологии и микологии методикам. Видовая принадлежность выявленного фитопатогена подтверждена молекулярно-генетическими методами анализа, проведенного сотрудниками лаборатории генетики и биотехнологии Института леса НАН Беларуси.

Молекулярно-генетическая идентификация проводилась в базе данных международного банка генов NCBI (США) [2] на основании данных секвенирования видоспецифичного региона рДНК грибов 18S рДНК-ВТС1-5,8S рДНК-ВТС2-28S рДНК.

В результате совместных исследований в пораженных тканях робинии был выявлен патогенный гриб *Diaporthe oncostoma* (Duby) Fuckel. — возбудитель рака стволов и ветвей робинии лжеакации. Впервые этот гриб в качестве возбудителя ракового поражения растений робинии выявлен в 1998 г. в лесных питомниках Венгрии, где приводил к гибели молодых деревьев [3]. До этого момента в Европе гриб *D. oncostoma* рассматривался как сапрофитный вид, хотя есть довольно старые сообщения о его высокой вредоносности для робинии в б. СССР [4]. В последующие годы появилось много сообщений о распространении гриба *D. oncostoma* в Европе (Австрия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Польша, Россия, Франция), Америке (США, Канада), Японии. Было показано, что, кроме растений *Robinia pseudoacacia*, данный патогенный гриб поражает также растения *Cornus* sp., *Elaeagnus umbellata*, *Toona sinensis* [5]. В связи с быстрым распространением, причиняемым ущербом гриб *Diaporthe oncostoma* был признан в Европе инвазивным.

Источником инфекции являются споры гриба, которые переносятся ветром, вредителями и инструментом при обрезке с пораженных растений на другие. Сосущие вредители (бобовая тля) способны выполнять роль переносчиков болезни. Наиболее часто гриб распространяется с зараженным посадочным материалом.

Интродукция растений влечет за собой и интродукцию сопутствующих им вредных организмов, которые представляют опасность не только для растений-интродуцентов, но и могут быть опасны для местных аборигенных пород. Необходимо ужесточить требования к поставщикам посадочного материала. Обязать

их проводить контроль качества всех партий посадочного материала. В качестве первоочередной задачи следует ввести жесткий контроль за качеством и соблюдением стандартных требований к посадочному материалу, не допускать проникновения и распространения болезней и вредителей растений в питомниках и на объектах озеленения, строго соблюдая правила внутреннего и внешнего карантина.

Эффективной мерой предотвращения распространения некрозно-раковых болезней является внутренний карантин растений, который заключается в обязательном и тщательном осмотре посадочного материала, поступающего из питомников; выбраковке пораженных болезнями саженцев до посадки; в обязательном удалении и уничтожении (сжигание) пораженных болезнями растений при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий в уже созданных посадках на объектах озеленения.

Список литературы

1. Георгиевский, С. Д. Ориентировочный ассортимент основных видов деревьев и кустарников для озеленения городов Белорусской ССР. Зеленые устройства в городе. — Минск: Изд-во Академии наук Белорусской ССР, 1949. — 31 с.
2. National Center for Biotechnological Information, NCBI [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. — Date of access: 26.05.2016.
3. Vajna, L. *Diaporthe oncostoma* causing stem canker of black locust in Hungary // Plant Pathology. — 2002. — № 51. — P. 393.
4. Щербин-Парфененко, А. Л. Раковые и сосудистые болезни лиственных пород / А. Л. Щербин-Парфененко. — М.; Л.: Гослесбумиздат, 1953. — 90 с.
5. Systematic Mycology and Microbiology Laboratory Fungus-Host Distributions Database. U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service [Electronic resource]. — Mode of access: <https://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/fungushost/fungushost.cfm>. — Date of access: 06.12.2016.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси — крупнейший в Республике Беларусь хранитель генофонда декоративных растений, и его роль в развитии отечественного зеленого строительства

Титок В. В., Володько И. К., Гончарова Л. В.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: V.Titok@cbg.org.by*

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences
of Belarus — the largest reserve of ornamental plant
gene pool in the Republic of Belarus, and its role in national
green building development

Titok V. V., Volodko I. K., Goncharova L. V.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: V.Titok@cbg.org.by*

Центральному ботаническому саду НАН Беларуси (далее — ЦБС) еще при его основании отводилась важная роль в решении проблем отечественного зеленого строительства, что отражено в соответствующем постановлении Совета Народных Комиссаров БССР. На протяжении всей истории развития ЦБС практически никогда не уходил от решения этой непростой задачи. Вопросы зеленого строительства всегда стояли в числе приоритетных направлений его деятельности.

ЦБС принадлежит ключевая роль в создании и сохранении национального генофонда декоративных растений, который является резервом для обновления ассортиментов декоративных растений для зеленого строительства, маточником для размножения новых растений, объектом научных исследований и разработок в области интродукции растений и их использования в практике озеленения. В настоящее время коллекционные фонды декоративных растений открытого грунта ЦБС насчитывают около 10 000 видов, форм и сортов растений, из них травянистых — более 5700 образцов, древесных и кустарниковых — более 4000. В рамках существующих государственных программ, проектов и на договорных основах ЦБС выполняет широкий спектр исследований и разработок в области зеленого строительства, в числе которых:

- сортоизучение и сортооценка интродуцированных видов и сортов декоративных растений, отбор перспективных образцов для районирования;
- разработка ассортиментов растений и нормативных технических правовых актов по вопросам озеленения территорий, в т. ч. подвергнутых интенсивному техногенному загрязнению, а также в области питомниководства;
- разработка и совершенствование приемов размножения декоративных растений, в том числе методами *in vitro*;
- разработка новых приемов культивирования декоративных растений (контейнерная культура, вертикальное озеленение, сады на крышах и др.);
- испытание новых видов и форм минеральных и органических удобрений, биостимуляторов, регуляторов роста, пестицидов отечественного и импортного производства на декоративных растениях для внесения их в перечень средств защиты растений;
- изучение видового состава возбудителей болезней и вредителей декоративных растений в коллекциях и озеленительных посадках и разработка приемов защиты зеленых насаждений от болезней и вредителей;

- выведение собственных высокоадаптированных к местным условиям сортов декоративных травянистых и кустарниковых растений;
- оценка вредоносности инвазивных растений на объектах озеленения и разработка мер борьбы с ними;
- разработка проектов локального озеленения наиболее значимых объектов строительства.

Из наиболее важных результатов, полученных за последние 5–7 лет, следует отметить:

- создание на территории ЦБС коллекционно-экспозиционных участков «Сад декоративных садовых форм древесных растений», «Сад красивоцветущих кустарников», «Сад плакучих форм древесных растений», демонстрирующих разнообразие новых видов и форм декоративных древесных растений;
- передача на районирование и включение в Государственный реестр сортов растений 55 новых интродуцированных сортов цветочных и кустарниковых растений;
- рекомендации по созданию антропогенно устойчивых насаждений вдоль улиц и дорог в условиях города (совместно с ИЭБ НАН Беларуси);
- технологические регламенты вегетативного размножения садовых форм хвойных пород с использованием биологически активных веществ;
- технологии микрклонального размножения сортовых сиреней, рододендронов, чубушника, гейхеры и хосты;
- технологии защиты зеленых насаждений от вредителей, болезней, основанные на рациональном, экологически безопасном использовании химических средств защиты растений, а также биостимуляторов и регуляторов роста;
- отраслевой регламент борьбы с борщевиком и золотарником в городских зеленых насаждениях;
- испытано и рекомендовано к использованию в практике озеленения более 50 наименований удобрений, биостимуляторов, регуляторов роста и средств защиты растений, питательных грунтов.

Безусловно, в научном плане сделано достаточно много, однако этого явно недостаточно для успешного и стабильного развития отрасли зеленого строительства. Необходимо искать и апробировать новые, более совершенные, с учетом экономической ситуации формы взаимовыгодного взаимодействия науки и производства.

В целях усиления роли отечественной науки в решении наиболее актуальных проблем зеленого строительства и промышленного цветоводства, содействия переходу их на инновационный путь развития, решением Президиума НАН Беларуси на базе ЦБС в 2015 г. создан Республиканский научно-практический центр по декоративному садоустройству.

Основными задачами этого центра являются:

- изучение и обобщение мирового и отечественного опыта в области зеленого строительства;
- пополнение национальных коллекционных фондов декоративных растений новыми видами, сортами и гибридами зарубежной селекции, их комплексное изучение, отбор генотипов, перспективных для культивирования в условиях Беларуси;
- создание на базе накопленного генофонда конкурентоспособных сортов и гибридов декоративных древесных, кустарниковых и травянистых растений, внедрение их в практику зеленого строительства и промышленного цветоводства;
- разработка и освоение в производстве высокоэффективных и ускоренных способов размножения декоративных растений и интенсивных технологий производства посадочного материала;
- разработка и освоение в практике озеленения новых приемов и технологий формирования функционально устойчивого зеленого каркаса городских территорий с учетом биологических особенностей растений и трендов трансформации экологии городской среды;
- изучение состава и путей формирования фитопатогенного комплекса зеленых насаждений, разработка интегриро-

ванных, экологически безопасных систем защиты зеленых насаждений;

- установление делового сотрудничества с озеленительными организациями, формирование пакета заказных разработок для производства, выполнение совместных проектов;
- участие в подготовке и переподготовке кадров для зеленого строительства;
- пропаганда достижений отечественной биологической науки в области зеленого строительства и декоративного садоустройства;
- расширение международных научных и деловых контактов с зарубежными партнерами, ведущими мировыми фирмами по профилю работы центра.

Декоративные формы хвойных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси: таксономический состав и перспективы использования в современном озеленении

Торчик В. И., Холопук Г. А., Келько А. Ф.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: dendro@tut.by*

Cconifer cultivars of the Central Botanical Garden of the National
Academy of Sciences of Belarus: taxonomy and perspectives of
using in modern lanscaping

Torchyk U. I., Kholopuk G. A., Kelko H. F.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: dendro@tut.by*

Ускоренная урбанизация является одним из глобальных мега-трендов четвертой промышленной революции, которая оказывает чрезвычайно высокое негативное влияние на природу и ведет к нарушению сложившегося экологического равновесия. Особенно актуальным является вопрос об экологической ситуации в городах, в связи с устойчивой тенденцией к их постоянному уплотнению. В решении экологических проблем крупных городов существенное значение обретает использование древесных растений, играющих роль естественного фильтра загрязнений, в перспективных приемах озеленения.

К настоящему времени в республике накоплен значительный опыт интродукции декоративных древесных растений на видовом уровне [1, 2]. Однако из-за прогрессирующих антропогенных нагрузок и ухудшения условий для произрастания многих видов и развития их корневых систем в условиях города они все меньше находят применение в озеленении. В связи с чем все большее применение находят декоративные садовые формы хвойных видов, устойчивых в условиях Беларуси. Эта группа растений характеризуется значительным формовым разнообразием, сохраняет высокие декоративные качества в течение года, обладает компактной корневой системой и не представляет инвазивной опасности для аборигенной флоры. По результатам оценки сезонной ритмики развития в новых экологических условиях, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям была сформирована базовая коллекция, насчитывающая в настоящее время более 180 садовых форм, которая стала экспериментальной базой для проведения научных исследований и подготовки кадров высшей квалификации в области декоративного садоводств.

Наиболее многочисленно по формовому разнообразию семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*). В коллекции оно представлено садовыми формами 5 родов: Кипарисовик (*Chamaecyparis*), Можжевельник (*Juniperus*), Микробиота (*Microbiota*), Туя (*Thuja*) и Туевик (*Thujaopsis*). Наибольшим формовым разнообразием характеризуется род можжевельник, включающий более 50 форм 13 видов. Среди них выделяются декоративные формы можжевельника горизонтального (10 культиваров), различающиеся габитусом, характером ветвления, скоростью роста, окраской хвои. Вторым по составу является семейство Сосновые (*Pinaceae*), которое представлено более 70 формами 12 видов из родов Пихта (*Abies*), Ель (*Picea*), Сосна (*Pinus*), Тсуга (*Tsuga*) и Лиственница (*Larix*). В 2015–2017 гг. коллекция пополнилась 18 садовыми формами различных видов пихт. Особую ценность и перспективность в декоративном садоводстве имеют декоративные формы пихты корейской 'Kiwi', 'Blauer Eskimo', 'Blue Magic', 'Kohout's Icebreaker', 'Silberkugel', 'Oberon' и другие. Семейство Тисовые (*Taxaceae*) насчитывает

12 декоративных форм двух видов: Тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) и тиса среднего (*Taxus × media* Rehd.) [3; 4].

Наряду с интродукцией новинок мировой селекции нами было обращено внимание на их соматические мутации (спорты), на основе которых получены многие декоративные формы. Была сформирована базовая коллекция ценного исходного материала из 120 перспективных сеянцев с карликовым ростом и вегетативных клонов для получения путем вегетативного размножения высокодекоративных культиваров хвойных растений. На ее основе впервые получены и внесены в Госреестр 33 отечественных сорта, в том числе: 19 — сосны обыкновенной, 5 — ели европейской, 1 — пихты белой, 1 — пихты корейской, 2 — тиса ягодного, 3 — туи западной, 1 — сосны горной, отличающихся высокой декоративностью и экологической пластичностью в условиях республики [5].

Введение перспективных интродуцированных растений в практику зеленого строительства невозможно без эффективных технологий выращивания посадочного материала в местных условиях. Многолетняя оценка регенерационной способности стеблевых черенков более 100 культиваров позволила выявить периоды с высокой ризогенной способностью черенков и разработать технологические регламенты по выращиванию посадочного материала перспективных растений, которые внедрены на предприятиях Минлесхоза и Минжилкомхоза [6].

Уплотнение городской застройки ведет к сокращению площадей для создания традиционных видов зеленых насаждений (парков, скверов, бульваров и др.), а также к ослаблению и деградации существующих насаждений, что значительно ухудшает экологическую среду для проживания населения. Зарубежный опыт свидетельствует об эффективности увеличения доли зеленых насаждений в городах путем использования растений в мобильных контейнерах для озеленения различных искусственных оснований.

На основании многолетних исследований были определены основные требования к ассортименту растений для выращивания в контейнерном озеленении: низкорослость; высокая декоративность, воспринимаемая на небольшом расстоянии; устойчи-

вость к погодно-климатическим условиям; компактная корневая система, обеспечивающая произрастание в условиях ограниченного объема субстрата.

Для выращивания в различных приемах контейнерного озеленения рекомендовано более 110 декоративных форм, а также разработана агротехника их содержания, включающая ассортимент растений, агротехнические приемы подготовки посадочного материала, выбор субстрата, последовательность заполнения контейнеров, обеспечение оптимального водно-воздушного режима, уход за посадками [7].

Список литературы

1. Древесные растения Центрального ботанического сада АН БССР / Е. З. Бобореко [и др.]; под ред. Н. Д. Нестеровича; Акад. наук БССР, Центральный ботанический сад. — Минск: Наука и техника, 1982. — 293 с.
2. Шкутко, Н. В. Хвойные Белоруссии / Н. В. Шкутко. — Минск: Наука и техника, 1991. — 263 с.
3. Торчик, В. И. Декоративные садовые формы хвойных растений / В. И. Торчик, Е. Д. Антонюк. — Минск: Эдит ВВ, 2007. — 152 с.
4. Коллекции Центрального ботанического сада = Collections of the Central Botanical Garden (русский/английский языки)/А. И. Алехна, Б. Ю. Аношенко, П. Н. Белый [и др.]; научн. ред. В. В. Титок. — Минск: Конфидо, 2013. — 282 с.
5. Торчик, В. И. Декоративные формы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / В. И. Торчик, Г. А. Холопук // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Центрального бот. сада НАН Беларуси. — Минск, 2017.
6. Торчик В. И. Ризогенез у декоративных садовых форм хвойных растений и способы его интенсификации / В. И. Торчик, А. Ф. Келько, Г. А. Холопук. — Минск: Беларуская навука. — 218 с.
7. Торчик, В. И. Контейнерное озеленение: научные основы использования древесных растений / В. И. Торчик. — Минск : Беларуская навука, 2009. — 160 с.

Хризантема группы мультифлора (*Chrysanthemum multiflora*) в озеленении населенных пунктов Беларуси

Цеханович С. В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: S.Tsekhanovich@cbg.org.by

Chrysanthema of the multiflora group (*Chrysanthemum multiflora*)
in the green constraction of Belarus

Tsekhanovich S. V.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: S.Tsekhanovich@cbg.org.by

Доминирующей тенденцией современного декоративного и ландшафтного дизайна является расширение ассортимента цветочно-декоративных растений за счет культур, поддерживающих декоративность озелененных территорий в осенний период. В последнее время повышаются требования к цветочно-му оформлению населенных пунктов Беларуси. На наш взгляд хризантемы группы мультифлора (*Chrysanthemum multiflora*) — одна из наиболее перспективных культур для зеленого строительства в Беларуси. Эта культура широко используются в современном озеленении многих городов Европы, Японии и Китая. Хризантемы популярны еще и потому, что их можно использовать как контейнерную культуру, что актуально для городов, где недостаточно площади для грунтового выращивания растений [1].

Хризантемы группы мультифлора относятся к новой линии бордюрных низкорослых растений, которые отличаются правильной шаровидной формой куста, не требующей формирования, обильным (за цветами не видно листвы) и продолжительным цветением до заморозков, неприхотливостью при выращивании, коротким периодом формирования цветущего куста, доступными способами размножения, большим сортовым разнообразием. Единственным минусом хризантемы мультифлора является недостаточная зимостойкость, поэтому ее выращивают как однолетнюю культуру, высаживая на объект озеленения цветущими кустами на смену закончившим цветение летникам [2].

Целью данной работы явились изучение биоморфологических особенностей интродуцированных сортов хризантемы группы мультифлора (*Chrysanthemum multiflora*) и оценка агротехнических мероприятий, позволяющих использовать их в ландшафтном дизайне.

Объектами исследования были 9 сортов хризантемы группы мультифлора (*Amiko Red*, *Boreus*, *Brandindio*, *Orange Targett*, *Padre White*, *Gigi White*, *Rinko Bella*, Белый Шар, Розовая Фея) из коллекционного фонда Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Все сортообразцы выращивали в открытом грунте в летне-осенний период с последующим сохранением маточных растений в условиях закрытого грунта.

Изучение биоморфологических признаков сортов позволило выделить три основных этапа в жизненном цикле хризантемы группы мультифлора:

- относительный покой маточных растений в зимний период (ноябрь — февраль);
- вегетативный рост растений в весенне-летний период (март — июнь, июль);
- генеративное развитие (бутонизация, цветение) в летне-осенний период (июль — октябрь).

Опираясь на выделенные этапы, была освоена технология производства и выращивания посадочного материала хризантем. Отобранные маточники сохраняли в зимний период в светлых, прохладных оранжереях (температура воздуха до +10°C).

В феврале, за месяц до черенкования, температуру повышали до +15–18 °С. Хризантему мультифлору размножали 2 способами: делением куста и черенкованием. Используя первый способ размножения, заготавливали деленки с одним побегом. При втором способе размножения, которое проводили с середины февраля по апрель, черенки снимали с маточных кустов хризантемы. Снятые черенки укореняли в специальных ящиках для черенкования, в которых поддерживалась высокая влажность воздуха и почвы. Укорененные черенки высаживали в небольшие стаканчики. Дальнейшее их выращивание проводили двумя способами. Одну часть растений высадили в горшки диаметром 18–21 см, другую часть высадили в открытый грунт, после того как миновала угроза возврата заморозков (конец мая). Посадку хризантем осуществляли с интервалом 60 см. В течение вегетационного сезона за растениями в горшках и в открытом грунте проводились стандартные мероприятия по уходу. В августе — сентябре кусты хризантем, растущие в грунте (стадия начала или обильного цветения), осторожно выкапывали и пересаживали в цветники. Хризантемы, растущие в горшках, в них же и переносили на объект озеленения. Контейнерный способ выращивания хризантем как однолетней культуры незначительно увеличивает затраты по сравнению с грунтовым, сохраняя при этом идеальную компактную форму куста.

Оценка реакции 9 сортов хризантемы группы мультифлора на абиотические факторы показала, что основная часть их зимостойки и только четыре сорта (*'Boreus'*, *'Orange Targett'*, *'Gigi White'*, *'Белый Шар'*) зимуют с укрытием. Ниже приводится описание наблюдаемых сортов:

Amiko Red. Куст высотой 25 см, диаметром 50 см. Соцветие махровое, диаметром 3–4 см, красное. Цветение — сентябрь — октябрь. Не зимует.

Boreus. Куст высотой 30 см, диаметром 45 см. Соцветие помпонавое, до 4 см в диаметре, оранжевое с темным центром. Обильное цветение припадает на август — конец сентября. Зимует под укрытием. Требуется ежегодного омоложения для сохранения декоративности.

Brandindio. Куст высотой 45 см, диаметром 50 см. Соцветие махровое, диаметром до 4,5 см, желтое с коричнево-золотистым оттенком. Цветение — август — октябрь. Не зимует.

Orange Targett. Куст высотой 35 см, диаметром 45 см. Соцветие помпонное, 4 см в диаметре, оранжевое. Цветение — сентябрь — октябрь. Зимует под укрытием.

Padre White. Куст высотой 30 см, диаметром 35 см. Соцветие махровое, 5 см в диаметре, белое (окраска соцветия неустойчива к погодным условиям). Цветет с середины сентября.

Gigi White. Куст высотой 50 см, диаметром 60 см. Соцветие помпонное, диаметром 5 см, белое. Массовое цветение — середина сентября — октябрь. Зимует под укрытием.

Rinko Bella. Куст высотой 35 см и диаметром 45 см. Соцветие махровое, диаметром 3,5 см, темно-лиловое. Цветение — сентябрь — октябрь. Не зимует.

Белый Шар. Куст высотой 30 см и диаметром 40 см. Соцветие полумахровое, диаметром 3,5 см, белое. Массовое цветение растений приходится август — сентябрь. Растения, которые перезимовали в открытом грунте, изменяют декоративность: кусты значительно увеличиваются в размере (высотой 60 см и диаметром 50 см), а сроки начала цветения сдвигаются на более поздний срок (конец сентября — начало октября).

Розовая Фея. Куст высотой 30 см и диаметром 40 см. Соцветие помпонное, диаметром 3 см, ярко-розовое с более светлым центром. Цветение — сентябрь — октябрь. Не зимует.

Изучение биоморфологических особенностей интродуцированных сортов показало, что все 9 сортов являются прекрасным украшением в осенний период. Данные растения хорошо выглядят на клумбах и рабатках. Хризантему группы мультифлора используют для формирования бордюров, а также для выращивания в контейнерах, что особенно ценно при работе со сменным ассортиментом растений.

Список литературы

1. Гулис, А. Л. Перспективы использования хризантемы корейской в однолетней культуре / А. Л. Гулис // Цветоводство: традиции и современность: материалы VI Междунар. науч. конф., г. Волгоград, 15–18 мая 2013 г. / отв. ред. А. С. Демидов. — Белгород: ИД «Белгород»: НИУ «БелГУ», 2013. — с. 372–374.
2. Краснова, Н. С. Мелкоцветковые хризантемы в озеленении городов / Н. С. Краснова. — М.: Изд. Коммунального хоз-ва РСФСР, 1952. — 34 с.

Основные инвазивные виды дендропатогенных организмов в Беларуси

Шабашова Т. Г.¹, Беломесяцева Д. Б.¹, Звягинцев В. Б.²

¹ *Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Беларусь,
e-mail: tiniti@inbox.ru*

² *Белорусский государственный технологический университет, г. Минск,
Беларусь*

The main invasive species of dendropathogenic organisms in Belarus

Shabashova T. G.¹, Belomesyatseva D. B.¹, Zvyagintsev V. B.²

¹ *Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the National Academy
of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: tiniti@inbox.ru*

² *Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus*

Одной из основных причин современных глобальных и локальных изменений в экосистемах является ускоряющееся развитие человеческого общества. Инвазии вредоносных организмов, гибридизация их с местными близкородственными видами, вытеснение местных видов, горизонтальный перенос генов, возникновение новых рас и видов патогенов можно отнести к наиболее опасным факторам современных изменений экосферы [Jones, Baker, 2007; Brasier, 2008]. Инвазии в лесных насаждениях зачастую не только наносят экономический ущерб, но и приводят к негативным социальным и экологическим последствиям [Santini et. al., 2013]. Лесное хозяйство Беларуси все чаще сталкивает-

ся с новыми вредоносными патологиями древесных растений, вызываемыми видами ранее не встречающимися в республике. Наметилась тенденция усиления вредоносности некоторых видов возбудителей болезней, ранее встречавшихся единично и не причинявших хозяйственно ощутимого вреда [Звягинцев, 2015; Поликсенова и др., 2017].

Ниже приводятся списки основных видов дендропатогенов, выявленных авторами совместно с ГУ «Беллесозащита» на хвойных и лиственных породах.

Список инвазивных фитопатогенных организмов
в составе микобиоты хвойных пород

| Вид |
|---|
| <i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter, Eur. J. For. Path. 13(4): 208 (1983) |
| <i>Dothistroma septosporum</i> (Dorog.) M. Morelet, Bull. Soc. Sci. nat. Arch. Toulon et du Var 177: 9 (1968) |
| <i>Gymnosporangium sabinae</i> (Dicks.) G. Winter, Pilze Deutschl. 1: 232 (1884) |
| <i>Gymnosporangium tremelloides</i> R. Hartig, Lehrb. Baumkrankh.: 55 (1882) |
| <i>Ophiostoma polonicum</i> Siemaszko, Planta Pol. 7(3): 33 (1939) |
| <i>Passalora juniperina</i> (Georgescu & Badea) H. Solheim, Agarica 33: 78 (2013) as syn. <i>Asperisporium juniperinum</i> (Georgescu & Badea) B. Sutton & Hodges Mycologia 82(3): 317 (1990) |
| <i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm.) Steyaert, Bull. Jard. bot. État Brux. 19(3): 340 (1949) |
| <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubák, Ber. dt. bot. Ges. 32: 190 (1914) |
| <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr. ex Fr.) Dyko et Sutto (инвазивный статус уточняется) |
| <i>Stigmia deflectens</i> (P. Karst.) M. B. Ellis, Mycol. Pap. 72: 63 (1959) |
| <i>Coleosporium complex</i> (видовой и инвазивный статус уточняется) |
| <i>Phoma complex</i> (видовой и инвазивный статус уточняется) |

Недавно был выявлен новый для Беларуси инвазивный вид ржавчины ольхи *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. Патоген обнаружен в северной и южной геоботанических подзонах страны на территории Витебской и Минской областей, идентификация подтверждена методом молекулярного анализа.

Список инвазивных фитопатогенных организмов
в составе микобиоты лиственных пород

| Вид |
|---|
| <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> Baral et al., = <i>Hymenoscyphus pseudoalbidus</i> Queloz, Grünig, Berndt, T. Kowalski, T. N. Sieber & Holdenr., For. Path. 41(2): 140 (2011) (анаморфная стадия <i>Chalara fraxinea</i> T. Kowalski, For. Path.) 36(4): 264 (2006) |
| <i>Erysiphe alphitoides</i> (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 5 (2000) |
| <i>Erysiphe flexuosa</i> (Peck) U. Braun & S. Takam., Schlechtendalia 4: 19 (2000) |
| <i>Cytospora chrysosperma</i> (Pers.) Fr., Sylv. mycol. berol. (Berlin): 28 (1818) |
| <i>Melampsorium betulinum</i> (Pers.) Kleb., Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz 9: 21 (1899) |
| <i>Melampsorium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats. f., J. Fac. agric., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo 21: 10 (1927) |
| <i>Neofabraea alba</i> (E. J. Guthrie) Verkley, Stud. Mycol. 44: 125 (1999) |
| <i>Ophiostoma ulmi</i> (Buisman) Nannf., in Melin & Nannfeldt, Svensk Skogsvårdsförening Tidskr. 3–4: 408 (1934) |
| <i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm.) Steyaert, Bull. Jard. bot. État Brux. 19(3): 340 (1949) |
| <i>Phyllosticta paviae</i> Desm., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3 8: 32 (1847) |
| <i>Phytophthora alni</i> Brasier & S. A. Kirk, in Brasier, Kirk, Delcan, Cooke, Jung & Man in't Veld, Mycol. Res. 108(10): 1174 (2004) |
| <i>Plagiostoma aesculi</i> (Fuckel) Sogonov, in Sogonov, Castlebury, Rossman, Mejia & White, Stud. Mycol. 62: 69 (2008) |
| Бактерия <i>Erwinia amylovora</i> (Burrill 1882) Winslow et al. (1920) |

В середине 90-х годов XX века эпифитотия ржавчины ольхи, вызываемой грибом *M. hiratsukanum*, первоначально зафиксированная в странах Балтийского региона (Финляндия, Эстония, Литва), начала распространяться далее по Европе.

В настоящее время данный вид ржавчинного гриба входит в европейский список важнейших инвазивных организмов, а ареал его распространения в Европе охватывает также Австрию, Венгрию, Германию, Италию, Норвегию, Польшу, Румынию, Украину, Чехию. Первоначально отмечавшийся на Дальнем Востоке (описан для Маньчжурии) и в Сибири [Траншель, 1959; Купревич, 1975] вид встречается сейчас не только в Европе, но и в Северной и Южной Америке. *M. hiratsukanum* является разнохозяйным

ржавчинным грибом и проходит стадии 0–I на *Larix* spp. и стадии II–III на видах *Alnus*. Еще один вид ржавчины ольхи, вызываемый *M. alni* (Thüm.) Dietel, до сих пор встречается только на Дальнем Востоке.

В ходе совместных литовско-белорусских исследований инвазивных видов дендропатогенов, проходивших в 2016 г., *M. hiratsukanum* был идентифицирован как основной возбудитель ржавчины листьев ольхи черной и серой на территории Беларуси.

Первоначально инвазивный вид был идентифицирован по анатомо-морфологическим признакам (урединиостадия), а затем было проведено молекулярно-генетическое изучение нуклеотидной последовательности локуса 18S rDNA-ITS1-5,8S rDNA-28S rDNA методом секвенирования. На основании сопоставления полученных первичных нуклеотидных последовательностей с аналогичными имеющимися в базе данных PubMed было подтверждено наличие в тканях листьев ольхи серой и черной ржавчинного гриба *M. hiratsukanum*.

Требуется более детальное изучение экологических особенностей *M. hiratsukanum*, его распространенности и вредоносности. Планируется также рассмотреть вероятность его попадания в микобиоту Беларуси с интродуцированными видами лиственницы.

Перспективные древесные интродуценты в зеленом строительстве Республики Беларусь

Шпитальная Т. В., Блинковский Е. Д.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: t.Shpitalnaya@cbg.org.by*

Perspective woody introducents in green building
of the Republic of Belarus

Shpitalnaya T. V., Blinkovskiy E. D.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: t.Shpitalnaya@cbg.org.by*

В коллекции древесно-кустарниковых растений интродукционного питомника лаборатории интродукции древесных растений Центрального ботанического сада широко отражено биоразнообразие растительного мира. В настоящее время она насчитывает 644 таксона 47 семейств, 97 родов, 237 видов. В их число входят декоративные формы хвойных растений, лиственных деревьев и кустарников, нетрадиционные плодово-ягодные растения. В составе коллекции интродукционного питомника на долю лиственных деревьев приходится 25 %, кустарников — 76 %, лиан — 3 %. Ведущее место по жизненным формам принадлежит кустарникам.

Особый колорит саду придают хвойные породы. Декоративные хвойные растения представлены 47 видами 10 родов 3 семейств. Важное место занимает семейство *Cupressaceae* F. W. Neger: род

Chamaecyparis Spach. (5 видов, 42 формы), *Juniperus* L. (12 видов, 62 формы), *Thuja* L. (3 вида, 54 формы) и *Pinaceae* Lindl. (род *Abies* Mill., *Larix* Mill., *Picea* A. Dietr. (6 видов, 39 форм), *Pinus* L. (9 видов, 27 форм).

Важно знать биологические особенности древесных и кустарниковых растений и их сезонную ритмику: в то время как одни растения только начинают цвести, другие уже отцветают, иные же цветут повторно или плодоносят. Дубы, клены, каштаны, березы, ивы обладают особенно эффектной и декоративной фактурой ствола и ветвей. По форме кроны — пирамидальной, шаровидной, плакучей — представлены бук лесной (*Pendula*), граб березолистный (*Fastigiata*, *Columnaris*), гинкго двулопастное (*Mariken*), липа мелколистная (*Green Globe*).

Следует учитывать окраску листвы весной, летом и осенью. По характеру окраски представлены древесные растения с пестрой листвой — клен ясенелистный (*Flamingo*), клен остролистный (*Drummondii*), клен полевой (*Carnival*); красной — бук лесной (*Dawyck Purpurea*, *Purple Fountain*), скумпия кожевенная (*Purpureus*), черемуха обыкновенная (*Colorata*); желтой — бук лесной (*Dawyck Gold*, *Zlatia*), вяз голландский (*Wredei*), катальпа бигониевидная (*Aurea*), клен американский (*Auratum*), клен ширасаванский (*Aureum*), скумпия кожевенная (*Golden Spirit*).

Среди декоративных кустарников сохраняются виды с пестрой окраской листвы — барбарис Тунберга (*Golden Ring*, *Harlequin*, *Pink Queen*), вейгела цветущая (*Variegata*, *Nana Variegata*, *Monet*), дерен белый (*Argenteomarginata*, *Spaethii*), форзиция промежуточная (*Golden Times*); желтой — барбарис Тунберга (*Aurea*, *Tiny Gold*, *Golden Ring*, *Maria*), бузина черная (*Aurea*), бузина обыкновенная (*Plumosa Aurea*), дерен белый (*Aurea*), пузыреплодник калинолистный (*Luteus*, *Dart's Gold*), спирея Вангутта (*Golden Fontain*), спирея японская (*Goldflame*), чубушник венечный (*Aurea*); красной — барбарис обыкновенный (*Atropurpurea*), барбарис Тунберга (*Red Pillar*, *Riby Carnival*, *Royal Burgundy*), бересклет европейский (*Red Cascade*), бересклет крылатый (*Compactus*), бузина черная (*Guincho Purple*, *Black Beauty*), вейгела цветущая (*Alexandra*, *Victoria*, *Nana Purpurea*), пузыреплодник калинолистный (*Diabolo*).

Вьющиеся растения (лианы) относятся к наиболее декоративным видам. Они имеют длинные побеги, красивую зелень и великолепные цветки. Многие вьющиеся растения обильно и продолжительно цветут, обладая приятным ароматом. В коллекции интродукционного питомника представлены гортензия черешковая (*Cordifolia*), девичий виноград пятилисточковый, виноградник аконитолистный (*Seattle*), жимолость вьющаяся (*Serotina*), каприфоль (*Inga*), акебия пятилисточковая (*Alba, Variegata*). Как лиана актинидия очень востребована в озеленении, где лиан крайне мало.

Значительное место в питомнике занимают нетрадиционные культуры плодовоговодства. Их генофонд насчитывает более 110 таксонов. Жимолости съедобной насчитывается более 25 сортов, из них 10 проходят испытания с целью включения в реестр районированных. Коллекция рябин представлена 10 сортами — Нежеженская, Бурка, Вефед, Гранатная, Ангри, Рубиновая, Сорбинка, Солнечная, Титан, Моравская. Калина обыкновенная — перспективными сортами Ульгень, Киевская садовая, Дачная, Шукшинская, Союзга, Мария, Красная гроздь. Проведено комплексное испытание сортов кизила обыкновенного украинской селекции — Лукьяновский, Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Радость. За последние года привлечено ряд новых сортов — Алена, Гренадер, Коралловый Марка, Нежный, Экзотический, Миколка, Элегантный, Крупноплодный, Светлячек. Новые интродуцированные сорта шиповника — Победа, Рух, Глобус — в результате сравнительной комплексной оценки рекомендованы для промышленного и приусадебного возделывания. Известно достаточно много сортов актинидии коломикта, острой, полигама с крупными плодами и высокими вкусовыми качествами. Пополнена коллекция перспективными сортами актинидии Аргута (*Ananasnaya, Ken's Red, Purpurna Sadowa, Jumbo, Weiki*).

Активное пополнение коллекции хвойных и лиственных пород интродукционного питомника происходит за счет привлечения новых образцов. Так, в 2017 г. приобретено и прошло первичное интродукционное испытание 10 новых таксонов, из них:

- хвойных — 7 таксонов: микробиота перекрестнопарная *Jakobsen*, можжевельник казацкий *Tam No Blight*, можжевельник средний *Blound*, сосна веймутова *Louie*, стланник кедровый *Jeddeloh*, туя западная *Golden Smaragd*, туя западная *Spotty Smaragd*;
- лиственных кустарников — 3 таксона: калина трехлопастная *Spring Red Compact*, спирея японская *Snowmound*, облепиха крушиновидная *Leikora*.

Проведены фенологические наблюдения, дана оценка декоративности и зимостойкости растений. Отдельные группы таксонов активно размножаются семенным, другие — вегетативным способом (черенкование, прививка), что позволяет ускорить и значительно увеличить объем работ по внедрению перспективных интродуцентов. Привлечение в интродукционный процесс ценных видов древесных растений проводится с целью сохранения биоразнообразия растительного мира и дальнейшего их использования в практике зеленого строительства Республики Беларусь.

Перспективы вертикального озеленения на основе фитомодулей редкого полива в условиях Беларуси

Шутова А. Г., Шиш С. Н.

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: anna_shutova@mail.ru*

Perspectives of vertical planting based on phytomodules of rare watering in Belarus

Shutava H. G., Shysh S. N.

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: anna_shutova@mail.ru

В условиях городской среды с ее постоянным дефицитом горизонтальных поверхностей использование эффективных систем вертикального озеленения на основе контейнерной культуры декоративных растений позволяет задействовать площади, ранее не использованные для этих целей, и может иметь выраженные экономический и социальный эффекты. К трудностям использования вертикального озеленения в открытом грунте в условиях Беларуси относятся низкие зимние температуры, приводящие к промерзанию корневых систем растений, помещенных в контейнеры; неоднократное чередование циклов заморозания и оттаивания в течение осенне-зимнего сезона, снижающее зимостойкость растений; иссушающее действие ветров в осенне-весенний период, приводящее к обезвоживанию растений; несбалансированные по составу почвенные субстраты, спо-

собствующие развитию стресса у растений и т. д. [1; 3; 7]. Также практически не имеется сведений по ассортименту травянистых красивоцветущих и декоративно-лиственных растений, которые могут эффективно использоваться для этих целей в условиях Беларуси. Отсутствие исследований и разработок в этой области сдерживает распространение применения мобильных элементов в фитодизайне открытых пространств, хотя в мировой практике в настоящее время наблюдаются бум такого типа озеленения.

Основные требования, предъявляемые к растениям в контейнерной культуре и вертикальном озеленении, — яркость, выразительность, декоративность не только цветков и соцветий, но и вегетативной части. Предпочтение отдается растениям, отвечающим следующим требованиям: декоративность (по возможности наиболее продолжительное время); компактность кроны или возможность с помощью обрезки формировать необходимый размер декоративного растения; низкорослость; способность образовывать плотные напочвенный покров и листовую мозаику; устойчивость к городским условиям (солеустойчивость, антропогеностойчивость, газоустойчивость); способность переносить условия контейнера (засухо- и жаростойкость, зимостойкость) [2]. Жизненная форма — один из главных факторов, определяющих поведение в условиях ограниченного объема контейнера [2; 4]. Часто неудовлетворительно показывают себя ползучестарники, стержневые и кистекорневые виды, лучше — ползучие (быстро разрастаются, поверхностное расположение корней) и столонные [2]. По отношению к влаге наилучшим состоянием характеризуются ксерофиты и мезоксерофиты, наихудшим — мезофиты и гигромезофиты [4; 6].

В течение 3 лет проводилась оценка перспективности использования в открытом грунте модульной системы озеленения фирмы ООО «Вертикальные лечебные сады» (РФ, Москва).

Данная система оценена нами как перспективная в условиях Беларуси, поскольку имеет ряд преимуществ, таких как:

- нахождение корней растений в относительно большом объеме почвогрунта;

- возможность применения различных добавок для повышения эффективности субстрата, в т. ч., локально, в части фитомодулей;
- возможность установки на стену модулей с уже взрослыми укоренившимися растениями;
- быстрый монтаж конструкции и смена экспозиции благодаря изменению порядка модулей, замене и добавлению новых.

На основании анализа литературных [2; 3; 4; 5; 6] и полученных экспериментальных данных по оценке перспективности растений разработан ассортимент красивоцветущих и декоративно-лиственных растений, которые могут быть применены при создании фитостен в условиях городской среды, включающий 70 таксонов.

В ходе трехлетнего испытания системы вертикального озеленения показана высокая декоративность гейхеры, колокольчика карпатского, котовника Фассена, ясколки Биберштейна, овсяницы сизой, полевицы тонкой, щучки дернистой при создании такого типа озеленения. К наиболее перспективным сортам гейхеры следует отнести культивары с достаточно большим размером листовой пластинки и высокой скоростью роста, такие как у сорта *'Southern Comfort'*, отличающегося крупными листьями до 20 см в диаметре, с возрастом изменяющими цвет от коричнево-персикового до янтарного, а также сорта *'Root Beer'* с листьями до 15 см, красно-коричневого оттенка, который сохраняется весь сезон. *H. hybrida 'Cappuccino'*, *'Obsidian'*, *'Velvet Night'* по результатам проведенных экспериментов обладали меньшим размером листьев и более медленными темпами роста, поэтому могут использоваться, на наш взгляд, в вертикальном озеленении в небольших количествах в качестве дополняющих основные, дающие наибольший эффект сорта растений. Перспективными для сезонного озеленения на основе фитомодулей редкого полива оказались ипомея батат (*Ipomoea batatas*), молочай зверобоелистный (*Euphorbia hypericifolia*), бессмертник черешковый (*Helichrysum petiolare*), брахикома иберисолистная (*Brachycome iberidifolia*). Проводившиеся в течение 3 лет эксперименты по оценке зимостойкости растений в вертикальном озеленении по-

казали, что в условиях Беларуси в фитомодулях, размещенных выше снежного покрова, могут достаточно успешно перезимовать ясколка Биберштейна (*Cerastium biebersteinii*), овсяница сизая (*Festuca cinerea*), щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*). При этом успешность зимовки в большей степени зависит от оптимального режима увлажнения в зимний период, что требует доработки существующей системы вертикального озеленения на основе фитомодулей.

Список литературы

1. Госсе, Д. Д., Кукуджанов, Ю. А. Современные агротехнологии выращивания растений в вертикальных конструкциях // Проблемы агрохимии и экологии. — 2016. — № 1. — С. 52–59.
2. Девятерикова, С. Л. Эколого-биологическое обоснование выбора травянистых многолетников для контейнерного озеленения // сб. «Особенности экспонирования коллекций декоративных растений. — М., КМК. — Вып. 2. — 2011. — С. 61–69.
3. Ефимцев, Д. А. Вертикальное озеленение // Вестник гражданских инженеров. — 2012. — № 4. — С. 30–33.
4. Карписонова, Р. А. Цветоводство. — М.: Кладезь-Букс, 2007. — 254 с.
5. Колесникова, Е. Г. Вертикальное озеленение сада. — М.: АСТ Кладезь, 2013. — 48 с.
6. Мерзликина, М. П. Декоративные многолетники в условиях контейнерного выращивания «Цветоводство — сегодня и завтра». — М.: ГБС РАН, 1997. — С. 170–172.
7. Сагалаев, А. В. Эволюция вертикального озеленения // Архитектон: известия вузов. — № 38. — 2012 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://archvuz.ru/2012_22/75.

Ответная реакция физиологических и анатомо-морфологических характеристик листьев на загрязнение цементной пылью

**Яковлев А. П., Николайчук А. М., Жданец С. Ф.,
Козырь О. С., Антохина С. П.**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

Physiological, anatomical and morfological behaviour of leaves in
response to cement dust pollution

Yakovlev A. P., Nikolajchuk A. M., Zhdanets S. F., Kozyr' O. S., Antohina S. P.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

Цементная промышленность — базовая отрасль в комплексе стройиндустрии. Роль цемента в современном строительстве очень велика, его ничем невозможно равноценно заменить. Но при его производстве создается множество разных продуктов эмиссии, часть которых отфильтровывается и собирается, а часть выбрасывается (согласно допустимым нормам) в атмосферу и попадает в окружающую среду. Загрязнение природной среды продуктами эмиссии промышленных предприятий оказывает воздействие на все компоненты биоценоза.

От воздействия цементной пыли наиболее сильно страдают многолетние растения, в результате чего происходит понижение их продуктивности и жизнеспособности, что приводит к отмира-

нию отдельных органов и даже к гибели всего растения. Так как растения различаются между собой по выносливости к воздействию определенной эмиссии, то фитоценозы в целом, в зависимости от их флористического состава, могут по-разному реагировать на него.

Для понимания реакции древесного организма на промышленное загрязнение необходим учет физиологических особенностей. Универсальными показателями, по которым можно судить о влиянии техногенных источников на растительные сообщества, являются количественные и качественные характеристики пигментного комплекса ассимилирующих органов, определяющие интенсивность фотосинтеза и дыхания. Нарушение этих физиологических процессов сказывается на текущем и радиальном приросте исследуемых растений. Несмотря на значительное число работ по физиологии устойчивости, влиянию внешних и внутренних факторов, до настоящего времени нет единой системной точки зрения на процессы, протекающие в растениях в условиях промышленного загрязнения, особенно щелочного типа.

Исследования осуществлялись в 2016–2017 гг. на территории Гродненской и Могилевской областей, в которых расположены крупнейшие в республике промышленные предприятия по производству цемента: ОАО «Красносельскстройматериалы», или КСМ, и ОАО «Белорусский цементный завод», или БЦЗ. С целью получения информации о влиянии хронического загрязнения воздуха цементной пылью на изменение характеристик пигментного фонда и анатомо-морфологических показателей ассимилирующих органов лиственных и хвойных пород заложена сеть временных пробных площадей в насаждениях, находящихся на разном удалении от источника эмиссии.

Важным показателем продукционного процесса являются размеры фотосинтезирующей поверхности растений, которые определяют, как правило, количество поглощенной солнечной энергии. Анализ данных об изменении средней длины хвои *P. sylvestris* первых трех лет жизни, отобранной на различном удалении от цементных заводов Беларуси, показал, что на территории завода стройматериалов в п. Красносельский анализируе-

мый показатель находился в пределах 39,8–92,5 мм. У растений, произрастающих в непосредственной близости от самого завода, длина хвои имела самые низкие значения. На ПП-7 и ПП-8, которые находятся на расстоянии 5,0 и 8,9 км соответственно, были зафиксированы самые высокие характеристики длины хвои всех возрастов. Что касается ширины хвои, то наибольшее значение (в среднем 2 мм) мы наблюдали у сосны, произрастающей на расстоянии 8,902 км от завода (ПП-8). На других ПП ширина хвои колебалась от 0,95 до 1,70 мм, причем этот показатель увеличивался при удалении от завода стройматериалов. Исключение составляет контрольная зона (ПП-9), где ширина хвои 1-го и 2-го годов жизни была в среднем 1 мм, что ниже, чем ширина хвои у растений, произрастающих на территории, прилегающей к заводу.

В результате проведенных исследований установлено влияние выбросов предприятий цементной промышленности на морфометрические показатели ассимиляционного аппарата *P. sylvestris*. Отмечается уменьшение количества хвои, ее длины и ширины, а также сокращение длины побега с приближением насаждений к источнику выбросов отходов производства цемента. В отдельных случаях морфометрические характеристики ширины хвои оказались обратно пропорциональны расстоянию от источника эмиссии. Вероятнее всего, это связано с приспособлением растений к обитанию в условиях загрязнения воздуха выбросами цементного завода.

На основании исследования анатомической структуры листа 4 видов древесных растений, произрастающих на различном удалении от цементных заводов, можно сказать, что она играет важную роль в способности растений противостоять повреждающему действию аэротехногенных поллютантов. Согласно нашим исследованиям, береза повислая и дуб черешчатый являются более устойчивыми видами по сравнению с липой мелколистной и кленом остролистным. Это проявляется в приобретении некоторых черт ксероморфности: утолщении листовой пластинки за счет увеличения высоты клеток эпидермиса и мезофилла, увеличении линейных размеров и объема клеток столбчатой и губчатой ткани. У клена остролистного и липы мелколистной отмечаются

уменьшение толщины листовой пластинки и снижение размеров клеток столбчатой и губчатой паренхимы.

Скопление инертной пыли (карбонат кальция, известь и др.) на поверхности ассимилирующих органов растений абсорбирует и рефлектирует более чем 50 % падающего света, что нарушает процесс фотосинтеза за счет снижения суммарного содержания хлорофиллов. Оседание кальцийсодержащей пыли на поверхности ассимилирующих органов растений приводит к значительному снижению в них содержания общего хлорофилла по мере приближения к источнику загрязнения, в первую очередь за счет уменьшения доли хлорофилла *b*. При этом пигментный комплекс листьев у лиственных пород в зоне воздействия кальцийсодержащей пыли характеризуется более высокими (в 1,8–2,1 раза) суммарными показателями, чем у хвойных. Наибольшее содержание пигментов в ассимилирующих органах на территории исследуемых цементных заводов отмечено у клена остролистного и дуба черешчатого. При удалении от заводов БЦЗ и КСМ суммарное число пигментов лиственных древесных растений увеличивается и максимального количества достигает в контрольной зоне (ПП-9), расположенной на расстоянии 40,0 км от завода.

Влияние солевых реагентов на экологическое состояние почвы и растений в городской среде

Яковлев А. П.¹, Судник А. В.²

¹ *Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

² *Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Беларусь, e-mail: asudnik@tut.by*

Impact of saline contamination on ecological state of soil and plants
in urban environment

Yakovlev A. P.¹, Sudnik A. V.²

¹ *Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

² *Institute of Experimental Botany named after V. F. Kuprevich of the National Academy
of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus, e-mail: asudnik@tut.by*

Интенсивная и разносторонняя антропогенная деятельность в пределах крупных городов приводит к существенному и часто необратимому изменению окружающей природной среды. Это может быть отнесено, несмотря на негативные последствия, и к практике борьбы с гололедом посредством применения солевых реагентов. Одной из причин этого является недостаточная изученность проблемы деградации городских почв и зеленых насаждений под влиянием искусственного засоления.

В настоящее время при производстве работ по благоустройству и озеленению городских территорий почвам зачастую не уделяется должного внимания. Ведение современного городского

хозяйства ориентировано на приоритет растительности и фактически полностью игнорирует проблемы состояния почв. В связи с этим особую актуальность приобретает комплексная характеристика изменений почвенного и растительного покрова территорий нашей столицы, где активно используются песчано-соляные смеси. На основе этой характеристики можно судить об экологическом состоянии и функционировании почв в условиях мегаполиса и выявить основные факторы негативного влияния на них в связи с проблемой озеленения и комплексного благоустройства городской среды.

Исследования выполнены в рамках ОНТП «Интродукция и озеленение» (2011–2016 гг.). Обследование зеленых насаждений и эдафических условий в посадках под ними вдоль улиц и дорог г. Минска осуществлялось с целью обеспечения государственных органов полной, достоверной и своевременной информацией о состоянии и устойчивости зеленых насаждений, причинах, степени и характере их трансформации в результате антропогенного воздействия, необходимой для принятия оперативных управленческих решений в области оптимизации качества урбанизированной среды и разработки научно обоснованных рекомендаций по созданию антропогенно устойчивых насаждений и их практической охране.

По исторически сложившимся причинам приоритет диагностирования свойств и критериев оценки городских почв негласно отдается исследованию их агрохимических свойств, показателей плодородия и (или) уровню загрязненности почв. Но в условиях города часто не агрохимические факторы плодородия и не токсические вещества (тяжелые металлы, органические поллютанты), а неблагоприятные физические и биологические свойства приводят к угнетению роста, плохой приживаемости растений и невыполнению почвами их экологических функций. Поэтому в своих исследованиях мы учитывали следующие негативные экологические факторы для городских почв: чрезмерное уплотнение и как следствие неблагоприятные тепловой и водно-воздушный режимы, уровень накопления ионов Na^+ и Cl^- , микробиологическая активность.

Анализ динамики засоления корнеобитаемого слоя (0–20 см) почвенного субстрата в посадках каштана конского по ул. Сурганова показал высокий уровень накопления хлора и натрия в течение вегетационного периода с максимальным содержанием в апреле, июне и августе (для Cl^- — 0,36, 0,46, 0,38 и Na^+ — 0,42, 0,63, 0,40 мг-экв/100 г почвы соответственно). Высокие концентрации солей в приповерхностном слое городских почв в начале вегетации обусловлены внесением в зимнее время новых порций противогололедных реагентов, а максимальные концентрации в летнее время объясняются капиллярным поднятием с восходящими токами влаги из нижних слоев, где за длительный период использования ПГМ сформировалось своеобразное «депо». Промывка почвы осенними осадками, по-видимому, лишь перераспределяет ионы в почве, приводя к незначительному снижению их содержания в верхней толще.

Не менее важным показателем экологического состояния почвы является ее температура, определяющая наряду с влажностью и трофностью среды биологическую активность почвы, приживаемость и развитие зеленых насаждений. На городской территории температура воздуха не дает полного представления о существующем тепловом состоянии. Большая роль в условиях застройки отводится инсоляционному и радиационному режимам. Излучение нагретого до 65°C искусственного покрытия составляет $0,48 \text{ кал/см}^2$, что равно почти половине интенсивности падающей солнечной радиации. Зеленые насаждения способны существенно влиять на микроклимат, понижая температуру и увеличивая скорость движения воздуха. В то же время в условиях жарких и сухих летних дней деревья в лунках среди замощенного пространства особенно страдают от перегрева и недостатка влаги. Анализ данных температуры почвенного субстрата в посадках показал, что экстремально большие величины ($29,5\text{--}36,3^\circ\text{C}$) были зафиксированы в лунке с деревом, прикрытой сверху железной решеткой.

Древесные насаждения вдоль улиц и дорог в условиях г. Минске в большинстве своем находятся в поврежденном состоянии (59,26 % обследованных насаждений), причем «здоровых» и «здо-

ровых с признаками ослабления» оказалось по 7,41 %; «ослабленных» — 22,22 %; а «сильно поврежденных» — 3,70 %. Выявлена зависимость состояния древесных насаждений от места их произрастания: древесные растения, произрастающие на небольшом удалении от проезжей части (1-й ряд), испытывают более выраженное влияние автотранспорта, проявляющееся в снижении содержания фотосинтетических пигментов, высоком уровне накопления хлора в листьях, а также выраженной асимметрии листьев, чем растения, произрастающие на расстоянии 10–20 м от проезжей части. Отмечено, что древесные растения в 1-м ряду от проезжей части характеризуются неудовлетворительным либо крайне неудовлетворительным состоянием по шкале эстетической оценки древесно-кустарниковой растительности, однако по мере удаления от проезжей части их состояние улучшается.

На основе сравнительного анализа факторов функционирования почв в городской среде с использованием критериев экологического состояния урбаноземов удалось показать, что в большинстве случаев основной «вклад» в ухудшение состояния почв и растительности принадлежит солевым реагентам.

Именной указатель

А

Алферович Ж. Д. 42
Антохина С. П. 209

Б

Бакей С. К. 3, 138
Бедуленко М. А. 111
Беломесяцева Д. Б. 197
Белюсова Н. Л. 6, 37
Белых Е. С. 10
Блинковский Е. Д. 201
Бородич Г. С. 14
Брель Н. Г. 18
Бурганская Т. М. 22

В

Вайновская И. Ф. 26, 175
Валицкая Г. С. 30
Веевник А. А. 105, 108
Власова А. Б. 175
Водянович Т. Г. 34
Вознячук И. П. 175
Володько И. К. 37, 42, 183

Г

Гайшун В. В. 46
Гаранович И. М. 50
Гиль Т. В. 111
Головченко Л. А. 58, 62, 179

Голушко Р. М. 175
Гончарова Л. В. 183

Д

Дерюжина М. А. 130
Джус М. А. 54
Дишук Н. Г. 58, 62
Дуброва О. Н. 66

Е

Евсеенко С. А. 130
Ежова О. С. 175
Ефимова О. Е. 175

Ж

Жданец С. Ф. 209
Житенев Л. А. 142

З

Завадская Л. В. 71
Звягинцев В. Б. 197
Зинович А. А. 77

К

Келько А. Ф. 80, 188
Козлова О. Н. 18
Козырь О. С. 209

Константинов А. В. 84, 89
Коревко И. А. 94
Кот А. А. 111, 118
Круль А. С. 97
Кудин М. В. 153
Кузьменкова С. М. 101
Кулагин Д. В. 89
Кутас Е. Н. 105, 108
Кухарева Л. В. 111

Л

Левая М. А. 114
Лемеза Н. А. 149
Лобан С. Е. 118
Лунина Н. М. 37, 122
Люштык В. С. 175

М

Македонская Н. В. 126
Макознак Н. А. 130
Максимова С. Л. 135
Мотыль М. М. 138
Мухин Ю. Ф. 135
Мялик А. Н. 142

Н

Николайчук А. М. 209
Носиловский О. А. 101

П

Павленок Ю. С. 146
Пантелеев С. В. 84, 89, 179
Поликсенова В. Д. 149
Праходский С. А. 10, 155

Пузанкевич Е. Г. 30
Пучило А. В. 153

Р

Решетников В. Н. 175
Романова М. Л. 153
Романюк А. Л. 54
Рудевич М. Н. 153
Русецкий С. Г. 153
Рыбак Д. А. 155
Рыженкова Ю. И. 159

С

Савич И. М. 163
Савосько В. Н. 167
Свитковская О. И. 171
Сидорова С. Г. 149
Спиридович Е. В. 175
Стадниченко М. А. 149
Станкевич Т. В. 175
Степанович И. М. 175
Судник А. В. 213

Т

Тарасевич А. Ю. 135
Тимофеева В. А. 179
Титок В. В. 105, 108, 111, 183
Товстоляк Н. В. 167
Торчик В. И. 80, 188
Тычина И. Н. 163

Ф

Филипеня В. Л. 26, 97

Х

Холопук Г. А. 80, 188
Храмцов А. К. 149

Ц

Цеханович С. В. 192

Ч

Червань А. Н. 153

А

Alferovich J. D. 42
Antohina S. P. 209

В

Bakei S. K. 3, 138
Bedulenko M. A. 111
Belomesyatseva D. B. 197
Belousova N. L. 6, 37
Belykh K. S. 10
Blinkovskiy E. D. 201
Borodich G. S. 14
Brel N. G. 18
Burhanskaya T. M. 22

С

Chervan A. M. 153
Chizhik O. V. 18, 26, 97

Чижик О. В. 18, 26, 97

Ш

Шабашова Т. Г. 197
Шиш С. Н. 205
Шпитальная Т. В. 201
Шутова А. Г. 175, 205

Я

Яковлев А. П. 209, 213

D

Dishuk N. G. 58, 62
Dubrova O. N. 66
Dzhus M. A. 54
Dziaruzhyna M. A. 130

E

Efimova O. E. 175

F

Filipenia V. L. 26, 97

G

Garanovich I. M. 50
Gayshun V. V. 46
Gill T. V. 111
Golovchenko L. A. 58, 62, 179

Golushko R. M. 175
Goncharova L. V. 183

K

Kelko H. F. 80, 188
Kholopuk G. A. 80, 188
Khramtsov A. K. 149
Konstantinov A. V. 84, 89
Korevko I. A. 94
Kot A. A. 111, 118
Kozlova O. N. 18
Kozyr' O. S. 209
Krul A. S. 97
Kudin M. V. 153
Kulagin D. V. 89
Kutas E. N. 105, 108
Kuzmenkova S. M. 101
Kuchareva L. V. 111

L

Lemiaza M. A. 149
Levaya M. A. 114
Loban S. E. 118
Lunina N. M. 37, 122
Lyushtyk V. S. 175

M

Makedonskaya N. V. 126
Makoznak N. A. 130
Maksimova S. L. 135
Mialik A. M. 142
Motyl M. M. 138
Mukhin Yu. F. 135

N

Nikolajchuk A. M. 209
Nosylovsky O. A. 101

P

Pantelev S. V. 84, 89, 179
Pavlenok Yu. S. 146
Poliksenova V. D. 149
Prakhodski S. A. 10, 155
Puchilo A. V. 153
Puzankevich A. G. 30

R

Reshetnikov V. N. 175
Romanjuk A. L. 54
Romanova M. L. 153
Rudevich M. N. 153
Rusetsky S. G. 153
Rybak D. A. 155
Ryzhenkova Yu. I. 159

S

Savich I. M. 163
Savosko V. N. 167
Shabashova T. G. 197
Shpitalnaya T. V. 201
Shutava H. G. 175, 205
Shysh S. N. 205
Sidorova S. G. 149
Spiridovich E. V. 175
Stadnichenko M. A. 149
Stankevich T. V. 175
Stepanovich I. M. 175
Sudnik A. V. 213
Svitkovskaya O. I. 171

Т

.....
Tarasevich A. Yu. 135
Timofeeva V. A. 179
Titok V. V. 105, 108, 111, 183
Torchyk U. I. 80, 188
Tovstolyak N. V. 167
Tsekhanovich S. V. 192
Tychina I. N. 163

У

.....
Vainouskaya I. F. 26
Valitskaya H. S. 30
Vaynovskaya I. F. 175
Veyevnik A. A. 105, 108
Vlasova A. B. 175
Vodyanovich T. G. 34

Volodko I. K. 37, 42, 183
Voznyachuk I. P. 175

У

.....
Yakovlev A. P. 209, 213
Yauseyenka S. A. 130
Yezhova O. C. 3 175

Z

.....
Zavadskaya L. V. 71
Zhdanets S. F. 209
Zhytsianiou L. A. 142
Zinovich H. A. 77
Zvyagintsev V. B. 197

Содержание

| | |
|--|----|
| Бакей С. К. Распространение рейнгутрии японской на территории Минска..... | 3 |
| Белюсова Н. Л. Перспективы использования видов сем. <i>Primulaceae</i> Vent. для озеленения Беларуси..... | 6 |
| Белых Е. С., Праходский С. А. Современные тенденции озеленения крыш больниц, госпиталей и хосписов..... | 10 |
| Бородич Г. С. Сибирские ирисы: ассортимент, перспективы использования в зеленом строительстве..... | 14 |
| Брель Н. Г., Козлова О. Н., Чижик О. В. Влияние железа на рост и развитие сирени сорта 'Monique Lemoine' в условиях <i>in vitro</i> | 18 |
| Бурганская Т. М. Актуальные направления совершенствования деятельности в области отечественного питомниководства..... | 22 |
| Вайновская И. Ф., Филипена В. Л., Чижик О. В. Особенности адаптации микрклонально размноженных растений хосты <i>Hosta</i> Tratt. | 26 |
| Валицкая Г. С., Пузанкевич Е. Г. Концепция и архитектурно-планировочное решение новой тематической экспозиции «Альпинарий как локальная ландшафтная экспозиция горных флор» | 30 |
| Водянович Т. Г. Состав и состояние привитых садовых форм лиственных деревьев на объектах озеленения г. Минска..... | 34 |

| | |
|---|----|
| <i>Володько И. К., Белоусова Н. Л., Лунина Н. М.</i> Генофонд орнаментальных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси — ценный источник обогащения ассортимента и повышения эстетики городских цветников | 37 |
| <i>Володько И. К., Алферович Ж. Д.</i> Рододендроны в коллекциях Центрального ботанического сада НАН Беларуси и перспективы их использования в озеленении Беларуси | 42 |
| <i>Гайшун В. В.</i> Использование флоксов в озеленительных посадках населенных пунктов Беларуси | 46 |
| <i>Гаранович И. М.</i> Особенности и проблемы современного озеленения Беларуси | 50 |
| <i>Джус М. А., Романюк А. Л.</i> История интродукции и распространение клена ясенелистного (<i>Acer negundo</i> L., Sapindaceae) в Беларуси | 54 |
| <i>Дишук Н. Г., Головченко Л. А.</i> Инфекционные болезни можжевельника и туи в насаждениях Республики Беларусь | 58 |
| <i>Дишук Н. Г., Головченко Л. А.</i> Тли и хермесы хвойных интродуцентов в Беларуси | 62 |
| <i>Дуброва О. Н.</i> Однолетние почвопокровные растения для промышленного ассортимента Беларуси | 66 |
| <i>Завадская Л. В.</i> Карликовые лилии в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси | 71 |
| <i>Зинович А. А.</i> Возможности применения культуры гладиолуса в зеленом строительстве | 77 |

| | |
|--|-----|
| Келько А. Ф., Торчик В. И., Холопук Г. А. Паксистима канби (<i>Paxistima canbyi</i> A. Gray) — перспективный вид для зеленого строительства в Беларуси..... | 80 |
| Константинов А. В., Пантелеев С. В. Обработка и хранение растительного материала ясеня обыкновенного для клонального микроразмножения..... | 84 |
| Константинов А. В., Кулагин Д. В., Пантелеев С. В. Получение посадочного материала твердолиственных древесных пород с применением методов лесной биотехнологии..... | 89 |
| Коревко И. А. Георгины в озеленении | 94 |
| Круль А. С., Филипня В. Л., Чижик О. В. Оптимизация условий микроклонального размножения андомеды многолистной (<i>Andromeda polifolia</i> L.) сорта 'Blue ice' | 97 |
| Кузьменкова С. М., Носиловский О. А. Информационные ресурсы гербария Центрального ботанического сада НАН Беларуси (MSKH) — практикам зеленого строительства | 101 |
| Кутас Е. Н., Веевник А. А., Титок В. В. Регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендронов на различных модификациях питательных сред..... | 105 |
| Кутас Е. Н., Веевник А. А., Титок В. В. Влияние гормональных добавок на регенерационную способность интродуцированных видов рододендронов..... | 108 |
| Кухарева Л. В., Титок В. В., Гиль Т. В., Бедуленко М. А., Кот А. А. Перспективные ароматические растения в ландшафтном дизайне..... | 111 |
| Левая М. А. Изучение сезонного развития сортов тюльпанов класса Кауфмана и класса Грейга для практического использования растений в озеленении | 114 |

Лобан С. Е., Ком А. А.

Цветочно-декоративные виды амаранта
Центрального ботанического сада НАН Беларуси..... 118

Лунина Н. М.

Декоративные травы — новые перспективные растения
для озеленения городов Беларуси..... 122

Македонская Н. В.

Новые сорта сирени для зеленого строительства Беларуси 126

Макознак Н. А., Дерюжина М. А., Евсеенко С. А.

Ассортимент и состояние декоративных кустарников
в топиарных композициях на объектах озеленения г. Минска 130

Максимова С. Л., Мухин Ю. Ф., Тарасевич А. Ю.

Вермитехнология переработки и утилизации
органических отходов растительного происхождения 135

Мотыль М. М., Бакей С. К.

Особенности инвазивной фитобиоты зеленых насаждений
и борьбы с ней в регионах Беларуси..... 138

Мялик А. Н., Житенев Л. А.

Инвазионный потенциал культивируемых видов
флоры Белорусского Полесья..... 142

Павленок Ю. С.

Теоретико-методологические основы
изучения флоры городских геосистем..... 146

*Поликсенова В. Д., Храмцов А. К., Лемеза Н. А.,
Сидорова С. Г., Стадниченко М. А.*

Чужеродные для Беларуси микромицеты —
паразиты растений, используемых в зеленом строительстве..... 149

*Романова М. Л., Червань А. Н., Пучило А. В.,
Кудин М. В., Русецкий С. Г., Рудевич М. Н.*

Ландшафтный дизайн на геосистемной основе 153

| | |
|--|-----|
| <i>Рыбак Д. А., Праходский С. А.</i> Разработка знаково-символьной системы представления информации о растениях в каталоге посадочного материала древесных растений | 155 |
| <i>Рыженкова Ю. И.</i> Перспективные сорта тюльпанов для городских цветников | 159 |
| <i>Савич И. М., Тычина И. Н.</i> Пряно-ароматические растения для создания цветочных и декоративных композиций | 163 |
| <i>Савосько В. Н., Товстоляк Н. В.</i> Видовой состав деревьев и кустарников в садово-парковых насаждениях исторического центра г. Кривой Рог (Украина) | 167 |
| <i>Свитковская О. И.</i> Перспективы использования мелколуковичных растений в озеленении городов и населенных пунктов Беларуси | 171 |
| <i>Спиридович Е. В., Власова А. Б., Шутова А. Г., Вайновская И. Ф., Решетников В. Н., Вознячук И. П., Степанович И. М., Ефимова О. Е., Голушко Р. М., Станкевич Т. В., Ежова О. С., Люштык В. С.</i> Сохранение и использование высокодекоративных и редких видов травянистых растений придорожных фитоценозов в условиях <i>in situ</i> и <i>ex situ</i> | 175 |
| <i>Тимофеева В. А., Головченко Л. А., Пантелеев С. В.</i> Рак ствола и ветвей робинии лжеакации в посадках городских насаждений Беларуси | 179 |
| <i>Титок В. В., Володько И. К., Гончарова Л. В.</i> Центральный ботанический сад НАН Беларуси — крупнейший в Республике Беларусь хранитель генофонда декоративных растений, и его роль в развитии отечественного зеленого строительства | 183 |
| <i>Торчик В. И., Холопук Г. А., Келько А. Ф.</i> Декоративные формы хвойных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси: таксономический состав и перспективы использования в современном озеленении | 188 |

| | |
|--|-----|
| <i>Цеханович С. В.</i> Хризантема группы мультифлора (<i>Chrysanthemum multiflora</i>) в озеленении населенных пунктов Беларуси..... | 192 |
| <i>Шабашова Т. Г., Беломесяцева Д. Б., Звягинцев В. Б.</i> Основные инвазивные виды дендропатогенных организмов в Беларуси..... | 197 |
| <i>Шпитальная Т. В., Блинковский Е. Д.</i> Перспективные древесные интродуценты в зеленом строительстве Республики Беларусь..... | 201 |
| <i>Шутова А. Г., Шиш С. Н.</i> Перспективы вертикального озеленения на основе фитомодулей редкого полива в условиях Беларуси | 205 |
| <i>Яковлев А. П., Николайчук А. М., Жданец С. Ф., Козырь О. С., Антохина С. П.</i> Ответная реакция физиологических и анатомо-морфологических характеристик листьев на загрязнение цементной пылью | 209 |
| <i>Яковлев А. П., Судник А. В.</i> Влияние солевых реагентов на экологическое состояние почвы и растений в городской среде..... | 213 |
| <i>Именной указатель.....</i> | 217 |

Научное издание

Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь

Тезисы Республиканского научно-практического семинара
г. Минск, 26–27 апреля 2018 г.

State and Prospects for the Development
of Green Construction in the Republic of Belarus

Ответственный за выпуск *С. М. Кузьменкова*
Компьютерный дизайн, верстка *А. Е. Невинская*
Дизайн обложки *Э. М. Иодо*
Корректор *М. Б. Шпилевская*

Подписано в печать 14.04.2018. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 13,2. Уч.-изд. л. 11,4.
Тираж 100 экз. Заказ 7386.

Издатель и полиграфическое исполнение:
общество с ограниченной ответственностью «Медисонт».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/142 от 09.01.2014. № 2/34 от 23.12.2013. ЛП № 02330/20 от 18.12.2013.
Ул. Тимирязева, 9, 220004, Минск.
www.medisont.by