ISSN0201-7997

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ И АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕСОВЕДЕНИЯ, ДЕНДРОЛОГИИ, ПАРКОВЕДЕНИЯ И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием

Сборник научных трудов ГНБС
Том 147

Ялта 2018

12+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ И АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕСОВЕДЕНИЯ, ДЕНДРОЛОГИИ, ПАРКОВЕДЕНИЯ И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием

9-14 сентября 2018 г.
г. Ялта

Сборник научных трудов ГНБС
Том 147

Под общей редакцией
чл.-корр. РАН Ю.В. Плугатаря

Ялта 2018

Учредитель
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»

Главный редактор
Юрий Владимирович Плугатарь

Заместитель главного редактора
Александр Михайлович Ярош

Отвественный секретарь
Валерий Анатольевич Шишкин

Редакционная коллегия

Л.М. Абрамова (Уфа, Россия)
Н.А. Багрикова (Ялта, Россия)
Е.Б. Балыкина (Ялта, Россия)
С.М. Бебия (Сухум, Абхазия)
В.М. Горина (Ялта, Россия)
Т.Б. Губанова (Ялта, Россия)
Н.Б. Ермаков (Ялта, Россия)
О.А. Ильницкий (Ялта, Россия)
В.П. Исиков (Ялта, Россия)
З.К. Клименко (Ялта, Россия)
О.Е. Клименко (Ялта, Россия)
В.П. Коба (Ялта, Россия)
В.В. Корженевский (Ялта, Россия)
О.И. Коротков (Ялта, Россия)
И.В. Костенко (Ялта, Россия)
И.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
О.В. Митрофанова (Ялта, Россия)
Н.Е. Опанасенко (Ялта, Россия)
А.Е. Палий (Ялта, Россия)
Г.С. Розенберг (Тольятти, Россия)
А.В. Смыков (Ялта, Россия)
К. Таммасири (Бангкок, Таиланд)
А.Н. Ташев (София, Болгария)
В.В. Титок (Минск, Беларусь)
С.В. Шевченко (Ялта, Россия)
Е.П. Шоферистов (Ялта, Россия)

Издание включено в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ),
Научной электронной библиотеки http://elibrary.ru

Выходит 2 раза в год

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 58309

© ФГБУН «НБС – ННЦ», 2018

THE STATE NIKITA BOTANICAL GARDENS

ACTUAL CHALLENGES AND CURRENT ISSUES OF FOREST SCIENCE, DENDROLOGY, PARK MANAGEMENT AND LANDSCAPE ARCHITECTURE

Proceedings of the all-Russian research and practice conference with international participation

September 9 - 14,
2018, Yalta

Works of the State Nikita Botanical Gardens
Volume 147

Under general editorship of Yu.V. Plugatar, Corresponding member of the RAS

Yalta 2018

Founder
Federal State Funded Institution of Science “The Labour Red Banner Order Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS”

Editor in Chief
Yuriy Vladimirovich Plugatar

Vice Editor in Chief
Alexandr Mikhaylovich Yarosh

Executive Editor
Valeriy Anatol’evich Shishkin

Editorial Board

L.M. Abramova (Ufa, Russia)
N.A. Bagrikova (Yalta, Russia)
E.B. Balykina(Yalta, Russia)
S.M. Bebiya(Sukhumi, Abkhazia)
V.M. Gorina (Yalta, Russia)
T.B. Gubanova (Yalta, Russia)
N.B. Ermakov (Yalta, Russia)
O.A. Il’nitskiy(Yalta, Russia)
V.P. Isikov (Yalta, Russia)
Z.K. Klimenko (Yalta, Russia)
O.E. Klimenko (Yalta, Russia)
V.P. Koba (Yalta, Russia)
O.I.Korotkov (Yalta, Russia)
V.V. Korzhenevskiy(Yalta, Russia)
I.V. Kostenko (Yalta, Russia)
I.V. Mitrofanova(Yalta, Russia)
O.V. Mitrofanova(Yalta, Russia)
N.E. Opanasenko(Yalta, Russia)
A.E. Paliy (Yalta, Russia)
G.S. Rozenberg (Togliatti, Russia)
A.V. Smykov (Yalta, Russia)
K. Thammasiri (Bangkok, Thailand)
A. Tashchev (Sofia, Bulgaria)
V.V. Titok (Minsk, Belarus)
S.V. Shchevchenkko(Yalta, Russia)
E.P. Shoferistov(Yalta, Russia)

Publishing is included in the database of the Russian Science Citation Index (RSCI),
Scientific digital library http://elibrary.ru

It is issued twice a year

Subscription index in “Rospechat” agency’s catalogue: 58309

© FSFIS «NBG – NSC», 2018

В материалах Всероссийской научно-практической конференции с международным участием освещаются вопросы лесоведения (теоретическая основа сбалансированного лесопользования; современные задачи и принципы формирования типологической классификации лесов; вопросы оптимизации рекреационного лесопользования; биосферная роль лесных экосистем), дендрологии и парковедения (теоретические основы и методологические подходы интродукционных исследований; научное, прикладное и образовательное значение дендрологических коллекций; роль ботанических садов в формировании генофонда и селекционной базы декоративного растениеводства), ландшафтной архитектуры (современные тенденции развития ландшафтной архитектуры; проблемы сохранения и перспективы развития территорий старинных парков, ботанических садов и дендрариев; этнокультурные и тематические сады: цели и задачи).

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, студентов, а также специалистов, работающих в области лесоведения, дендрологии, парковедения и ландшафтной архитектуры.

The proceedings of the all-Russian research and practice conference with internationalparticipation cover the issues of forest science (theoretical basis of balanced forest management; actual challenges and principles of forest typological classification formation; issues of recreational forest management optimization; the biosphere role of forest ecosystems), dendrology and park management (theoretical foundations and methodological approaches of introduction researches; scientific, economic and educational value of dendrological collections; the role of botanical gardens in the formation of the gene pool and selection base of ornamental horticulture), landscape architecture (current trends of landscape architecture; challenges of preservation and prospects of development of the territories of old parks, botanical gardens and arboretums; ethno-cultural and thematic gardens: tasks and objectives).

These proceedings are intended for researchers, teachers, postgraduates, students, as well as specialists working in the field of forest science, dendrology, park management and landscape architecture.

ЛЕСОВЕДЕНИЕ

УДК 574.476

ЭКОРЕНОВАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ГОРОДОВ КАК ФОРМА ПОВЫШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ СРЕДЫ

Емельянов А.В., Скрипникова Е.В., Стручкова А.В.
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
e-mail: EmelyanovAV@yandex.ru

Город и урбанизация – судьба человеческой цивилизации. В истории античных государств и современных развитых стран нарастание мощи общества неизменно происходит на фоне процесса урбанизации. Вместе с тем, город максимально некомфортная среда для человека как биологической системы. Закономерным итогом увеличения доли городского населения и его плотности является увеличение силы и напряженности социального стресса, негативные последствия для гомеостатических механизмов человека, которые были впервые описаны Г. Селье (1960). Таким образом, развитие городов ведет к прогрессирующему ухудшению качества среды, приводящему к массовому и хроническому нарушению здоровья людей. Нивелировать пагубное влияние городских условий на здоровье уже сотни лет пытаются путем имитации природной среды в населенных пунктах. Самым распространенным методом достижения этой цели является озеленение, максимально проявляющее своё благотворное влияние при устройстве парковых зон. Однако, при разработке проектов воссоздания природной среды на локальных территориях на первое место, чаще всего, выходят эстетические критерии оценки качества. Между тем, только экоцентричные ориентиры при проектировании способны обеспечить выполнение природоохранной (защита видового и ценотического биоразнообразия), санитарной (очистка, увлажнение воздуха и почвы), рекреационной (оптимизация психофизиологического состояния человека) и антикатастрофическая (уменьшает скорость ветра в городах и др.) функций парка. Единичные опыты по применению экоориентированного проектирования городов и парков в нашей стране убеждают в том, что экопарки (в полном смысле этого слова) являются и самыми эстетичными. Попытки выдать за парки незастроенные территории с дорожками, лавочками, с высаженными деревьями и газоном не решают проблемы улучшения качества городской среды и здоровья ее обитателей. Эти обстоятельства обусловливают потребность в разработке правил проектирования парков, способных эффективно справляться как с природоохранными, так и с рекреационо-оздоровительными задачами.

Программа по разработке методов оценки и повышения рекреационно-природной ценности городских парков реализуется сотрудниками и студентами Державинского университета с 2007 года. В качестве модельных объектов выступают 14 парков г. Тамбова. Методической основой работы стала сводка по рекреационной экологии горных лесов Российского Причерноморья (Ивонин и др., 2000), модернизированная для городских условий специалистами ТГУ имени Г.Р. Державина. В качестве критериев оценки использовались: (1) классификация ландшафтов, (2) эстетическая оценка, (3) определение степени (4) рекреационной нагрузки (5) дигрессии, (6) плотности, (7) оценка рекреационных качеств, (8) санитарно-гигиенического качества, (7) оценка психологической емкости тропы, (8) оценка

психокомфортной емкости однодневной тропы, (9) оценка психоэмоционального и функционального состояния рекреанта.

Проведенная работа показала высокую вариабельность характеристик парков урбанизированной территории. Так различия в степени рекреационной дигрессии достигали 5 крат, психокомфортной емкости тропы в 7 раз, а психологической – до 10 раз. Столь же сильно различаются парки по воздействию на состояние человека. Доля посетителей парков с высокой оценкой самочувствия увеличивалась от 5% на входе до 90% на выходе, активность увеличилась в 7 раз, улучшение настроения отмечено у 2/3 рекреантов. Вместе с тем, для некоторых наименованных парков не подтвердилось наличие рекреационной функции ни по природно-экологическим характеристикам, ни по их воздействию на психофизиологическое состояние человека.

Таким образом, показано, что при правильной организации пространственной и видовой структуры фитоценозов в парковых зонах можно добиться существенного повышения качества исполнения ими своей природоохранной и оздоровительной функции. Данное заключение и разработанные меры по оптимизации парков позволяют разрабатывать программы экореноваций существующих зеленых зон урбанизированных территорий и использовать при проектировании новых элементов экологического каркаса населенных пунктов.

УДК 582.475.4:575

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИРОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS PALLASIANA* D. DON В ГОРНОМ КРЫМУ

Коба В.П.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail:kobaVP@mai.ru

Главными задачами сохранения уникальных лесных насаждений Горного Крыма в настоящее время являются противопожарная защита и эффективное восстановление в случае их повреждения огнем. Та или иная вероятность возникновения пожара имеется практически на всех территориях, покрытых лесной растительностью, независимо от их народнохозяйственного значения и уровня охраны.

Послепожарный экологический фон в сочетании с условиями обсеменения гарей предопределяет эколого-динамические ряды формирования растительности в рамках элементарных природных комплексов. При этом каждый ряд во времени расчленяется на морфологически разные стадии восстановительно-возрастной послепожарной динамики, которые можно рассматривать как генетически взаимосвязанные типы биоценозов. Учет и анализ результатов этого процесса должен составлять основу для выявления и оценки длительно-временных экологических и лесоводственных последствий пожаров.

В лесных насаждениях Горного Крыма до середины XIX-го столетия частота прохождения пожара на одном и том же участке в среднем составляла 100 лет. Этот временной интервал сопоставим с возрастом зрелости и наиболее высокой устойчивости к действию огня ценнейшей лесообразующей породы южного макросклона Главной гряды Крымских гор − *P. pallasiana*. Именно столетние и последующих возрастных групп деревья *P. pallasiana* формируют в нижней части ствола достаточно мощный слой коры, который обеспечивает надежную защиту от теплового действия низового пожара.

Таким образом, пожары в древостоях *P. pallasiana* с периодичностью раз в сто лет при условии слабой и средней их интенсивности, не оказывали заметного отрицательного влияния на жизненный потенциал наиболее репродуктивно активных деревьев, которые, выполняя роль семенников, обеспечивали успешное возобновление коренных насаждений. Действие пожаров суммарно проявлялось в нивелировании возрастной структуры древостоев *P. pallasiana* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, которые в большинстве случаев можно отнести к одновозрастным насаждениям.

Однако в конце XIX-начале XX столетия периодичность прохождения пожаров значительно сократилась, что определило выход ситуации за рамки адаптивных возможностей насаждений, снижение их продуктивности и усиление развития процессов деградации. Сокращение периодичности прохождения пожаров по одному и тому же участку леса существенно повлияло на процесс последовательной смены поколений, так как молодые (в возрасте до 40-50 лет) деревья недостаточно устойчивы к действию низового пала и при очередном пожаре в большинстве случаев погибают, не успев реализовать в полной мере свой репродуктивный потенциал. Весь объем семенного воспроизводства в данных условиях вновь должен осуществляться за счет деревьев, переживших предшествующие пирогенные воздействия. Таким образом, складывается достаточно тупиковая ситуация: истощение репродуктивных возможностей великовозрастных деревьев и практически полное отсутствие воспроизводства репродуктивного потенциала в целом всего насаждения. Подобные явления можно наблюдать на многих участках современных насаждений *P. pallasiana* южного макросклона Главной гряды Крымских гор, где среди одновозрастных молодняков встречаются отдельные деревья в возрасте 200-250 лет, которые, очевидно, обеспечили не одну генерацию семенного воспроизводства.

Если в прошлом увеличение частоты пожаров в целом определяло снижение среднего возраста древостоев *P. pallasiana,* особенно в нижнем поясе южного макросклона Главной гряды Крымских гор, то пожары второй половины XX столетия, наряду с проблемами дальнейшего сокращения их периодичности, способствовали развитию интенсивных деструктивных процессов, которые во многих случаях приобретали необратимый характер, практически исключающий возможность восстановления первоначально существовавших биоценозов.

Анализируя данную ситуацию, следует отметить, что катастрофические пожары в крымских лесах случались и раньше. Так в сентябре 1859 г. почти полностью сгорела Никитская казенная дача (лесничество), занимавшая площадь свыше 1100 га. В сентябре 1883 г. в горах близ Ялты прошел большой пожар, уничтоживший свыше 2000 га леса. Однако лесные насаждения на площади даже таких крупных пожаров в последующем достаточно успешно восстанавливались.

Безусловно, пожар высокой интенсивности оказывает значительное воздействие на всю структуру биоценоза, тем не менее, буквально сразу после его прохождения начинают реализовываться природные механизмы, направленные на восстановление лесного сообщества. На первых этапах постпирогенного периода наиболее интенсивное развитие получают процессы утилизации биомассы погибших растений, что проявляется в резком увеличении численности энтомофауны и фитопатогенных организмов, в большей своей части являющихся деструкторами, интенсивно перерабатывающими и разрушающими древесину погибших деревьев, превращая ее в более или менее простые неорганические соединения, которые затем могут быть использованы продуцентами. Этот период принято характеризовать как «биологический пожар», когда, вследствие значительного размножения энтомовредителей и развития болезней на площади горельника, они в последующем,

активно распространяясь на сопредельные территории, могут причинить значительный урон неповрежденным огнем насаждениям сосны. Однако данные представления не всегда подтверждаются на практике. Результаты изучения сукцессионных процессов в биоценозах *P. pallasiana*, поврежденных огнем, свидетельствуют о том, что даже непосредственно на территории горельника отдельные деревья, подвергшиеся значительному пирогенному воздействию, в последующем восстанавливают свои жизненные функции, находясь в самом центре «биологического пожара». В этой связи влияние пирогенного фактора имеет микроэволюционное значение, проявляющееся в отборе особей по признаку устойчивости к действию огня и по уровню толерантности в отношении энтомовредителей и болезней. Причем в последнем случае микроэволюционное влияние огневого воздействия проявляется не только на участке прохождения пожара, но и на сопредельных территориях, куда с площади горельника мигрируют вредители и распространяются болезни, повреждающие в первую очередь менее устойчивые к их действию деревья.

Таким образом, огневое воздействие определяет некий баланс факторов биотической среды в лесных биоценозах, изменение которого может оказать влияние на генетическую структуру и уровень устойчивости популяций. Действительно, если предположить полное исключение возможности возникновения лесных пожаров и, обусловленных их действием, вспышек численности энтомовредителей и фитопатогенных организмов, то в структуре популяций со временем возрастет количество особей низкой устойчивости не только к действию огня, но и по отношению к данным биотическим факторам, что в конечном итоге может повлиять на уровень толерантности всей популяции. В природных условиях такая ситуация реализуется крайне редко. Однако лесохозяйственные мероприятия в своей направленности способствуют повышению вероятности ее реализации не только в результате снижения количества случаев пожаров, что в условиях высокого антропогенного прессинга является первостепенной задачей, но, главным образом, за счет тотальной ликвидации всех деревьев, поврежденных огнем после прохождения верхового пожара, без учета уровня их жизнестойкости, что существенно снижает возможности естественного отбора по признаку устойчивости к действию огня, болезней и вредителей.

Наблюдения, проведенные в лесах южного макросклона Главной гряды Крымских гор на горельниках пожаров, произошедших в 90-е годы XX столетия, показали, что *P. pallasiana* обладает высокой степенью регенерации и возможностью восстановления жизненных функций даже при значительном огневом повреждении. Отдельные деревья, которые при первичной оценке ситуации после прохождения верхового пожара, по внешним признакам были отнесены к погибшим, в дальнейшем в течение 1-2 лет восстановили жизненные функции.

УДК (477.75)

СКАЛЬНОДУБОВЫЕ ЛЕСА НА ГРАДИЕНТАХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Корженевский В.В., ПлугатарьЮ.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: herbarium.47@mail.ru

Скальнодубовые леса южного макросклона Главной гряды Крымских гор с точки зрения синтаксономии следует отнести к классу

QUERCETEA PUBESCENTIS Doing-Kraftex Scamoniet Passarge 1959, представляющего термофильные дубравы южной Европы. *Quercus petraea* Liebl. отмечен на высотах от 100 (г. Кастель) до 1075 м (Гурзуфский амфитеатр) на всем протяжении гряды с запада на восток. Ограничить массивы скальнодубовых лесов гипсометрическими рамками не представляется возможным, так как в некоторых местах они полностью замещены крымскососновыми лесами, где дуб входит во второй ярус. Чистые дубняки встречаются крайне редко (г. Урага, г. Чамны-Бурун) и представлены локальными участками. В верхней части макросклона скальнодубовые леса уступают позиции буковым или сосновым лесам. Таким образом, они представлены полидоминантными типами лесов, которые к тому же в значительной мере нарушены хозяйственной деятельностью человека; поэтому их классификация затруднена наличием большого числа переходных типов, не имеющих определённой экологической очерченности. Ранее нами установлен союз Corno-Quercion, включающий две ассоциации: Aro-Galio-Quercetum, сообщества которой приурочены к склонам, сложенным интрузивными породами плагиогранит-порфирами и габбро-диоритами на высотах от 100 до 800 м. Вторая – Aegonicho-Carpino-Quercetum включает фитоценозы, размещённые на поверхностях, подстилаемых известняковыми породами юрской системы с высоты от 400 до 1000 м над уровнем моря в условиях хорошо освещённых румбов.

Сообщества субассоциации Aro-Galio-Quercetum carpinetosum занимают перекрытые слабомощным чехлом рыхлообломочного делювия с суглинистым заполнителем склоны интрузиев Кастель и Шарха (Алуштинский и Запрудненский амфитеатры), сложенные плагиогранит-порфирами в пределах высот 100-475 м. Включает один вариант *Poa sterilis* M. Bieb. subsp. *sterilis*. На склонах гор-лакколитов Урага, Сираус, Чамны-Бурун, состоящих из габбро-диоритов, распространена субассоциация Aro-Galio-Quercetum typicum, занимающая местообитания с экспозицией северо-восток – юго-запад при крутизне склонов от 6 до 28°. На участках занятых фитоценозами субассоциации, включающей варианты *Vincetoxicum scandens* Somm. et Levier и *Fagus orientalis* Lipsky, процессы поверхностной денудации выражены слабо, почвенный покров развит хорошо.

На высотах 550–1000 м в Ялтинском, Запрудненском и Гурзуфском амфитеатрах пологие и средней крутизны склоны с активной денудационной деятельностью в полосе контакта с крымскососновыми лесами заняты сообществами субассоциации Aegonicho-Carpino-Quercetum pinetosum, включающей два орографических варианта *Hedera helix* L.,*Festuca valesiaca* Gaudin. Пологие и средней крутизны денудационные склоны межбалочных водоразделов со слабым проявлением эрозионной деятельности, а также борта водоразделов с мощным чехлом делювия в пределах высот от 400 до 900 м занимают фитоценозы, относящиеся к субассоциации Aegonicho-Carpino-Quercetum fraxinetosum. В ее составе три топографических варианта *Primula acaulis* (L.) L., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Fraxinus excelsior* L. subsp. *excelsior*, распространенных в Запрудненском, Маломаякском и Алуштинском амфитеатрах на мезоформах восточных и юго-западных экспозиций. В гипсометрической створе 500–700 м на поверхностях известняковых отторженцев отмечены растительные сообщества, относящиеся к субассоциации Aegonicho-Carpino-Quercetum genistetosum и включающие два варианта *Lamium purpureum* L., *Ligustrum vulgare* L.

Оценка ёмкости местообитаний скальнодубовых лесов и плотность упаковки видов синтаксонов на градиентах факторов выполнена с помощью оригинальной компьютерной программы “Pover”, алгоритм для которой был специально разработан в Никитском ботаническом саду. Если исходить из представлений Д.Н. Цыганова об экологических режимах, то следует отметить следующее: на градиенте «освещение» синтаксоны размещены в экогрупах от разреженолесной до кустарниковой; вектор на

градиенте «терморежим» охватывает значения от термонеморальной до субсредиземноморской групп; «омброрежим» неизменно занимает ступень субаридная вторая; «криорежим» – между гемикриотермная – 1 и гемикриотермная – 2, что соответствует реальным температурам самого холодного месяца от –4 до +3°С. На градиенте «континентальность» синтаксоны укладываются в экогруппы материковая – 2 – полуконтинетнальная; по «характеру увлажнения» всецело охватывает сухолесолуговую ступень; по «режиму увлажнения» – гемиконтрастофильную; «кислотность субстрата» – экогруппа нейтрофильные; «богатство субстрата (анионный состав)» – между гликосемиэвтрофные и гликосубэвтрофные; на градиенте «содержание азота» синтаксоны охватывают группу от геминитрофильные – 2 до субнитрофильные – 2, то есть, от бедных азотом почв до достаточно богатых.

Хотя, на первый взгляд, скальнодубовым лесам южного макросклона Главной гряды Крымских гор в настоящее время антропогенная трансформация условий среды особо не угрожает, все же дуб скальный, имеющий абсолютный синэкологический оптимум на высоте 724 м, а размах варьирования оптимума между 670 и 813 м, проявляет тенденцию смещения в верхние пояса, и тогда в ходе современного экоценогенеза может произойти его вытеснение более прогрессивным эдификатором первого яруса буком.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда по гранту 14-50-00079.

УДК 556.5+630*2

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМЕНИЗМ – КЛЮЧ К ПОНИМАНИЮ ПРИЧИН ПРОТИВОРЕЧИЙ В ОЦЕНКЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛЕСОВ

Онучин А.А., Буренина Т.А.
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», *e-mail: onuchin@ksc.krasn.ru*

Проблема чистой воды является одной из важнейших экологических проблем современности. Наряду с этим, вода становится стратегическим ресурсом, за который в ряде регионов возникают политические конфликты, аналогичные территориальным. В формировании водных ресурсов и сохранении качества воды на планетарном уровне особая роль принадлежит бореальным лесам. Результаты исследований в различных географических условиях свидетельствуют о том, что увеличение лесистости водосборов может проявляться как в увеличении, так и в уменьшении стока рек. Как следует из ряда публикаций, в вечнозеленых лесах экваториального и тропического поясов и в зоне смешанных и широколиственных лесов умеренного пояса, сток с лесных водосборов всегда меньше, чем с безлесных, за счет эвапотранспирации. Противоречивые результаты получены преимущественно для зоны бореальных лесов; бореальные леса в зависимости от их структуры и факторов внешней среды способны трансформировать структуру водного баланса и вызывать гидрологический эффект, заключающийся как в увеличении, так и в снижении годового стока рек.

На основе системного анализа информации об объектах, находящихся в различных географических условиях, нами были проанализированы механизмы влагооборота на водосборах любого уровня с позиций ландшафтного детерминизма, который обусловливает различный гидрологический эффект лесных экосистем в зависимости от географических условий. Основная причина противоречий, существующих в оценке гидрологической роли бореальных лесов и различиях в их

гидрологическом эффекте, состоит в недооценке специфики баланса снеговой влаги лесных и безлесных участков в различных погодно-климатических условиях.

Специфика гидрологических циклов бореальных лесов как на глобальном, так и на региональном уровнях, определяется особенностями влагооборота по сезонам года. В теплый период года жидкие атмосферные осадки сразу включаются в активный влагооборот, часть из них идет на пополнение почвенных влагозапасов и последующее формирование стока рек, а часть расходуется на транспирацию и физическое испарение с земной поверхности, включая испарение с поверхности почвы и растений. Соотношение между испарением и стоком в этот период времени зависит в основном от продуктивности угодий на водосборных бассейнах. В холодный период года, когда атмосферные осадки выпадают в виде снега и надолго консервируются в снежном покрове, а транспирация прекращается, активный влагооборот имеет место преимущественно над земной поверхностью. Важнейшими составляющими потоков снеговой влаги и соответственно водного баланса в зимний период являются перехват твердых атмосферных осадков пологом леса и их испарение с поверхности крон деревьев, испарение с поверхности снежного покрова, горизонтальное перераспределение снега посредством метелевого переноса и испарение снега во время метелей. Зимой интенсивность и направленность потоков влаги не связаны с продуктивностью растительного покрова, а определяются преимущественно характером растительности (лес, безлесное пространство) и условиями окружающей среды.

Полученные закономерности снегонакопления в лесах бореальной зоны позволили оценить соотношение между количеством твердых атмосферных осадков, зимним испарением и аккумуляцией снега под пологом леса. Установлено, что перехват твердых атмосферных осадков возрастает с ростом температур воздуха, увеличением доли хвойных в составе древостоя и сомкнутости полога. При этом лиственничные древостои перехватывают примерно в два с половиной раза меньше твердых атмосферных осадков, чем другие хвойные.

Воднобалансовые расчеты, основанные на многолетних лесогидрологических наблюдениях и литературных данных, показали, что баланс снеговой влаги в лесу и на открытых участках различается в зависимости от климатических условий. В теплом климате, где продуктивность лесов выше, зимой лес, по сравнению с безлесными угодьями, работает как лучший испаритель. Это обусловлено двумя основными причинами – снижение непродуктивного испарения снеговой влаги на открытых участках (плотный и влажный снег не подвержен метелевому переносу, во время которого испарение растет по экспоненте с увеличением скорости ветра) и возрастание перехвата влажного снега пологом высокопродуктивных сомкнутых древостоев. Лес в таких условиях становится фактором снижения снегозапасов. В холодном климате, где, как правило, продуцируют низкополнотные древостои, лес, наоборот, «работает» как накопитель снеговой влаги. Такой эффект обусловлен относительно небольшой величиной зимнего испарения в северных редколесьях, по сравнению с безлесными территориями, на которых активизируются метели, вызывающие усиленное испарение снега.

Установлено, что в холодный период года в лесу и на открытых участках климатические факторы совершенно по-разному влияют на накопление и испарение снега. С увеличением скорости ветра на открытых участках усиливается испарение, поскольку во время метелей площадь испаряющей поверхности снега, поднятого в воздух, увеличивается в десятки и сотни раз, тогда как в лесу снег, задержанный пологом леса под действием ветра, проникает под полог, где защищен от выдувания и испарения. С увеличением температур воздуха перехват снега лесным пологом

усиливается, увеличивая его испарение, тогда как на открытых участках рост температур воздуха приводит к уплотнению снежного покрова, что препятствует возникновению метелевого переноса и интенсивному испарению снега. Предложена концептуальная модель гидрологической роли лесов бореальной зоны, которая отражает гидрологический эффект изменения лесистости водосборов с учетом ветровой активности и зимних температур воздуха. Модель, механизмы функционирования которой рассмотрены выше, основана на результатах многолетних исследований во внутриматериковых регионах Северной Евразии. Согласно модели, в условиях суровых зим при низких температурах воздуха с увеличением лесистости наблюдается положительный гидрологический эффект – сток рек возрастает. При этом усиление ветровой активности уменьшает сток только на малолесных водосборах, тогда как на облесенных влияние ветра на сток нивелируется. В условиях мягких зим увеличение лесистости водосборов вызывает сокращение стока рек. Роль ветра в уменьшении стока рек на безлесных водосборах в этих условиях менее выражена, чем в условиях суровых зим и практически однозначна как при высокой, так и при низкой лесистости водосборов.

Анализ зональной специфики изменения стока рек свидетельствует, что в лесотундре наблюдается наиболее заметное увеличение стока с ростом лесистости водосборов. В южной тайге, наоборот, наблюдается заметное снижение стока с увеличением лесистости. В северной и средней тайге такие изменения менее выражены. Наиболее сложный характер связи стока с лесистостью наблюдается в горных лесах, что очевидно связано с высотной поясностью и обусловленностью лесорастительных условий климатическими параметрами.

Таким образом, полученные результаты позволяют оценить в пространственном аспекте трансформацию гидрологической роли бореальных лесов от лесостепи до лесотундры и раскрывают значение ключевых климатических и ландшафтно-фитоценотических факторов, определяющих граничные условия перехода лесных экосистем (по сравнению с безлесными пространствами) из источников формирования стока рек в «испарители» атмосферной влаги.

Системный подход к изучению гидрологических процессов в биогеоценозах бореальной зоны с учетом погодно-климатических условий позволяет не только объяснить причины существующих противоречий в оценке гидрологической роли лесов, но и прогнозировать изменение структуры водного баланса под воздействием антропогенных и природных факторов. Полученные результаты могут служить теоретической основой системы устойчивого управления лесами с целью получения желательного эколого-экономического эффекта.

УДК: 630*181.351(477.75)

ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСОВ И ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ КУРОРТОВ

Плугатарь Ю.В., Коба В.П., Максимов А.П., Папельбу В.В., Сахно Т.М., Хромов А.Ф.

ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,

e-mail: cubric@mail.ru

Антропогенное воздействие на окружающую природную среду Крыма с каждым годом увеличивается. Благоприятные климатические условия Южного берега Крыма

(ЮБК), многообразие природных ландшафтов и благотворное влияние Чёрного моря привлекают отдыхающих не только из России, но и из-за рубежа. Однако рост потока отдыхающих намного опережает темпы развития материально-технической базы курортов. Поэтому основная рекреационная нагрузка приходится на окружающую природную среду, где неорганизованные туристы разбивают палаточные городки, жгут костры, рубят деревья и оставляют мусор. Это вызывает рост нерегулируемой рекреации, деградацию природных экосистем и снижает ресурсный потенциал региона. Формирование лесов и создание парковых зелёных насаждений должно проводиться на типологической основе с учётом соответствия лесорастительных условий биологической требовательности видов тех или иных древесных и кустарниковых растений.

Известно, что ЮБК по ботанико-географическому районированию входит в средиземноморскую лесную зону и относится к Ялтинско-Судакскому геоботаническому району. По схеме лесорастительного районирования П.П. Посохова эта зона разделяется на два округа, которые близки друг к другу и характеризуются сходными, но всё же отличающимися лесорастительными зонами и так называемыми лесорастительными поясами.

Исследуя Округ Южного Горного Крыма, мы сталкиваемся с необходимостью разделить его на три зоны, которые являются типичными и примыкают к курортным культурфитоценозам (паркам, скверам и другим категориям зелёных насаждений искусственного происхождения), созданными человеком для использования этих территорий как парковых курортных зон. Так или иначе, просто невозможно обойтись без примыкания лесных сообществ к урбанизированным объектам курортного назначения. Следовательно, на территории таких объектов должны строго соблюдаться правила содержания парковых зелёных насаждений, которые не вредят произрастанию прилегающих к их территориям естественных древостоев аборигенной лесной растительности, и наоборот, аборигенная растительность не влияет отрицательно на искусственные парковые сообщества. Причём, учитывая близкое расположение экологически более устойчивой зоны влияния аборигенных лесных экосистем, древесные и кустарниковые интродуценты должны будут конкурировать с ними и со временем более плавно войти в большее соприкосновение с ними, а в дальнейшем образовать, возможно, не более устойчивые, но определённо более декоративные композиции с аутохтонами. Кроме того, в этой зоне возможно создавать парки, терренкуры и скверы с фитотерапевтическим эффектом и другими заданными свойствами.

Рассматривая более подробно зону буково-можжевелово-чернососновых лесов Южного Горного Крыма, необходимо отметить, что большая часть курортной территории побережья находится именно в этой зоне. Причём, объектами курортного строительства здесь занято более 12,5% всей территории. Пояс очень сухих приморских шибляковых зарослей и аридных редколесий с участием сосны крымской (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) и сосны Станкевича (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba) занимает самую престижную для курортов зону, которая простирается от уреза воды до 250 м н.у.м., захватывая практически всю прибрежную зону ЮБК, которая перспективна для развития курортов. В состав растительности пояса входит наибольшее в Крыму число видов древней средиземноморской флоры. В их числе известные вечнозеленые кустарники: иглица подъязычная (*Ruscus hypoglossum* L.) и понтийская (*Ruscus aculeatus* L.) и ладанник крымский (*Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet), а из деревьев – земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.). Преобладают в поясе леса из низкоствольных растений: дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) и древовидного можжевельника

высокого (*Juniperus excelsa* M.Bieb.), а также кустарниковые заросли. В их составе выделяют три основные группы: 1) пушистого дуба; 2) дуба и древовидного можжевельника и 3) дуба и фисташки туполистной. В этом поясе, с целью увеличения декоративной составляющей, можно использовать весь ассортимент испытанных в Никитском ботаническом саду интродуцентов, которые показали себя устойчивыми и перспективными для зелёного строительства на ЮБК. Начиная с пояса сухих смешанных лесов из *Carpinus orientalis* Mill., *Q. pubescens, J. excelsa, P. nigra* subsp. *pallasiana* и других аборигенных гемиксерофитов, а это от 250 до 400 м н.у.м., возможность курортного строительства уменьшается в разы. Но это не означает, что данный пояс не представляет интереса для развития курортов, тем более профильных. Всем известные противотуберкулёзные здравницы находятся именно в этом районе и в лечебном плане являются весьма эффективными. Однако именно в этом поясе необходимо быть предельно осторожным с подбором интродуцентов для внедрения их в естественные сообщества. Здесь следует учитывать и повышенную пожарную опасность пояса и не внедрять на его территориях виды древесных и кустарниковых растений-интродуцентов, характеризующихся высокой степенью воспламеняемости. Но, учитывая перспективы дальнейшего развития курортов ЮБК, этот пояс рано или поздно будет частично освоен объектами рекреационного назначения (в т.ч. и лесопарковыми зонами). Ведение лесного хозяйства здесь должно быть построено на типологической основе, а внедрение интродуцентов в том или ином типе леса должно соответствовать их биологическим возможностям. Здесь необходимо использовать наиболее засухоустойчивые и морозостойкие интродуценты, которые будут успешно произрастать без полива и агротехнических мероприятий.

В поясе сухих дубово-чернососновых лесов (350–500 м. н.у.м.) должен соблюдаться заповедный режим и лесохозяйственная деятельность ограничена только противопожарными мероприятиями. Внедрение интродуцентов в этот пояс нежелательно, потому что все типы лесов на его территории обладают высокими декоративными качествами и не нуждаются в усилении этой составляющей. Экзоты здесь могут использоваться только в местах расположения объектов ресторанного и гостиничного назначения, кемпингов и другой инфраструктуры. В этом, довольно однообразном по составу лесных пород поясе, целесообразно использовать красивоцветущие и красивоплодные древесные и кустарниковые растения для усиления колорита, но только в локальных зонах расположения тех или других объектов инфраструктуры.

Зона дубово-буково-чернососновых лесов ЮБК состоит из пояса свежих грабово-дубово-чернососновых лесов (500–800 м н.у.м.) и пояса свежих высокопродуктивных дубово-буково-чернососновых лесов (750–1200 м н.у.м.). Типы лесов этой зоны отличаются высокой производительностью, многообразием видов и декоративностью. Для сохранения их своеобразия должен соблюдаться жёсткий заповедный режим. Внедрение интродуцентов в этой зоне нецелесообразно.

В зоне буково-сосновых лесов ЮБК имеется только один пояс. Это пояс прияйлинских сосново-широколиственных лесов из *P. nigra* subsp. *pallasiana* и *P. brutia* var. *pityusa, C. orientalis* f. *taurica* Popl. и *Acer hyrcanum* subsp. *stevenii* (Pojark.) E. Murray, который находится на высотах от 1100 до 1400 м н.у.м. Рекомендации по ведению заповедного режима в этой зоне аналогичны тем, что и в предыдущей зоне.

При сравнении лесотипологического районирования П.П. Посохова, приведённого нами выше, с лесорастительным районированием Я.П. Дидуха, отмечено практическое совпадение зон и поясов с макросклонами и полосами у обоих авторов. Однако, Посохов более рационально разделил пояс очень сухих приморских шибляковых зарослей и аридных редколесий с участием *P. nigra* subsp. *pallasiana* и

P. brutia var. *pityusa* с поясом сухих смешанных лесов из *Q. pubescens, J. excelsa, C. orientalis, P. nigra* subsp. *pallasiana* и других аборигенных гемиксерофитов. Выделение этих двух поясов определяет их дальнейшую ориентацию использования – на санаторно-курортную и развлекательно-рекреационную.

Формирование лесов ЮБК на типологической основе и посадка перспективных интродуцентов с учётом экотопической сетки при соответствии условий произрастания биологическим возможностям тех или иных видов древесных и кустарниковых интродуцентов позволит значительно повысить декоративный облик лесов и парков ЮБК.

УДК 630.425

ДЕПОНИРУЮЩИЕ ФУНКЦИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сердюкова А.В.[1], Сердюков В.А.[2]
[1] Московский государственный областной университет, *e-mail: sekrbara@mail.ru*
[2] Государственный академический университет гуманитарных наук при Академии наук РФ, *e-mail: serdukva@mail.ru*

Все компоненты лесных экосистем испытывают сильное влияние загрязнителей, отвечая не только изменением физиологического состояния растений, снижением роста и продуктивности лесных насаждений, но и повышением содержания тяжелых металлов в отдельных компонентах экосистем.

Мощные потоки соединений тяжелых металлов в форме оксидов в комплексе с «кислыми» газами, выбрасываемые в воздух, около предприятий по выплавке цинка, свинца, меди в конце прошлого столетия вызвали негативные последствия в состоянии лесных насаждений многих промышленных стран вплоть до образования «техногенных» пустынь. Особенно большие площади усыхающих насаждений образовывались вблизи старинных промышленных предприятий по производству цветных металлов, имеющих длительные сроки работы (до ста) лет.

История развития этих производств, конечно, насчитывает периоды, в которые современный специалист по экологии, вероятно, нашел бы много позиций для предъявления штрафных санкций по нарушению предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе.

Появление в воздухе оксидов тяжелых металлов, для которых характерна тонкодисперсная форма и высокая летучесть этих соединений при переносе от источника загрязнения, приводит к активному распространению загрязняющих веществ, в частности, тяжелых металлов, на большие расстояния от источника выбросов по преобладающему направлению розы ветров. Присутствующие в выбросах металлургических комбинатов кислотные оксиды, формирующие «кислотные дожди», делают влияние выбросов промышленных предприятий более агрессивными, негативно влияющими на растения и почвы.

Лесные насаждения вблизи автомобильных дорог накапливают тяжелые металлы в хвое и коре, почвы вблизи автомобильного полотна содержат повышенные концентрации тяжелых металлов (Савич и др., 2012).

Отражение состава промышленных выбросов проявляется в химическом составе атмосферных осадков в виде дождя и снега, а также составе сухих выпадений (пыли), присутствующих в атмосферных осадках и выпадающих вблизи промышленных

предприятий. Многие исследователи отмечают повышение содержания в талой снеговой воде тяжелых металлов, накопление их в пылевидной части осадков в виде дождя и снега (Яшин и др., 2012).

Как же проникают тяжелые металлы в растения? Один из путей – это проникновение загрязнителей через устьица растений при дыхательной составляющей метаболизма у древесных пород. Хотя процессы проникновения и передвижения свинца, кадмия и других тяжелых металлов по тканям древесных пород изучаются несколько десятилетий, пока еще учеными не предложено однозначного ответа о приоритетности путей поступления тяжелых металлов через устьичный аппарат в растения.

Физиологи растений (Квеситадзе и др., 2005) отмечают токсичность для растений иона триэтилсвинца, образующегося из тетраэтилсвинца, если он добавлен в этилированный бензин, который уже в настоящее время запрещен в ряде стран. Тетраэтилсвинец – летучее вещество, которое при воздействии ультрафиолетовых лучей расщепляется на радикалы. Авторы отмечают, что липофильный характер иона триэтилсвинца позволяет ему легко проникать сквозь мембраны клетки и накапливаться в растениях, взаимодействовать с атомами серы, вызывая изменение белковых структур.

Следующим важнейшим депонирующим тяжелые металлы компонентом лесных экосистем является почва. В лесополосах вдоль автотрасс содержание тяжелых металлов в почве, листьях и хвое древесных насаждений часто превышает существующие предельно допустимые концентрации (Савич и др., 2012).

Сильнейшими поглотителями тяжелых металлов являются почвы лесных экосистем в условиях воздействиях выбросов промышленных предприятий черной и, особенно, цветной металлургии.

В вегетационных опытах, проведенных учеными разных стран и отечественными исследователями, при выращивании сеянцев древесных пород на загрязненных почвах уже на ранних стадиях развития содержание тяжелых металлов в растениях было достаточно высоким и часто отражало повышенное содержание тяжелых металлов, например, свинца в почвах (Химия тяжелых металлов, 1985; Сердюкова, Ромашкевич, 2005).

Количество поглощенного свинца растениями из загрязненных почв будет зависеть от степени доступности элемента корням растений, что определяется реакцией среды почвенного раствора, формами соединений металла, в которые трансформировались первоначальные соединения загрязняющих веществ. Это могут быть катионы и комплексные соединения, легко подвижные в почве, растворенные в воде, адсорбированные на почвенных частицах, а могут быть соединения, попавшие внутрь кристаллической решетки почвенных вторичных минералов и составляющие «потенциальный резерв» загрязняющих веществ (Зырин и др., 1986).

Почвы различных типов (черноземы, дерново-подзолистые, серые лесные, каштановые и др.) отличаются различной способностью к накоплению тяжелых металлов в условиях повышенного поступления их из окружающей среды. Накоплению тяжелых металлов способствует высокое содержание в почвах органического вещества, которое может связывать тяжелые металлы в прочные соединения за счет наличия в почвенном гумусе, представленном гуминовыми и фульвокислотами, различных функциональных групп. Особенно высокой емкостью поглощения по отношению к свинцу выделяются гуминовые кислоты торфа (Зырин и др., 1986).

Накопление соединений свинца вблизи металлургического комбината в Северной Осетии и Среднего Урала по направлению преобладающих ветров в верхних горизонтах дерново-подзолистых и черноземовидных почвах в конце прошлого

столетия превышало установленные предельно допустимые концентрации (Сердюкова, 1982; Сердюкова, Ромашкевич, 2005). Высокие концентрации тяжелых металлов обнаружены в почвах Кольского полуострова вблизи металлургического комбината (Копцик, 2012). Хотя, с одной стороны, эти факты говорят о высокой иммобилизующей способности тяжелых металлов почвами, с другой стороны, настоятельно возникают вопросы дальнейшей разработки теории и практики ремедиации загрязненных почв не только вблизи металлургических комбинатов, но и вблизи автомобильных дорог.

Методы исследований, применяемые в настоящее время при определении концентраций тяжелых металлов, включают на заключительной стадии исследования использование высокоточных и экспрессных приборов для атомно-абсорбционного и плазменно-эмиссионного анализов, на начальных стадиях – муфельные печи для сжигания растительных и почвенных образцов с программным управлением (Сердюкова и др., 2013). Также применяются приборы с использованием лазерного излучения для выделения компонентов почвы с различным гранулометрическим составом.

Проведенные многочисленные исследования российских и зарубежных ученых указывают на возможные оптимистические сценарии борьбы с загрязнением растительности и почв лесных экосистем вблизи промышленных предприятий и автомобильных дорог при дальнейшем изучении состояния отдельных органов и тканей древесных растений и почвенных компонентов с использованием современных методов исследования, ставших доступными ученым в двадцать первом столетии.

УДК 58.02: 630*182.21

РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЛЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ «КАТАСТРОФ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕЛЬНИКОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Уланова Н.Г.
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
e-mail: NUlanova@mail.ru

Естественный природный механизм распада древостоя ели, как конечный этап динамики еловых фитоценозов на заключительной стадии сукцессии в европейской части России, реализуется массовыми ветровалами, пожарами или очагами сухостоя при вспышках численности короеда-типографа. Только многолетние мониторинговые наблюдения позволяют дать прогноз и оценить риски использования разных технологий лесовосстановления после катастрофических нарушений леса.

Каковы причины гибели ельников за последние 15 лет? Экстремально теплые вёсны и лета, засухи способствуют ухудшению физиологического состояния елей, особенно если они растут на бедных сухих почвах. Возникающие пожары также губят ельники. Ослабленные деревья гибнут при массовых ветровалах. Таким образом, именно климатические факторы служат триггерным механизмом, определяющим снижение устойчивости древостоев ели и их гибели. Избыток кормовой базы на свежих ветровальных участках и в лесу при благоприятных жарких условиях весны и лета создает условия для расширения локальных очагов размножения ксилофагов (короеда-типографа) и других стволовых вредителей ели в пандемические. В результате за 15 последних лет погибли ельники от Псковской области до Урала.

1. Интенсивность нарушения фитоценозов после природных и антропогенных катастроф. Катастрофические природные явления, вызывающие гибель ельников, создают разные по масштабу нарушения. При пожарах происходит гибель значительной части древостоя и подпологовой растительности, при этом диапазон почвенных повреждений очень велик. При массовых ветровалах происходит варьирование масштабов гибели древостоя и напочвенного покрова при незначительных нарушениях почвенного покрова. При частичном сохранении древостоя и подроста на ветровалах в травяно-кустарничком ярусе (ТКЯ) происходит лишь перераспределение доминирования видов с незначительным изменением видового. В очагах усыхания ели при вспышках численности короеда-типографа почва и напочвенный покров практически не страдает, однако доля погибших елей изменяется от 0 до 100%. Степень нарушения экосистемы при катастрофах, ведущих к гибели ельников, и определяет скорость восстановления растительности на горельниках, ветровальниках и в очагах усыхания ели.

2. Увеличение биоразнообразия: видового богатства и структурного разнообразия. Природные и антропогенные катастрофы ведут к разной интенсивности трансформации исходных фитоценозов. В результате происходит увеличение биоразнообразия в новых сообществах, в очагах сухостоя ели незначительно, выше при массовых ветровалах. При полном уничтожении древостоя ели (не только погибшего) в ходе сплошной рубки происходит кардинальное изменение почвенного покрова и лесных сообществ в травяные и кустарниковые, что ведет к принципиальному изменению растительного покрова ельников. В новых луговых сообществах биоразнообразие резко увеличивается за счет нелесных видов.

Рассмотрим пример изменения растительности в очагах усыхания ели 2012 года в западной части Московской области (Звенигородская биостанция МГУ). В сухостойном ельнике виды сохранили свое доминирование в ТКЯ. После вырубки сухостоя по сравнению с ненарушенным ельником произошло увеличение флористического состава ТКЯ в 2 раза в результате гибели ТКЯ, нарушений мохового и почвенного покрова при вывозе древесины, сжигании рубочных остатков и последующего вселения новых видов. Доминирование перешло к другим видам. В результате значительных нарушений почвы возникла высокая мозаичность ТКЯ.

Ценотический спектр ТКЯ ельника после гибели ели соответствует спектру исходного леса. На второй год в ТКЯ произошло изменение встречаемости видов и вселение новых видов ценотических групп, характерных для исходного леса. Встречаемость видов мохового покрова сократилась вследствие затенения разросшейся лещиной. На вырубке увеличение числа ценотических групп в два раза вызвано внедрением видов ТКЯ и мхов, не характерных для исходного сообщества. На вырубке доля лесных видов значительно сокращена, возросла доля сорных, луговых и сорно-луговых. Фитоценоз вырубки можно отнести к лесо-луговому типу.

Уникальные мониторинговые наблюдения в течение 35 лет на 28 постоянных площадях размером 2 га на сплошных вырубках в охранной зоне Центрально-лесного заповедника (Тверская область) позволили проанализировать динамический тренд изменения видового богатства растительности и интенсивность его варьирования по годам в течение первых 45 лет с момента вырубки коренных ельников черничных, кисличных и липняковых. Диапазон колебаний значений числа видов на ППП в пределах каждого возраста после вырубки оказался очень большим, что связано, вероятно, со значительными различиями флористического богатства исходных типов леса. Можно говорить лишь о тенденции уменьшения флористического богатства в процессе формирования молодого леса в среднем от 100 до 55 видов. Восстановление

лесных фитоценозов происходит к 20 годам после уничтожения исходного ельника, а к 30 годам – флористического состава.

3. Восстановительная динамика фитоценозов после катастрофических нарушений. При значительных нарушениях фитоценозов и почвы происходят сукцессии: демутации, вторичные неполночленные и квазипервичные по терминологии Т.А. Работного (1992). Изменения растительности зависят от исходного типа леса. Так, в очагах усыхания елей в Московской области в ельниках черничных, кислично-черничных флуктуации идут через рябиновый лес с подростом ели. В ельниках зеленчуковых и сложных демутация проходит через стадию липняков с кленом и подростом ели. В ельниках сложных с лещиной неполночленная вторичная сукцессия заканчивается лещинником.

Ведение лесного хозяйства в ельниках требует проведения сплошных санитарных рубок погибшего древостоя ели в случае вспышек короеда-типографа, расчистки массовых ветровалов и пожарищ. Массовое назначение сплошных рубок за последние 10 лет привело к увеличению площади сплошных вырубок, на которых произошло образование луговых сообществ. В результате происходят вторичные сукцессии с формированием березняков или осинников, реже ельников и сосняков.

Альтернативный способ ведения лесного хозяйства (сохранение погибшего древостоя и естественное возобновление леса) возможен лишь в лесах, имеющих заповедный статус. Сохранение сухостоя и ветровальных участков ельников приводит к естественному ходу лесовосстановления, сохраняя лесные фитоценозы, изменяя лишь соотношение доминирующих пород в древостое. В результате образуется смешанный древостой с широколиственными породами, который обладает повышенной устойчивостью к вредителям и болезням леса. Сложные по структуре леса замещают монокультуры ельников, что способствует восстановлению разнообразия лесов, характерных для зоны хвойно-широколиственных лесов. Именно такие естественные леса, вероятно, характерны для зоны хвойно-широколиственных лесов.

УДК 630.182.58

БИОСФЕРНАЯ РОЛЬ ЛЕСОВ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ И ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Ярмишко В.Т., Игнатьева О.В., Ярмишко М.А.
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
e-mail: vasiliyarmishko@yandex.ru

Бореальные леса на европейском севере России выполняют важнейшие биосферные функции и имеют большое экономическое значение. На протяжении последних сто лет они испытывают все возрастающие нагрузки в результате интенсивного хозяйственного освоения, лесных пожаров и насекомых-вредителей. В последней четверти прошлого столетия стало очевидным, что наибольшая опасность лесам исходит от загрязнителей, выбрасываемых в окружающую среду промышленными предприятиями, энергодобывающими установками и транспортными средствами. Перед современными экологией и фитоценологией были поставлены конкретные задачи детального изучения особенностей реакций лесных биогеоценозов на изменение показателей внешней среды, совершенствования методов изучения их структуры и динамики, а также прогнозирования последствий различных природных и антропогенных нарушений.

С целью изучения влияния антропогенных факторов, преимущественно промышленного атмосферного загрязнения на растительные сообщества, в конце 1970-х гг. в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН была создана Лаборатория экологии растительных сообществ. Основным полигоном для организации и проведения наблюдений и экспериментальных исследований был выбран Лапландский биосферный заповедник, расположенный в центральной части Кольского полуострова (Мурманская область). Основанием для такого выбора послужили следующие причины: 1) к северо-востоку от заповедника расположен самый крупный в Европе комбинат по производству цветных металлов (г. Мончегорск, к-т «Североникель»), газообразные и твердые отходы которого оказывают негативное воздействие на окружающую среду; 2) на территории заповедника расположены крупные массивы ненарушенных лесов, характерных для северной тайги Европейской части России, которые можно было бы использовать в качестве контрольных.

Интенсивные комплексные исследования были начаты в центральной части Кольского п-ова в 1982 г. Основное внимание исследователей было сосредоточено на изучении структуры и динамики, восстанавливающихся и в разной степени подверженных воздействию атмосферного загрязнения северо-таежных лесных сообществ и их компонентов. В процессе этих исследований были заложены серии постоянных пробных площадей (ППП), разработаны и применены разнообразные современные методы (Методы…, 2002), накоплены огромные фактические материалы (Влияние промышленного…, 1990; Ярмишко, 1997; Проблемы экологии…, 2005; Динамика лесных…, 2009 и др.). Важным было оценить реакции лесных экосистем и их компонентов на существенное снижение интенсивности загрязнения окружающей среды в последние 20-25 лет. Не менее важным было также установить: влияют ли антропогенные воздействия на биосферные функции исследуемые лесов в условиях Кольского Севера.

Многолетние исследования на ППП позволили оценить общие закономерности динамики жизненного состояния древостоев *Pinus sylvestris* L. в сосновых лесах Кольского п-ова в пространстве и во времени. Анализ виталитетных спектров господствующей части популяции (древесного яруса) выявляет не только естественные процессы ее формирования, развития и самоподдержания, но и отражает воздействие стрессовых факторов, таких как пожары, рубки, аэротехногенное загрязнение.

В возобновляющихся на вырубках и гарях средневозрастных фоновых сосняках лишайниково-зеленомошных визуальные признаки повреждения ассимиляционных органов *P. sylvestris* отсутствовали, поэтому в виталитетных спектрах сосновых древостоев абсолютно доминировали здоровые особи. Доля ослабленных деревьев варьировала в пределах от 13 до 21%. Анализ данных по радиальному росту сосны показывает, что в первые 12-15 лет жизни, когда еще отсутствуют жесткие конкурентные взаимоотношения в надземной части и в зоне корневых систем, она характеризуется достаточно активным приростом по диаметру (1,2-1,5 мм/год). Радиальный прирост сосны в последние годы после некоторого подъема стал снижаться на всех исследованных участках, что связано, на наш взгляд, с усилением конкурентных взаимоотношений в сообществах с возрастом и, возможно, с глобальными изменениями климата.

В районе среднего уровня атмосферного загрязнения (буферная зона) в начале наших исследований лишь около 70% однолетней хвои было отнесено к категории здоровой, более 10% хвои данного возраста имело следы повреждений хлорозами и некрозами, хотя площадь их не превышала 5% от общей поверхности хвои. С увеличением возраста хвои уменьшалась доля здоровой хвои и возрастала площадь повреждений. Исследования последних лет (2008-2014 гг.) показали, что в

рассматриваемой зоне однолетняя хвоя сосны не имела следов повреждения. В рассматриваемой зоне загрязнения в 1982 г. доля здоровых особей *P. sylvestris* не превышала 50%, а ослабленные составляли немногим более 30%, т.е. виталитетный спектр достоверно отличался от такового в фоновом районе. В 1987-1990 гг. состояние древостоев *P. sylvestris* здесь заметно ухудшилось: доля здоровых особей уменьшилась до 5-12%, а абсолютный максимум в виталитетном спектре стал приходиться на долю ослабленных экземпляров (более 50%). При этом доля сухих деревьев возросла в 10 раз по сравнению с 1982 г. Столь заметные изменения в состоянии древостоев *P. sylvestris* напрямую связаны с воздействием аэротехногенного загрязнения. Среднегодовые объемы атмосферных выбросов диоксида серы в 1980-1990 гг. превышали 200-220 тыс. т, а тяжелых металлов – 15-20 тыс. т. Анализ полученных многочисленных данных свидетельствовал о том, что ослабление деревьев *P. sylvestris* в пределах буферной зоны и соответственно ухудшение жизненного состояния древостоев еще не достигли той критической величины, за которой эдификаторный ярус теряет свое значение в сообществе и оно еще в достаточной степени выполняет основные биосферные функции.

На фоне 6-8-кратного снижения объемов промышленных выбросов с начала 2000-х годов продолжительность жизни хвои сосны достигла фоновых значений, при этом резко сократилась интенсивность ее повреждения хлорозами и некрозами. Улучшение жизненного состояния ассимиляционных органов вызвало увеличение доли здоровых особей в вителитетном спектре, которая к 2008-2014 гг. стала превышать 60%. Возрастание доли здоровых особей произошло за счет перехода части ослабленных особей в категорию здоровых. В начале исследований в импактной зоне (12-15 км от источника эмиссии), когда интенсивность загрязнения окружающей среды была максимальной, средняя продолжительность жизни хвои *P. sylvestris* едва достигала 2-х лет. После существенного сокращения объемов выбросов в 2008-2014 гг. наблюдалось увеличение этого показателя в 2 раза. Однако это было достоверно ниже по сравнению с таковым в буферной зоне и тем более в фоновых районах.

В импактной зоне в 1982 г. в древостоях сосны преобладали сильно ослабленные и отмирающие особи (около 55%). В последующий период исследований состояние древостоев в этой зоне продолжало ухудшаться. Виталитетные спектры были схожи: здоровые особи отсутствовали, доля ослабленных варьировала в пределах от 3 до 10%, абсолютно преобладали сильно ослабленные деревья (свыше 50%). Последними исследованиями (2008-2014 гг.) выявлено существенное улучшение состояния древесного яруса сосновых лесов в исследуемом районе. Начиная с 2005 г., виталитетный спектр здесь становится полночленным за счет появления здоровых особей, доля которых достигала почти четверти (более 23%) от всех особей в древостое. Снижение поступления SO_2 и полиметаллической пыли в атмосферу привело к улучшению жизненного состояния и продолжительности жизни хвои, что, в свою очередь, обусловило улучшение общего состояния древостоев *P. sylvestris.*

В заключение необходимо отметить, что, несмотря на минимальные объемы выбросов в окружающую среду отходов медно-никелевого комбината, в настоящее время нельзя говорить о начавшихся процессах «возрождения» и полного восстановления биосферных функций лесных экосистем в окрестностях источника эмиссии. Существенные положительные изменения регистрируются только для одного, хотя и важного, компонента сосновых лесов – древесного яруса. В импактной зоне развитие этого процесса при существующем режиме атмосферных выбросов может происходить лишь до определенного предела.

УДК 630.2

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ НИЖНИХ ЯРУСОВ ЛЕСОПАРКОВОГО ФИТОЦЕНТОЗА

Борбуш М.М., Офицерова О.Е., Самсонова И.Д.
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, *e-mail: borbushrita@yandex.ru*

Лесопарковый фитоценоз – это растительное сообщество, существующее в пределах одного биотопа, созданное человеком; характеризуется относительной однородностью видового состава, определённой структурой и системой взаимоотношений растений друг с другом и с внешней средой. Структура фитоценоза лесопарка представлена компонентами насаждения, которые отличаются ярусностью и мозаичностью, каждый из которых выполняет свою функцию и подвержены рекреационным нагрузкам.

В условиях увеличения антропогенного воздействия на лесопарковые зоны возрастает актуальность таких вопросов, как изучение динамики нижних ярусов под пологом древостоя лесопарковых ландшафтов. Вопросам динамики видового разнообразия, распространения и санитарного состояния растительности всех ярусов древостоя в лесопарках города Санкт-Петербурга занимались учёные кафедры лесоводства СПбГЛТУ. По нашему мнению, несмотря на все проведенные исследования, вопрос оценки особенностей развития фитоценоза парка «Пискаревка» на сегодняшний день изучен недостаточно полно.

Цель исследований – изучение динамики растительности нижних ярусов лесопаркового фитоценоза под воздействием ряда факторов.

Парк «Пискаревка» находится в Калининском районе г. Санкт-Петербург. Его общая площадь составляет 166 га, из них лесопокрытая площадь составляет 71 га. Территория парка разделена на лесопарковую часть (созданную на месте леса) и парковую часть (созданную на безлесной территории). Лесопарковый фитоценоз представлен сосновыми и березовыми средневозрастными древостоями с относительной полнотой 0,3-0,7 в основном второго класса бонитета.

Наши исследования проводились в различных типах березняков. На временных пробных площадях размером 0,25 га в восточной, центральной и западной частях парка были определены таксационные характеристики древостоев по общепринятой методике. Отбирались древостои в различных типах леса (березняк кисличный (Б.КС), березняк черничный свежий (Б.ЧС), березняк черничный влажный (Б.ЧВ), с различной полнотой и различным составом древостоя. Тип леса устанавливали по В.Н. Сукачеву (1964) после описания древостоя, растительности нижних ярусов и верхних горизонтов почвы. На каждой заложенной площадке определяли абсолютную полноту древостоя. Учет подроста, подлеска и живого напочвенного покрова осуществляли на круговых площадках радиусом 1,78 м по методике А.В. Грязькина. По состоянию подрост делили на три категории: жизнеспособный, нежизнеспособный и сухой, а по высоте на три общепринятые группы. При камеральной обработке полевых материалов определяли численность и густоту подроста и подлеска, его распределение по категориям состояния, группам высот и встречаемости.

Естественное возобновление в условиях паркового фитоценоза имеет свои особенности. Под пологом березового древостоя выявлены клен остролистный (*Acer platanoides* L.), осина (*Populus tremula* L.), липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), конский каштан (*Aesculus hippocastanum* L.), яблоня домашняя

(*Malus domestica* Borkh.), а также представители подлеска рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.).

Результаты учета показали, что степень распространения подроста зависит от полноты древостоя. Так в древостое с полнотой 0,3 отмечено незначительное количество подроста, представленного кленом остролистным, и составляет 88 экз./га. На подрост негативное влияние оказывает высокая численность произрастания кустарничковых и травянистых видов. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований ученых кафедры лесоводства на примере парка «Сосновка» О.И. Григорьевой и Н.В. Беляевой. Незначительное количество подроста древесных пород наблюдается при суммарном проективном покрытии, превышающем 50-60%.

На численность и состав подроста и подлеска оказывает влияние тип леса. В данном исследовании березняк черничный свежий имеет лучшие показатели, чем в черничнике влажном аналогичного состава древостоя (5Б5С). Численность рябины обыкновенной *(Sorbus aucuparia* L.*)* на 4-й ПП составляет 1096 экз./га, клена остролистного *(Acer platanoides* L.*)* 164 экз./га, а на 3-й соответственно 384 экз./га и 16 экз./га.

Основными лимитирующими факторами развития молодого поколения являются живой напочвенный покров и подлесок. Численность подроста не зависит от густоты подлеска, представленного в основном для березняков шиповником и рябиной и с присутствием лещины. Так на пробной площади № 4 количество подлеска составляет 1164 экз./га, а на объекте № 5 – 144 экз./га, т.е. в 8 раза меньше. Численность же подроста на этих объектах исследования равна соответственно 352 и 120 экз./га, что в 2,9 раз меньше. На опытных участках №№ 6, 7 количество подроста примерно одинаковое и в среднем составляет 130 экз./га, а количество подлеска различается почти на 690 экз./га. Количество подлеска на данных пробных площадях составляет 994 и 304 экз./га. На пробных площадях №№ 2 и 3 количество подроста составляет 196 и 44 экз./га, а количество подлеска – 404 и 554 экз./га. На пробной площади № 1 подлеска не наблюдается.

Живой напочвенный покров на пробных площадях в парке «Пискарёвка» представлен 28 видами, преобладают малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), седмичник европейский (*Lysimachia europaea* (L.) U. Manns & Anderb.).

Выводы:

1. В городском парке «Пискаревка» отмечено влияние таксационных показателей и лесоводственных характеристик на структуру и распространение травяно-кустарничковый яруса в условиях лесопаркового ландшафта.

2. Под пологом древостоя естественно возобновляются клен остролистный, черемуха обыкновенная, осина, липа сердцевидная, конский каштан, яблоня домашняя. Динамика роста и развития подроста и подлеска находится в зависимости от полноты древостоя, типа леса и состава древостоя. Успешность естественного возобновления наблюдается у клена остролистного в березняке черничном свежем с полнотой древостоя (6Б4С) 0,6, при суммарном проективном покрытии травянисто-кустарничкового яруса 54,5%.

3. Численность подроста определяется высотной структурой подлеска. На объектах с крупным подлеском, распложенным группами случайно по площади, можно ожидать появления подроста в количестве, достаточном для формирования в дальнейшем высокопродуктивного древостоя.

4. Рудеральные виды встречаются в непосредственной близости от пешеходных троп, а мхи встречаются всюду, но величина проективного покрытия с удалением от дорожно-тропиночной сети увеличивается.

Вопросы изучения структуры компонентов парковых ценозов требуют дальнейшего исследования. В этой связи основные наши научные направления будут связаны с наблюдениями за динамикой всех компонентов паркового фитоценоза под воздействием рекреации.

УДК 630+182

ПОСЛЕДСТВИЯ ВЛИЯНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ДРЕВЕСНЫЙ ЯРУС В ЛЕСАХ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Буренина Т.А. [1]***, Михеева Н.А***[1]***., Спицина Н.Т***[2]
[1] Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,
e-mail:burenina@ksc.krasn.ru , mikheevana@yandex.ru
[2] Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

Важным аспектом влияния антропогенных факторов на лесные экосистемы является рекреация. Под влиянием чрезмерных рекреационных нагрузок ухудшается общее состояние насаждений, ослабляются защитные, санитарно-гигиенические и эстетические функции. Оценка состояния лесных экосистем и прогноз их изменений при рекреационных нагрузках необходимы для сохранения и воспроизведения лесных ресурсов. Разработка научно-обоснованных методов ведения лесного хозяйства, направленных на минимизацию последствий рекреационного воздействия, сдерживается отсутствием адекватных данных о влиянии рекреантов на компоненты лесных насаждений.

Наиболее притягательным как для отдыха, так и спортивно-познавательного туризма, является озеро Байкал. Уникальность ландшафтов Прибайкалья, наличие бальнеологических ресурсов, комфортность климатических условий отдельных районов, большое разнообразие растительного и животного мира являются определяющими факторами для рекреационного освоения этого региона.

Целью работы является оценка последствий рекреационных нагрузок на древесный ярус лесных фитоценозов в бассейне озера Байкал.

Районы исследований: Прибайкальский национальный парк, северный макросклон хребта Хамар-Дабан, Баргузинский хребет, прибрежные леса озера Котокель (восточный берег Байкала между устьями рек Кика и Турка). Леса северного макросклона хр. Хамар-Дабан представлены темнохвойной тайгой, в остальных районах исследований распространены сосновые насаждения. Районы являются популярными в рекреационном отношении как для плановых, так и самодеятельных туристов. Большие нагрузки испытывали леса, прилегающие к населенным пунктам – охота, сбор дикоросов.

В настоящее время в связи с увеличением у населения личного автотранспорта доступность посещения озера Байкал возросла в несколько раз. По данным Прибайкальского национального парка, на побережье Байкала преобладают туристы, предпочитающие самостоятельный отдых, они составляют 51,4% от числа всех отдыхающих в год. Максимальные рекреационные нагрузки приходятся на прибрежные леса, где отмечается более ощутимый ущерб лесным экосистемам.

Исследуемые сосновые насаждения располагаются в непосредственной близости от пляжа и используются как места для кемпингов и стоянок неорганизованных отдыхающих, места для прогулок и отдыха стационарных отдыхающих и места для пикников.

Для изучения влияния рекреационных нагрузок на взрослый древостой и подрост в наиболее распространенных типах леса были заложены пробные площади. На территории Прибайкальского национального парка серия пробных площадей была заложена в сосняках осочково-разнотравных на легких и средних суглинках. На юго-восточном побережье Байкала пробные площади были заложены в сосняках рододендроновой группы типов леса на песчаных почвах, на северном макросклоне Хамар-Дабана – в пихтарниках разнотравной группы типов леса.

Пробные площади закладывались в соответствии с общепринятыми в лесоводственных исследованиях методиками (Анучин, 1982; Программа и методика биогеоценологических исследований, 1966). На пробных площадях проводились комплексные лесоводственно-таксационные исследования с определением категории состояния деревьев. Изучение процесса естественного возобновления под пологом насаждений проводилось согласно рекомендациям А.И. Бузыкина и А.В. Побединского (1963). Возобновление учитывалось по трем группам высот (0,5 м; от 0,6 до 1,5 м и выше) и трем категориям состояния (благонадежные, сомнительные и усохшие). В связи с различными условиями произрастания исследуемых насаждений, различным породным составом и принадлежностью к разным группам типов леса, анализ возобновления проводился дифференцировано для каждого участка. Для оценки степени воздействия рекреантов на лесные экосистемы используется показатель рекреационной нагрузки, соответствующей отношению суммарной площади троп и вытоптанных участков отдыхающими к общей площади исследуемого участка (И.В. Таран, В.Н. Спиридонов, 1977). Для этого пробные площади разбивали на квадраты со стороной пять метров, которые затем картировали в масштабе 1:50.

Отрицательное действие рекреационной нагрузки проявляется с увеличением уплотнения верхних почвенных горизонтов и механическим повреждением стволов и корней деревьев. При сравнении полноты и запаса исследуемых древостоев отмечается общая тенденция снижения этих показателей в насаждениях с рекреационными нагрузками по сравнению с контролем. Наиболее значимые различия по запасам стволовой древесины характерны для сосняков Прибайкальского национального парка и пихтарников Хамар-Дабана: на участках, подверженных рекреационным нагрузкам, запасы на 30% ниже, чем на контроле. В районе Максимихи на пробной площади при минерализации почвы 87% количество ослабленных и усохших деревьев достигает 55% от общего числа деревьев, тогда как на контроле – 11%; в сосняках Прибайкальского национального парка и в пихтарниках на Хамар-Дабане при увеличении минерализации почвы от 5-10% до 80-90% количество таких деревьев изменяется от 8-10 до 71-72% соответственно.

В темнохвойных насаждениях Хамар-Дабана подрост представлен в основном пихтой, единично встречается ель и кедр. На контроле общее количество подроста достигает почти 3 тыс. шт./га, при 70% нарушенности почвенного покрова его количество снижается незначительно – до 2439 шт./га, но при этом 50% представляет категорию «усохшие» по состоянию. При минерализации почвы до 90% количество возобновления уменьшается в 3,3 раза (до 867 шт./га) и при этом 54% составляет погибший подрост.

В сосняках осочково-разнотравных (Прибайкальский национальный парк) естественное возобновление составляет 1300 шт./га на контроле, в составе которого, кроме сосны, 30% составляет лиственница. Но на участках, подверженных рекреации,

лиственницы в составе подроста не обнаружено. При 45% нарушенности почвенного покрова подрост уменьшается в 1,8 раза, а при 65% нарушенности подрост отсутствует.

В сосняках рододендроново-зеленомошных характерно преобладание в подросте кедра (озеро Котокель). На контроле подрост кедра по численности превышает подрост сосны в 9 раз, по мере увеличения рекреационных нагрузок это соотношение меняется. При 11% нарушенности общая густота подроста на 30% выше, чем на контроле, при этом подрост кедра превышает по численности подрост сосны всего в два раза, т.е. наблюдается тенденция увеличения численности подроста сосны. Но уже при минерализации поверхности 87% и значительной деструктуризации почвы подрост составляет всего 180 шт./га с преобладанием подроста сосны.

Качественный анализ подроста для всех сосновых насаждений показывает, что в рекреационных лесах с площадью тропиночной сети 11-15% от общего числа подроста благонадежное возобновление составляет 69-72%; при минерализации поверхности 75-90% доля благонадежного подроста хвойных пород снижается до 23-43%. Анализ распределения подроста по высоте позволил выявить тенденцию уменьшения и даже полного исчезновения подроста более 1 метра с увеличением степени нарушенности территории. Некоторые пробные площади в сосняках характеризуются отсутствием возобновления, что является показателем деградации ландшафтов.

Таким образом, наши исследования показали тесную связь между степенью рекреационных нагрузок (что отражается на густоте дорожно-тропиночной сети) и состоянием подроста как в пихтовых, так и сосновых насаждениях исследуемых регионов.

Влияние рекреации на взрослый древостой проявляется в уменьшении запасов стволовой древесины (до 30% в сосновых насаждениях Прибайкальского национального парка). В местах преобладания промыслово-прогулочного туризма (таковыми являются исследуемые темнохвойные леса Хамар-Дабана) последствия рекреационного туризма проявляются в механических повреждениях и термических ожогах деревьев.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке рекомендаций для повышения рекреационной устойчивости древостоев, таких как проведение ландшафтных и санитарных рубок с целью формирования устойчивых насаждений и временное исключение (на 3-5 лет) из сферы пользования сильно нарушенных и ослабленных участков леса.

УДК 630.1

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ БАНКА ДАННЫХ О ЗАПАСАХ УГЛЕРОДА В ФИТОМАССЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Васильев С.Б., Чернышенко О.В.
Мытищинский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана – Национальный исследовательский университет,
e-mail: *svasilyev@mgul.ac.ru*; *tchernychenko@mgul.ac.ru*

За последние 100 лет количество атмосферного углекислого газа постоянно растет из-за антропогенных поступлений. Леса являются самыми важными накопителями углерода. По оценкам экспертов, в биомассе лесов содержится в 1,5 раза, а в лесном гумусе в 4 раза больше углерода, чем в атмосфере. Фотосинтезирующие лесные экосистемы помогают поддерживать постоянный уровень содержания

углекислого газа в атмосфере, так как именно растения аккумулируют его до 99,9% в своих тканях. Лесные экосистемы вырабатывают почти 66% органического вещества на Земле, хотя занимают только 28% площади суши. Для определения эффективности депонирования углерода лесами в различных регионах необходимы точные оценки запасов углерода лесными насаждениями с повышенной продуктивностью, которые используются для базы данных о запасе углерода в фитомассе лесов. К сожалению, из-за использования усредненных показателей в существующих методиках и недостатка экспериментальных данных по древесным растениям в различных регионах, точность оценок прогнозирования экологической ситуации несовершенна.

В 2016-2017 гг. для определения углерододепонирующей способности лесных культур нами были заложены пробные площади в экспериментальных лесных культурах Воскресенского лесхоза Московской области на рекультивируемых землях. В результате добычи и переработки минерального сырья нарушаются природные ландшафты, уничтожается почвенный покров и растительность. При лесной рекультивации земель восстанавливается хозяйственная ценность земель, нарушенных в процессе промышленного производства; на таких землях создаются лесонасаждения различного типа и назначения, при этом лесной фонд увеличивается.

Начиная с конца 1980 г., на рекультивируемых землях Егорьевского месторождения фосфоритов создавались культуры с использование местных видов, а также интродуцентов – сосны сибирской кедровой, кедра корейского, кедрового стланника, сосны веймутовой, березы карельской и некоторых других под руководством кафедры лесных культур МГУЛ. При посадке были использованы комплексные, азотные, фосфорные удобрения и контроль без удобрений. Для исследования были выбраны посадки сосны сибирской кедровой, лиственницы сибирской, ели европейской, сосны обыкновенной. Образцы для анализа брались с 10 деревьев в каждом варианте, в трехкратной повторности три раза за вегетацию (июнь, июль, август). Содержание углерода в каждой фракции определялось в лаборатории физиологии растений МФ МГТУ методом мокрого сжигания.

Полученные данные могут быть использованы для формирования банка данных о запасах углерода в фитомассе древесных растений при лесной рекультивации нарушенных земель. Используя информацию о возрастной структуре насаждений, продуктивности и росте древесных растений, можно оценить аккумулирующую и депонирующую способность к углекислому газу конкретного вида в данном регионе.

УДК 574.4

ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛЕСОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Ведрова Э.Ф., Мухортова Л.В., Кривобоков Л.В.
Институт леса им. В.Н.Сукачева Сибирского отделения Российской Академии наук – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
e-mail: estella_vedrova@mail.ru

Экологические функции лесов определяются их ролью одного из наиболее мощных резервуаров основного биогенного элемента – углерода (С) и фактора, поддерживающего газовый состав атмосферы в ее стабильном состоянии. Естественным регулятором развития лесов при определенных метеоусловиях, наличии горючего материала и пожарной зрелости лесов служат лесные пожары, являясь часто,

наряду с лесохозяйственной деятельностью человека, и деструктивным фактором антропогенной дигрессии.

Результаты исследования основных параметров бюджета углерода лиственничников на Туруханской исследовательской станции (65° с.ш., 89° в.д.) Енисейского трансекта позволили провести анализ изменения пулов С и соотношения его основных потоков (продукционного и деструкционного) при гибели перестойного древостоя и последующем его восстановлении к возрасту спелости в экосистемах восстановительно-возрастного ряда лиственничников подзоны северной тайги Центральной Сибири. Интенсивный пожар привел к потере 44% экосистемного пула С от сгорания надземной биомассы (36.6 тС га$^{-1}$) и выгорания подстилки (11.9 т С га$^{-1}$). Эмиссия С в атмосферу сопоставима с его запасом в над- и подземной биомассе растительного блока. На месте выгоревшего древостоя на 28% увеличилась масса крупных древесных остатков и на 70% – масса корневого детрита. Через 18 лет в лиственном насаждении на месте горельника, представляющем II стадию восстановления коренного лиственничника, пул С в растительном блоке восстановился на 15%, в том числе на 90% за счет напочвенного, в основном мохового, покрова. В отличие от спелого и перестойного лиственничников, которые служат стоком для углекислого газа атмосферы, экосистема лиственного насаждения служит его источником в атмосферу: интенсивность возврата С в атмосферу в нем в 2,5 раза превышает затраты С атмосферы на ассимиляцию в продукции.

Исследование влияния пожара средней и высокой интенсивности на пул С сосняков подтаежно-лесостепного и таежного высотно-поясного комплексов Юго-Западного Прибайкалья (52°37′ с.ш.; 106°47′ в.д.) показало, что пожар средней интенсивности не сказался катастрофически на пуле С средневозрастных сосняков. В приспевающем таежном сосняке спустя 5 лет после пожара высокой интенсивности пул С оставался на 20% ниже, чем в негоревшем варианте. Масса С в фитомассе древостоя по сравнению с контролем уменьшилась на 18%, в напочвенном покрове – на 63%. Наполовину снизились по сравнению с контролем запасы С в фитодетрите из-за выгорания грубых древесных остатков (на 64%) и корневого детрита (на 50%).

Анализ динамики запасов органического вещества (ОВ) в основных компонентах растительного и почвенного блоков экосистем послерубочных восстановительных сукцессий в сосняках (52.3^{o} с.ш.; 107.6^{o} в.д.) и пихтарниках (51.3^{o} с.ш.; 105.5^{o} в.д.) Восточного Прибайкалья показал, что пул С в незатронутых рубками сосняке брусничном и пихтарнике чернично-зеленомошном на 63 и 50% соответственно представлен ОВ фитомассы. Вырубка древостоя в сосняках и пихтарниках снизила долю фитомассы в пуле С соответственно до 16 и 6%. В приспевающем сосняке, сформировавшемся на 60-летней вырубке, запасы С восстановились почти на 70%, в пихтарнике к возрасту 50-55 лет – на 10%. На свежей вырубке сосняка запасы почвенного С в 5 раз, а на 3-летней вырубке пихтарника – в 16 раз выше, чем в фитомассе. К 50-60-летнему возрасту соотношение С в фитомассе и почвенном ОВ сосняка достигает уровня ненарушенного насаждения, а в пихтарнике участие фитомассы в формировании пула С увеличивается, но не достигает уровня контрольного варианта.

Коренная растительность южных бореальных лесов Центральной Сибири подвергалась (и продолжает подвергаться) значительным нарушениям. Восстановительные сукцессии в прошлом связаны с деятельностью шелкопряда, а в последние 50-70 лет – с вырубкой лесов лесозаготовительными предприятиями. Наблюдения за изменением запасов ОВ и интенсивностью их восстановления проводили на 6 пробных площадях на территории Кеть-Чулымского лесорастительного округа (57° с.ш.; 93° в.д.). Фоновыми почвам на исследуемой территории являются

серые со вторым гумусовым горизонтом. Одна из пробных площадей, заложенная в кедрово-елово-пихтовом древостое со вторым ярусом из пихты и ели, представляет собой пример тех разновозрастных древостоев, которые были вырублены или уничтожены шелкопрядом. Остальные представляют два варианта сукцессий, когда коренной темнохвойный древостой восстанавливается через смену и без смены породы. От 45 до 60% общего запаса С в этих экосистемах сосредоточено в органическом веществе почвы, на долю фитодетрита приходится дополнительно 13-17% в производных березняках и 24-33% в коренных пихтарниках. Одна из задач исследования сводилась к оценке участия компонентов ОВ почвы в формировании минерализационного потока С в атмосферу. Для этого определялись запасы С в стабильном и подвижном гумусе почвы, запасы и интенсивность разложения компонентов фитодетрита на поверхности и в толще почвы. Разложение ОВ объединяет такие одновременно протекающие процессы, как минерализация и гумификация компонентов фитодетрита, минерализация и аккумуляция нового гумуса, минерализация подвижного гумуса почвы. Пул С в ОВ почвы в экосистемах лиственных и хвойных древостоев восстановительных сукцессий темнохвойных лесов южной тайги изменяется от 139.7 до 292.7 т $га^{-1}$. Основным его компонентом являются гумусовые вещества со средним запасом 147.5±36.7 т С $га^{-1}$ в слое почвы 0-100 см. На подвижные продукты гумусовой природы приходится 35-40 и 21-28% С гумуса почв, в гумусово-аккумулятивном и нижележащих горизонтах, соответственно. Каждая из экосистем березняков и пихтарников на современном этапе функционирования характеризуется относительно устойчивым пулом углерода в фитодетрите. Удельная скорость разложения фитодетрита изменяется с возрастом в березняках от 0.10 до 0.07, в пихтарниках – от 0.063 до 0.038 т С на 1т $С_{ФИТОДЕТРИТА}$ в год. В формировании потока С в атмосферу основная роль при обеих формах восстановления коренных древостоев и на всех возрастных стадиях принадлежит фитодетриту. Участие гумуса почвы в березняках увеличивается к возрасту распада основного древостоя с 7.9 до 15%, но поскольку часть минерализовавшегося гумуса почвы компенсируется «молодыми» гумусовыми кислотами, его участие в формировании потока $С_{CO2}$ в атмосферу снижается до 2 и 6%. Относительно запаса в слое почвы 0-20 см минерализационные потери $С_{ГУМУС}$ составляют 0.1-0.2%. В пихтарниках минерализующийся гумус компенсируется гумусовыми веществами, синтезированными в процессах гумификации разлагающегося фитодетрита.

Анализ интенсивности продукционных и деструкционных процессов показал, что ни одна из изученных экосистем послерубочных восстановительных рядов в южнотаежных пихтарниках к 50-60-летнему возрасту не является источником $С\text{-}CO_2$ в атмосферу: интенсивность затрат С атмосферы на продуцирование ОВ превышает или находится в равновесии с минерализационным потоком углерода в атмосферу.

Одним из серьезных факторов нарушения естественных биогеохимических циклов в лесных экосистемах является также промышленное воздушное загрязнение. Особенно неустойчивы к такому воздействию лесные экосистемы Крайнего Севера. Так, находясь в течение более 40 лет под воздействием промышленных смогов Норильского комбината по направлению господствующих ветров, равнинные территории долины р. Рыбная (68.4-69.1^{o} с.ш.; 88.4-89° в.д.) характеризуются изменением исходного состава растительного яруса лесных экосистем. По мере приближения к источнику газово-пылевых выбросов снижаются запасы ОВ из-за ослабления, вплоть до полной гибели, древостоя и подроста. В очень сильно нарушенных насаждениях его масса в живом и мертвом древостое, составляя соответственно 7 и 21 т/га, на 75-90% представлена сухостоем. Углероддепонирующая роль живого растительного вещества по градиенту загрязнения уменьшается почти в 30

раз. При этом запасы С в древесном ярусе снижаются в 39, а в напочвенной растительности в 8 раз. Основным источником образования подстилки становится опад кустарников и травянистая растительность. Скорость ее разложения снижается почти в 2 раза. Снижение интенсивности разложения позволяет экосистемам, в значительной степени нарушенным техногенным воздействием, сохранять сбалансированность процессов связывания С в продукции биомассы и его высвобождения при разложении фитодетрита, отмеченную ранее для практически ненарушенных экосистем лесотундры.

Таким образом, природные и антропогенные факторы (пожары, рубки, воздушное загрязнение) могут существенно нарушать пулы и потоки С в лесных экосистемах. Эти изменения могут приводить к утрате углероддепонирующей функции этих экосистем. Величина нарушения и период, необходимый для восстановления этих функций, в значительной мере зависят от степени воздействия деструктивного фактора и от восстановительных возможностей самой экосистемы, которая, в свою очередь, определяется свойствами растительности и почвы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-04-01068.

УДК 630*431.3

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ГОРЕЛЬНИКАХ ГБУ РК «ЯЛТИНСКИЙ ГОРНО-ЛЕСНОЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК»

Жигалова Т.П.
ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник»,
e-mail: nauka_yaglpz@mail.ru

Огонь является одним из экологических факторов, который значительно влияет на изменение растительности как в прошлое, так и в настоящее время. Воздействие огня на растительность, особенно травянистую, всегда происходит в очень быстрые сроки и практически всегда катастрофическое.

Наиболее актуальна эта проблема для насаждений высокого класса пожарной опасности горных территорий, к которым относятся древостои *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Как свидетельствует практический опыт, несмотря на то, что большая часть насаждений *P. nigra* subsp. *pallasiana* Горного Крыма находится на территории заповедников, где рекреационный режим строго регламентирован, частота возникновения лесных пожаров продолжает оставаться достаточно высокой.

Тем не менее, травянистая растительность способна восстанавливаться после пожаров, при этом решающим фактом в восстановлении являются различия в реакции отдельных видов растений на воздействие огня, что определяет изменение существовавших до пожара конкурентных отношений между видами и, как следствие этого, определенные смены растительных сообществ.

Исследования проводились на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор на территории горельников, образовавшихся в 1989, 1999, 2002, 2007, 2012 гг.

Для изучения восстановления растительного покрова закладывали пробные площади 10×10 м на горельниках разных сроков давности. Проводили геоботаническое описание изучаемой площади: видовой состав, общее проективное покрытие в процентах, а также проекцию каждого вида в отдельности. Номенклатура таксонов приведена по S.L. Mosyakin (1999), для описания видов использована шкала обилия

Браун-Бланке, биоэкологическая характеристика таксонов с небольшими уточнениями заимствована у В.Н. Голубева (1996).

После лесных пожаров, которые влекут за собой гибель древесно-кустарниковой растительности, на образовавшихся горельниках в первые же годы происходит интенсивное восстановление живого напочвенного покрова.

Важное место в возобновлении растений принадлежит жизнеспособным семенам, которые покоятся в почве и выполняют роль резерва, который активизируется в случае нарушения растительного покрова и подстилки. Очень важным обстоятельством является создание после пожара благоприятных условий для прорастания семян и приживания всходов: улучшение условий освещения и обеспечения элементами минерального питания (зола, интенсивная нитрификация), резкое снижение конкуренции с взрослыми растениями.

Травяной покров быстрее, чем деревья, закрепляет поверхность от дефляции, что особенно важно на горельниках. Нарастание численности видов шло неодинаково и зависело от особенностей микрорельефа, влияющего на увлажнение почвы, а также биологических особенностей самого вида.

В первые годы растительный покров горельника 2012 года состоял из 28 видов растений. Формирование травостоя обеспечивалось в основном многолетними растениями (поликарпичными травами): *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub., *Carex cuspidata* Host., *Dorycnium herbaceum* Vill, *Eryngium campestre* L., *Filipendula vulgaris* Moench., *Galium mollugo* L., *Inula aspera* Poir., *Securigera varia* (L.) Lassen и др., которые на горельниках 2007, 2002, 1989 гг. образуют уже плотную дернину.

Воздействие низовых пожаров также стимулирует прорастание спор, развитие гаметофитов и молодых спорофитов папоротников. Так, в напочвенном покрове горельника 2012 года доминирует *Pteridium tauricum* (C.Presl) V.Krecz. ex Grossh., на отдельных участках проективное покрытие данного вида составляет 75-100%. Корневища *Pteridium tauricum* (C.Presl) V.Krecz. ex Grossh. находятся довольно глубоко под землёй и, вероятно, не были повреждены во время пожара. На горельниках других лет он не встречается вообще, что может свидетельствовать о том, что папоротник в значительном количестве произрастал здесь ранее, а ослабление корневой конкуренции после пожара и дало такую вспышку возобновления данного вида.

Значительную фитоценотическую роль в данной группе играет поликарпическая трава *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult. На горельнике 2012 года число особей вида велико, проективное покрытие 5,0-12,5%, в дальнейшем происходит постепенное увеличение проективного покрытия, достигая своего максимума на пробной площади 28-летнего горельника, где этот показатель составляет 50-75%. На десятый год после пожара приходится максимум видового разнообразия (здесь отмечено 93 вида), что можно объяснить улучшением гидротермического режима субстрата после пожара. В это время господствуют *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult., *Carex cuspidata* Host, *Clinopodium vulgare* L., *Dorycnium herbaceum* Vill., *Galium mollugo* L., *Rubus caesius* L., *Teucrium chamaedrys* L., большая часть которых являются многолетними поликарпическими растениями и продолжают преобладать на горельниках 2002, 1989 гг. Доминантами являются многолетние растения *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton и *Dorycnium herbaceum* Vill., проективное покрытие которых составляет 12,5-25,0 и 25-50% соответственно, также часто встречается полукустарник *Rubus caesius* L.

По сравнению с горельником 2007 года, на горельнике 2002 года видовой состав флоры почти наполовину ниже и составляет 48 видов. Скорее всего, это можно объяснить сложными орографическими факторами, так как уклон на участке составляет 25°. Действие прямой солнечной радиации, мощное тепловое излучение с поверхности

почвы, – все это значительно снижает возможности быстрого развития травянисто-кустарничкового покрова.

Еще ниже видовой состав у горельника 1999 года. Для восстанавливающегося растительного покрова 18-летнего периода характерно преобладание *Dorycnium herbaceum* Vill., *Rubus caesius* L., *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult., *Galium mollugo* L., *Inula aspera* Poir., число особей вида велико, проективное покрытие 5,0-12,5% и 12,5-25,0%. На горельнике 1989 года обнаружено 37 видов растений, большая часть которых имеет незначительное либо малое проективное покрытие. Максимума своего развития достиг *Quercus pubescens* Willd. (проективное покрытие 12,5-25,0%), который на горельниках более ранних лет имел незначительное покрытие.

Результаты проведенных исследований позволили выявить, что после прохождения низового пожара отмечается достаточно интенсивное возобновление на горельниках, однако на этот процесс оказывают сильное влияние климатические и орографические факторы. На исследуемых площадях произрастают травянистые растения с весьма широкой экологической амплитудой, нетребовательные к богатству почвы, с высокой толерантностью к нарушениям, вызванными пожарами.

УДК 630.181

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ В РАЗНЫХ ТИПАХ ЛЕСА

Зленко Л.В.[1], Головина А.Н.[2]
[1]Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии»
[1,2] ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева», *e-mail: zlenkolv@mail.ru*

Одной из первостепенных задач современного устойчивого управления лесами является проблема естественного возобновления. Устойчивое лесовосстановление – это то обязательное условие, которое представлено в разрезе обеспечения непрерывности лесообразующего процесса.

Невозможно ставить и решать вопросы лесовозобновления без учёта географических и лесотипологических критериев лесных насаждений, без хороших знаний эколого-биологических особенностей важнейших древесных пород-лесообразователей.

Большое значение в жизни леса имеет живой напочвенный покров (ЖНП), который воздействует на условия произрастания семян из почвы, рост и развитие всходов древесных растений, в значительной степени определяет микроклимат лесной подстилки и верхних горизонтов почвы. Ввиду того, что большинство лесных трав способны ежегодно отмирать и разлагаться до растительных остатков, это способствует усилению биологического круговорота (малого) в лесу, а также повышению почвенного плодородия. Одновременно с этим живой напочвенный покров часто вызывает значительное задернение почвы при изреживании древостоя до полноты 0,5 и менее и конкурирует с древесными всходами за экологические факторы (свет, влага и прочее) и питательные вещества в почве.

В.Н. Сукачев (1945, 1972) предложил определять типы леса не по почвам, а по самим насаждениям – фитоценозам, т.е. материнскому древостою и растению-эдификатору. Следовательно, название им дал по главной древесной породе и представителю живого напочвенного покрова, применяя при этом латинские названия.

Тип леса по Г.Ф. Морозову – это совокупность насаждений (одной и той же породы), объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания или почвенно-грунтовых условий. Г.Ф. Морозов (1949, 1971) выделял основные и временные типы леса.

Способность сосны обыкновенной существовать в разнообразных экологических условиях – крайнего севера и субтропических районов длинного полярного дня и короткого дня юга, короткого вегетационного периода на севере и продолжительного на юге, при абсолютном зимнем минимуме температуры воздуха –60°С и абсолютном максимуме +40°С и выше, довольствоваться низким уровнем влажности воздуха и малом запасом воды и питательных веществ в почве, произрастать на болотах и сухих песках – обеспечила ей обширную область распространения.

Л.В. Побединский в своей методике (1966) считал возобновление успешным, если в сухих условиях встречаемость подроста не менее 50%, а в свежих – более 60%. При встречаемости подроста менее 30%, площадь считается необлесенной.

Бирюсинское лесничество относится к Приангарской плоскогорной провинции, входящей в состав Среднесибирской плоскогорной области. Леса на территории лесничества полностью отнесены к равнинным.

Объекты работы – сосняк разнотравный, сосняк-брусничник, сосняк лишайниковый, сосняк бруснично-разнотравный.

Целью работы является оценка успешности естественного лесовозобновления в различных типах леса в условиях Бирюсинского лесничества Иркутской области. Рассматривается численность подроста в сосняках разного типа леса.

В сосняках Бирюсинского лесничества естественное возобновление происходит непрерывно, как семенное, так и вегетативное. Известно, что естественное семенное поколение деревьев имеет повышенную устойчивость к неблагоприятным фактором среды. Они более конкурентоспособны по сравнению с лесными культурами. Леса таёжной зоны обладают высоким потенциалом естественного возобновления.

Естественное возобновление имеет преимущества с точки зрения биологии и экономики. При естественном возобновлении сохраняются более благоприятные водно-физические свойства почв, что имеет весьма важное значение для формирования высокопродуктивных будущих древостоев.

Полученные материалы исследований свидетельствуют о типологической обусловленности лесовозобновительного процесса. Климатические и почвенно-грунтовые условия района исследования обусловливают формирование в данном фонде лесничества насаждений с преобладанием сосны более 50%. Древостои имеют среднюю и низкую производительность, их полнота 0,4-0,9, бонитет III, средний запас от 290 м^3/га и выше.

Сосняки разнотравные характеризуются наличием в напочвенном покрове лесных трав с проективной степенью покрытия от 10 до 70%. Подлесок: шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb.), спирея средняя (*Spiraea media* Pall.), ива козья (*Salix caprea* L.), средний. Подрост представлен породами: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.). Состав подроста 8С2Ос. Средний возраст 3 года, средняя высота 2,40±0,14 м. Преобладает мелкий подрост, количество благонадежного подроста 69%, поэтому дополнительные лесовосстановительные мероприятия не требуются.

Сосняки бруснично-разнотравные представлены брусникой, лесным разнотравьем, осоками с проективной степенью покрытия от 10 до 40%. Подлесок: шиповник морщинистый (*R. rugosa*), спирея средняя (*S. media*), средний. Подрост представлен сосной обыкновенной (*P. sylvestris*). Состав подроста 10С. Возраст 2 года, высота 1,20±0,42 м. Количество благонадежного подроста 78%,

Сосняки лишайниковые. Лишайник является основным видом напочвенного покрова (Soc), встречается сплошь и смыкается своими надземными частями, образуя общий фон 90% от общего проективного покрытия. В подлеске шиповник морщинистый (*R. rugosa*), редкий. Подрост представлен сосной обыкновенной (*P. sylvestris*). Состав подроста 10С. Средний возраст 2 года, средняя высота 1,30±0,21 м. Наличие большого количества всходов говорит о благоприятных условиях, создавшихся для прорастания семян. В год обследования обнаружена высокая урожайность сосны обыкновенной. Количество благонадежного подроста 55%.

Сосняки брусничники представлены брусникой, толокнянкой, лишайником с проективным покрытие от 20 до 70%. В подлеске шиповник морщинистый (*R. rugosa*) ива козья (*S. caprea*), ольха серая (*Alnus incana* (L.)Moench).

Подрост представлен сосной обыкновенной (*P. sylvestris*). Состав подроста 10С. Средний возраст 2 года, средняя высота 1,00±0,26 м. Приведенные данные свидетельствуют о сходстве лесовозобновительных процессов в сосняках разнотравных и сосняках-брусничниках разнотравных по количеству возобновления и его высотной структуре. В пределах одного лесорастительного района количество подроста в одном и том же типе леса зависит от полноты материнского полога. Наибольшее количество подроста встречается при полноте 0,6–0,7. При большей полноте ощущается недостаток света, при меньшей – разрастание подлеска и живого напочвенного покрова частично приглушает всходы, самосев и подрост.

По типам леса характер саморегуляции численности возобновления различен. Качественное состояние возобновления во всех рассматриваемых типах леса удовлетворительное. Естественное возобновление под пологом рассмотренных сосновых насаждений протекает вполне удовлетворительно в сосняках бруснично-разнотравном и разнотравном и особенно успешно в сосняке лишайниковом. Различия в количественных показателях возобновления в этих трех типах сосняков несущественны.

В целом, естественное возобновление в данных типах леса протекает вполне успешно. Проводить содействие естественному возобновлению и другие хозяйственные мероприятия не требуется.

УДК 630.182.21

СОЗДАНИЕ ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ» И ЕГО РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ

Иваненко Ф.К.
Сочинское городское отделение ВОО Русское географическое общество,
e-mail: subplod1@mail.ru

Государственный природный заповедник «Утриш» учреждён распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2010 г. Заповедник расположен на полуострове Абрау, представляя собой изолированный горный массив, захватывающий Навагирский хребет, протягивающийся вдоль Черноморского побережья от Анапы до Новороссийска. Северо-западная часть Абрауского кластера расположена в границах города-курорта Анапа, юго-восточная находится в составе земель города Новороссийск. Общая площадь территории заповедника составляет 9225 га, из них лесными фитоценозами занято 8789,7 га, что составляет более 90% территории заповедника. Наибольшую ценность и интерес представляют реликтовые

ксерофильные можжевеловые леса и редколесья, являющиеся ядром восточно-средиземноморского анклава, сохранение которых является одной из главных задач, стоящих перед вновь созданным заповедником. Можжевеловые леса средиземноморского типа фактически сохранились только здесь, а также на небольших площадях в Восточном Крыму.

Исследования лесных экосистем заповедника Утриш были начаты в рамках НИР заповедника. В 2011 г., учитывая, что покрытая лесом площадь занимает 96,98% от общей площади земель заповедника, а лесной фонд отличается высоким биоразнообразием, мелкоконтурностью, пестротой и наличием значительных лесных массивов с доминированием в их составе охраняемых видов растений (можжевеловые, можжевелово-пушистодубовые, можжевелово-фисташковые леса), исследования лесного фонда заповедника, особенно на этапе его формирования, имело большое значение. Пестрота и мелкоконтурность лесных массивов определяются варьированием локальных микроклиматические условий, определяемых особенностями горного ландшафта, удалённостью от моря, а также высотной поясностью. Варьирование микроклимата способствует формированию, с одной стороны, наиболее ценных, сформированных древостоями с доминированием типичных ксерофитных лесов субсредиземноморского типа, занимающих в основном прибрежную часть заповедника, где древесный ярус образуют три вида древовидных можжевельников: можжевельник высокий (*Juniperus exelsa* M.Bieb.*)*, включен в Красную книгу РФ (категория статуса – 2), а также Красную книгу Краснодарского края, категория – 1Б, УИ (вид, находящийся под угрозой исчезновения) и Красный список МСОП (статус LR/lc), можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima* Willd.), включен в Красную книгу РФ (категория статуса – 2), а также Красную книгу Краснодарского края, категория – 1А, КС (вид, находящийся в критическом состоянии) и Красный список МСОП (статус LR/lc), можжевельник красный (*Juniperus oxycedrus* L. (*J. rufescens* Link), занесён в и Красный список МСОП (статус LR/lc), а также фисташка туполистная (*Pistacia mutica* Fisch. et C. A. Mey. 1837), включенная в Красную книгу РФ (категория статуса – 3), а также Красную книгу Краснодарского края, категория – 1Б, УИ (вид, находящийся под угрозой исчезновения), а также сосной пицундской (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba.), включен в Красную книгу РФ (категория статуса – 2), а также Красную книгу Краснодарского края, категория – 1Б, УИ (вид, находящийся под угрозой исчезновения) и Красный список МСОП (статус LR/lc), так и широколиственные пушистодубовые леса, доминирующие на территории заповедника. Более мезофитные скальнодубовые и дубово-сосновые леса занимают значительные площади в среднем и верхнем высотном поясах, как правило, по хребтам и склонам, в основном в центральной части заповедника.

Локальные мезофитные фитоценозы широколиственных лесов, формируемые преимущественно ясенем высоким, узкими полосами протянулись по многочисленным складкам рельефа (щелям), защищённым от иссушивающих ветров, характеризующимся более влажным и мягким микроклиматом, позволяющим обеспечить условия для существования отдельных элементов колхидской флоры.

Автором выполнялись исследования лесных фитоценозов заповедника в период 2011-2016 гг. На первом этапе был выполнен анализ лесного фонда заповедника на основе имеющихся материалов лесоустройства, разработана карта лесов заповедника. Для изучения основных параметров лесного фонда заповедника, распространения лесообразующих пород, автором была создана база данных на основе материалов лесоустройства Анапского и Абрауского лесничеств. Её анализ позволил дать оценку лесного фонда как по лесообразующим породам, так и возрастной структуры лесов заповедника, пространственной и хозяйственной структуры территории.

Параллельно была начата закладка сети постоянных пробных площадей и экологических профилей, представляющих собой цепь круговых пробных площадей, прежде всего в наиболее ценных лесных массивах, наиболее подверженных рекреационной нагрузке в силу расположения вдоль побережья. Круговые площадки постоянного радиуса 12 м закладывались с использованием ультразвукового высотомера-дальномера VERTEX IV/360. Использование экологических профилей оказалось наиболее оптимальным методом исследований в условиях мелкоконтурных лесных массивах заповедника в целях получения данных об их структуре, состоянии. Исследования, прежде всего, были сосредоточены на изучении фитоценозов с доминированием можжевельника, фисташки туполистной, сосняках.

Необходимо отметить, что экосистемы Западного Кавказа подвержены весьма существенной антропогенной нагрузке, однако экологический потенциал экосистем хребта Навагир и прилегающих территорий оставался весьма высоким. Антропогенное воздействие на экосистемы полуострова Абрау, в т.ч. на земли, вошедшие в состав природного заповедника «Утриш», имело многовековую историю. Ранее это было хозяйственное освоение территории, прокладка дорог, освоение под сельскохозяйственные нужды сопредельных территорий, осуществление хозяйственной деятельности на территории, связанное со сплошнолесосечными и выборочными рубками в связи с заготовкой древесины для нужд местного населения и хозяйствующих субъектов.

Ко времени организации заповедника значительная часть лесного фонда ранее была пройдена рубками и леса имели вторичное происхождение, однако экосистемы прибрежного кластера, концентрирующие местообитания охраняемых видов растений и сформированные можжевелово-фисташковыми и можжевелово-пушистодубовыми лесами и редколесьями, не были существенно затронуты хозяйственной деятельностью, особенно на участке от мысов Большой Утриш до Малого Утриша, вследствие отсутствия дорог. В то же время, набирающий популярность уголок побережья притягивал увеличивающийся поток неорганизованных рекреантов, а также вынашивались планы строительства рекреационных объектов в зоне, занимаемой можжевелово-фисташково-пушистодубовыми фитоценозами. Поток рекреантов приводил к тому, что число стоянок на удобных местах достигает 4-5 стоянок/га, а местами и значительно выше. Как следствие – уничтожение напочвенного покрова, уплотнение поверхностного слоя почвы на участках троп и стоянок; на склонах происходит локальная активизация процессов плоскостной эрозии почвы, вытаптывание и повреждение охраняемых видов растений.

Создание заповедника позволило практически свести на нет прессинг неорганизованных рекреантов на участки, вошедшие в состав заповедника, хотя вызывает сожаление тот факт, что часть участков побережья (участки, прилегающие к лиманам) на береговой линии между мысами Большой и Малый Утрищ не вошли в состав заповедника и продолжают испытывать рекреационный прессинг, что ведёт к их деградации. Стратегия охраны фитоценозов на территории заповедника и в его охранной зоне должна ставить своей основной целью сохранение высокого уровня биологического разнообразия, уделяя особое внимание охране субсредиземноморского класса лесных формаций, включающего фисташково-можжевеловые, можжевеловые леса и редколесья. Участки, обладающие высокими рекреационными свойствами, могут быть использованы для организации экологических троп с режимом ограниченного контролируемого посещения.

В целом трудно переоценить роль созданного восемь лет назад заповедника «Утриш» для сохранения экосистем и биоразнообразия полуострова Абрау. В

настоящее время уже явно заметно восстановление отдельных нарушенных лесных участков, вошедших в состав земель заповедника.

УДК 631.415

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА КИСЛОТНОСТЬ ГОРНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ КРЫМСКИХ ЯЙЛ

Костенко И.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: ik_64@bk.ru

Изучению влияния искусственных лесных насаждений на свойства черноземов и каштановых почв посвящено множество публикаций, в которых отмечается как положительное, так и отрицательное воздействие древесных пород на исходные почвы. В степной и лесостепной зонах равнин с ГТК Селянинова 0,6-1,3 под воздействием древесной растительности наблюдалась трансформация комковато-зернистой структуры в ореховатую, увеличивалась кислотность почв, уменьшалась гумусированность и сужалось отношение С гк/С фк, что некоторыми учеными считалось признаками деградации почв (Горшенин, 1924; Ткаченко, 1939). Однако большинство исследователей (Адерихин и др., 1983; Ахтырцев, 1956; Кретинин, 2004; Мигунова, 1960; Новосад, 2001 и др.) акцентировали внимание на положительном влиянии лесной растительности на свойства исходных почв. К последним относили увеличение мощности гумусового горизонта, улучшение физических и водно-физических показателей, выщелачивание легкорастворимых солей, в связи с чем было предложено относить подобные почвы к черноземам лесоулучшенным (Стадниченко, 1960).

Наши исследования проводились на горных плато (яйлах) Главной гряды Крымских гор, где в период массового облесения с 1957 по 1970 гг. было создано около 3 тыс. га искусственных насаждений, состоящих в основном из сосны обыкновенной (около 70%), а также березы повислой, клена явора, лиственницы сибирской, лещины и других пород.

Климат яйл характеризуется среднегодовой температурой около +6°С и среднегодовым количеством осадков в пределах 1000-1200 мм с ГТК Селянинова 1,5-1,6. Вследствие избыточного увлажнения яйл можно было предположить более существенное влияние лесных насаждений на свойства исходных горно-луговых почв по сравнению с черноземами равнин.

Ранее было показано (Костенко, 2010), что под искусственными насаждениями сосны и клена на Ай-Петринской яйле наблюдалась трансформация комковато-зернистой структуры в глыбисто-крупнооореховатую и существенное подкисление почв до глубины 50-60 см.

В дальнейшем, для получения статистически достоверных результатов был проведен отбор большого числа проб под насаждениями сосны, березы и лиственницы и на прилегающих к ним участках луговой растительности.

Кислые продукты разложения лесной подстилки, сформировавшейся под пологом лесных насаждений, способствовали подкислению почв под всеми древесными породами, но в наибольшей степени под лиственницей. Так на Ай-Петринской яйле в слое почвы 0-10 см под сосной (лугом) pH в среднем был равен 4.13 (4.50), под березой 3.94 (4.56), а под лиственницей 3.73 (4.62). Соответствующие

величины гидролитической кислотности составили 10.4±3.1 (7.6±1.7), 10.6±1.5 (6.6±1.3) и 16.6±1.1 (9.2±1.0) смоль(+)/кг, а содержания общего экстрагируемого алюминия – 14.7±4.2 (12.8±3.4), 11.6±1.5 (8.8±1.6) и 22.5±2.8 (9.3±0.3) смоль(+)/кг. На Долгоруковской яйле под сосной (лугом) pH было равно 4.00 (5.05), гидролитическая кислотность 7.6 (4.5) смоль(+)/кг, а содержания общего экстрагируемого алюминия – 12.2 (8.8) смоль(+)/кг.

Таким образом, по степени подкисляющего влияния на горно-луговые почвы Ай-Петринской яйлы на первом месте находятся насаждения лиственницы, на втором – березы, на третьем – сосны. Насаждения сосны на Долгоруковской яйле способствовали более сильному подкислению почв по Ай-Петринской, что связано с более легким их гранулометрическим составом и соответственно с меньшей буферностью.

УДК 582.475.4:575(477.75)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ЯЙЛАХ ГОРНОГО КРЫМА

Крестьянишин И.А.
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым,
e.mail:krest.igor@mail.ru

Яйла (тюркск. «яй» – «лето») − летнее горное пастбище. В Горном Крыму яйлы находятся в верхнем высотном поясе и представляют собой холмистое, закарстованное плоскогорье. Для Крыма, где леса имеют большое водоохранное, почвозащитное и рекреационное значение, формирование лесных насаждений на яйле является одной из важных задач улучшения водного баланса региона, увеличения объема стока рек, берущих начало в горной местности полуострова.

Первые посадки лесных культур на западных и центральных яйлах были произведены А.Ф. Скоробогатым и К.Ф. Левандовским в 1909 г. Некоторая их часть сохранилась до настоящего времени на Никитской яйле. Посадка сосны обыкновенной и груши лохолистной производилась на валиках вдоль водосборных канаво-террас. В 1910 г. начаты лесокультурные работы на Мартын-Коше. В 1910-1913 гг. на западных и центральных яйлах были продолжены работы по облесению, в качестве посадочного материала использовались сосна обыкновенная и крымская. Растения высаживались в ямки размером 30х30 см при расстоянии между лунками 2 м. Большая часть саженцев в первые годы развивались вполне успешно, давая в среднем 17 см годового прироста по высоте. В 1940 г. средняя высота сосны крымской составила 4,5 м, сосны обыкновенной – 5 м. Однако у большинства деревьев сформировались искривленные в юго-восточном направлении стволы.

В 1911 г. лесной департамент арендовал некоторую часть Никитской яйлы, на которой был прекращён выпас домашних животных. В результате на данной территории появился самосев древесных растений. Следует отметить, что в последующие годы на Никитской яйле интенсивность выпаса домашних животных была значительно ниже, чем на других яйлах. В результате на ней сформировалось 250 га естественных насаждений, хотя и сильно изреженных.

В 1926 г. опыты по облесению были проведены в Судакском лесхозе, где на крутых, лишённых почвенного покрова шиферных склонах, осуществляли подготовку почвы, используя траншейный способ. Вырытые траншеи выдерживались два года,

после чего они заполнялись разложившимся шифером. Траншею и вал формировали в виде скамьевидной террасы. Данный способ подготовки почвы дал хорошие результаты.

С 1931 г. лесомелеоративные работы в Горном Крыму значительно расширились. По данным А.М. Давыдовой, за пятилетний период с начала 30-х годов прошлого столетия размеры посадок лесных культур в Крыму увеличились почти в три раза. Наибольшее количество лесных культур − 953 га − было высажено в 1934 г.

В 1952 г. Крымский государственный природный заповедник начал проводить работы по облесению Никитской яйлы. Первые опытные культуры на небольшой площади были заложены Г.О. Ивановым. Участок, где размещались посадки, представлял собой холмистое плато, расположенное на 1400 м н.у.м. В настоящее время здесь сохранились только единичные растения высаженных культур.

С 1954 по 1956 гг. опытные лесокультурные работы на Никитской яйле были продолжены Ф.П. Смирницским. До проведения высадки культур участки их посадки в течение трёх лет содержалась в чистом паре.

Высаженные сеянцы сосны обыкновенной и крымской, ясеня обыкновенного, берёзы бородавчатой, миндаля горького, айланта, лещины обыкновенной, бирючины, боярышника, кизильника, лоха узколистного и скумпии прижились хорошо (70-95%), однако в последующем наблюдался значительный выпад многих пород. Айлант, миндаль горький, ясень обыкновенный и бирючина в первый же год вымерзли. Саженцы берёзы бородавчатой и лещины обыкновенной в течение трёх лет росли удовлетворительно, но в 1957 г. сильно пострадали от выжимания. Саженцы сосны крымской, боярышника, кизильника, лоха узколистного и скумпии так же сильно страдали от выжимания и других неблагоприятных погодных явлений. В настоящее время из высаженных растений здесь сохранилась только сосна обыкновенная в количестве 25 шт.

М.Н. Алябьевым в 1957 г. на Никитской яйле, в пределах высот 1300-1400 м н.у.м. были заложены опытно-производственные культуры на трех участках общей площадью 7,2 га в двух вариантах: по сплошь подготовленной и с полосной подготовкой почвы. В 2012 г. в лесных культурах сохранность сосны обыкновенной составила по сплошь подготовленной почве 46%, по частично подготовленной почве 55%.

Лесные культуры на восточных яйлах стали закладывать значительно позже, чем на западных. Это позволило при выборе агроприёмов для создания лесных культур на Демерджи-яйле, Тырке-яйле и Долгоруковской использовать накопленный опыт облесения на других яйлах и добиться удовлетворительных результатов. Восточные яйлы находились в Госземфонде и использовались, главным образом, как пастбища для выпаса овец и крупного домашнего скота. На незначительной площади яйл – в понижениях с более развитыми черноземовидными горно-луговыми почвами – производились посадки картофеля. Общая площадь восточных яйл составляет около 20 тыс. га.

Первые лесные культуры на восточных яйлах (Тирке-яйла) были заложены Симферопольским лесхозом в 1935 г. Они сохранились и в настоящее время, но из-за отсутствия лесохозяйственного ухода состояние их неудовлетворительное. Сосна обыкновенная здесь значительно повреждена, верхушки у большинства деревьев сломаны ветром в зимний период при сильном обледенении кроны.

После длительного перерыва лесокультурные работы на восточных яйлах были возобновлены в 1949 г. Работники Перевального лесничества на площади 50 га высадили культуры дуба черешчатого, сосны обыкновенной и крымской. Большая часть сосны крымской погибла в результате потрав скотом, пострадали от скота также

и посевы дуба. Однако последние сохранились, и в настоящее время часть их имеет удовлетворительное состояние.

В 1960 г. было произведено обследование культур дуба, сосны крымской, сосны обыкновенной, груши лесной и других пород на общей площади 27 га, заложенных в 1959 г. на Тырке-яйле Алуштинским лесхозом. При обследовании были выявлены только небольшие группы сохранившихся культур сосны крымской.

При обследовании в 1960 г. культур дуба, созданных на Тирке-яйле в 1949 г., было отмечено их хорошее состояние. Средний прирост деревьев по высоте составлял 31 см, что свидетельствует об их сравнительно неплохой продуктивности и устойчивости в данных условиях.

В целом, наиболее крупные посадки лесных культур были осуществлены в 50-60-х годах прошлого столетия на Ялтинской яйле. Основными породами древесных растений были сосна обыкновенная и крымская, береза. Частично использовались лиственница, ель и некоторые виды плодовых – яблоня, груша, слива. Культуры создавались как посевом семян, так и посадкой саженцев. Лучший рост и развитие показали посадки сосны обыкновенной. Однако при достижении возраста 20-30 лет и большой плотности эти культуры в значительной степени повреждаются сильными ветрами и давлением снега. Вследствие частых перепадов температур происходит постоянное оттаивание и замерзание снега, образование наледи. Это способствует формированию снежно-ледяной массы, которая накапливается в значительных объемах на кронах деревьев, обламывая ветви и верхушки.

Действие лимитирующих факторов на яйле определяет морфологическую адаптацию по двум направлениям: первое – формирование у деревьев сосны обыкновенной плоской раскидистой кроны, второе – формирование пирамидальной кроны. В процессе увеличения возраста искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях яйлы с наибольшей вероятностью способны сохраниться деревья этих двух морфологических групп.

УДК 581.9 (571.51)

ТИПОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЛЕСОВ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЭВЕНКИИ (НИЖНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р. ПОДКАМЕННАЯ ТУНГУСКА)

Кривобоков Л.В.[1], Мухортова Л.В.[1], Зверев А.А.[2]
[1]Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской Академии наук – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, *e-mail:leo_kr@mail.ru*
[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет

Изучение структуры растительного покрова имеет первостепенное значение для выявления ландшафтного разнообразия больших территорий, исследования динамики экосистем, разработки программ и стратегии рационального природопользования. Цель данного исследования – выявить фитоценотическое и экологическое разнообразие лесной растительности Юго-Западной Эвенкии. Для этого разработана система эколого-фитоценотической классификации, выполнена ординация групп типов леса на осях основных градиентов среды.

Район исследований расположен на Среднесибирском плоскогорье (61° с.ш., 96° в.д.), в бассейне нижнего течения р. Подкаменная Тунгуска. Рельеф исследуемой территории среднегорный. В геологическом строении преобладают траппы. Территория исследований находится в границах прерывистой криолитозоны. Климат

континентальный, умеренно влажный, сумма температур воздуха за период с температурой выше 10°С составляет 1200°С.Среднегодовая сумма осадков составляет около 400-500 мм. Климатические показатели изменяются с увеличением абсолютной высоты.

Классификация растительности выполнена в русле эколого-фитоценотического подхода (Сукачев, 1972). Обработка данных проведена с использованием программы IBIS (Зверев, 2007). Названия сосудистых растений и мхов приведены по работам (Черепанов, 1995; Ignatovetal., 2006). Ввиду большой территории района и недостаточности современных данных, мы выделяли группы типов леса, объединяющие близкие типы, сходные по составу пород лесообразователей, растительности, почвам и общим экологическим условиям.

Лиственничники голубично-разнотравно-зеленомошные (Лгрз). Лиственничные леса пологих ровных или выпуклых склонов световых экспозиций в диапазоне высот 180–310 м абс. выс. В древостое преобладает *Larix sibirica*, с примесью *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*, иногда отмечаются кедр и ель. Общая сомкнутость крон 40-80%, обычно можно выделить 2 подъяруса. В кустарниковом ярусе с сомкнутостью 15–20, реже до 60%, доминируют *Duschekia fruticosa, Juniperus sibirica* или подрост кедра, всего 5-12 видов. Травяно-кустарничковый ярус многовидовой, 23-35 видов, высотой 5-50 см, делится на подъярусы, всегда со значительным присутствием *Vaccinium uliginosum*, также обильны *V. vitis-idaea, Pyrola rotundifolia, Linnaea borealis, Empetrum nigrum, Equisetum scirpoides*. Напочвенный покров 40-80%, встречается 6-14 видов мхов и лишайников, преобладают *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens и Dicranum polysetum*. Леса этой группы формируются на палевых почвах.

Кедрово-еловые (и производные березовые) чернично-травяно-зеленомошные леса (Кчтз). Смешанные леса вершин сопок и верхних частей пологих склонов всех экспозиций на высотах 400-700 м абс. выс. Древостои формируют в основном *Pinus sibirica* и *Picea obovata*, в примеси всегда *Abies sibirica*. Часто доминирует *Betula pendula*, а темнохвойные породы формируют второй ярус. Подлесок с проективным покрытием 5-40% формирует подрост темнохвойных пород, а также *Sorbus sibirica, Lonicera caerulea*, всего 5-7 видов. В травяно-кустарничковом ярусе, чаще одноярусном, с проективным покрытием 10-60% и 15-35 видами, очевидных доминантов нет. С высоким обилием могут встречаться *Rubus arcticus, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, Equisetum sylvaticum, Linnaea borealis, Lycopodium annotinum, Pyrola rotundifolia*. Моховой покров с проективным покрытием 30-70%, слагают его в основном зеленые мхи, лишайники редки (8-16 видов), доминирует *Pleurozium schreberi,* содоминируют *Hylocomium splendens, Polytrichum commune, Ptilium crista-castrensis*. В почвенном покрове наиболее распространены подбуры и литоземы.

Елово-березовые хвощево-вейниково-разнотравные леса (Ехвр). Смешанные леса вогнутых частей склонов и долин ручьев, в пределах высот 170-600 м абс. выс. Древостои обычно смешанные и двухъярусные, с доминированием *Picea obovata*, реже *Betula pendula*, в примеси всегда есть кедр, пихта, лиственница. Кустарниковый ярус хорошо развит, с проективным покрытием 10-55%, составляют его 6-10 видов, преобладают, как правило, *Duschekia fruticosa* и *Ribes nigrum*, а также подрост пихты и ели. В травяно-кустарничковом ярусе с общим проективным покрытием 25-40% и высотой 5-100 см обычно выделяются 2 подъяруса. Доминируют и содоминируют *Equisetum sylvaticum, E. pratense, Diplazium sibiricum, Calamagrostis obtusata, C. langsdorffii, Pyrola rotundifolia, Lycopodium annotinum, Trientalis europaea*, всего отмечается 20-36 видов. Моховой покров развит куртинами, с общим проективным покрытием 10-50%, состоит из 4-11 видов, доминируют в основном *Pleurozium*

schreberi и *Hylocomium splendens*. Леса этой группы произрастают на перегнойных почвах.

Лиственничники кустарничково-зеленомошные (Лкз). Лиственничные леса террас рек и пологих теневых склонов в пределах 150-300 м абс. выс. В первом ярусе доминирует *Larix sibirica*, очень редко также сосна или кедр, в примеси почти всегда береза и ель. Подлесок развит слабо, 5-30%, слагают его обычно 4-7 видов, преобладают подрост хвойных пород и *Duschekia fruticosa*. В травяно-кустарничковом ярусе выделяют 2 подъяруса, в первом доминируют *Vaccinium uliginosum* и *Ledum palustre*, второй слагает *V. vitis-idaea, Linnaea borealis*. Всего встречается 7-15 видов, с общим проективным покрытием 15-30%. Мохово-лишайниковый покров сплошной, 90-100%, абсолютно преобладает *Pleurozium schreberi*, содоминируют *Hylocomium splendens, Dicranum polysetum*, виды рода *Cladonia*. Эта группа типов произрастает на буроземах и торфяных почвах, формирующихся на карбонатных почвообразуюших породах, с залеганием мерзлоты на глубине 40-50 см минерального профиля, и имеющих торфяный горизонт мощностью 20-50 см.

Лиственничники хамедафново-сфагновые (Лхс). Заболоченные лиственничные редины долин ручьев, надпойменных террас рек, в диапазоне высот 150-300 м абс. выс. Обычно встречаются на ровных местах или пологих склонах, где дренаж затруднен из-за близкого залегания вечной мерзлоты и хорошо развитого торфяного слоя. Древостой разреженный (15-30%), сложен *Larix sibirica* всегда с небольшой примесью кедра и ели, иногда – березы. В подлеске сомкнутостью 10-30% преобладает подрост кедра, также всегда присутствует подрост ели, лиственницы и березы, всего 6-8 видов. Травяно-кустарничковый покров всегда делиться на два подъяруса, с общим проективным покрытием 25-40%. Доминируют, как правило, *Chamaedaphne caliculata,* реже *Vaccinium uliginosum* и *Ledum palustre*, содоминируют *Carex globularis, Vaccinium vitis-idaea, Oxycoccus microcarpus, Rubus humilifolius*, всего встречается 12-26 видов. Мохово-лишайниковый покров мощный, сплошной (95-100%), слагают его 10-17 видов мхов и лишайников, доминируют обычно *Sphagnum fuscum, Sph. warnstorfii,* содоминируют *Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Aulacomnium palustre*. В почвенном покрове преобладают криоземы грубогумусированные, переувлажненные, с близким залеганием (15-20 см) льдистой мерзлоты.

Результаты непрямой ординации показали ясные отличия выделенных групп типов леса по факторам увлажнения и трофности (93.471±0.426% – средняя доля таксонов-индикаторов к полному составу таксонов) почв (Методические указания…, 1978). К наименее влажным почвам приурочены ***Лгрз*** световых склонов, а наибольшим переувлажнением отличаются заболоченные ***Лхс. Ехвр, Кчтз*** и ***Лкз*** показали равное отношение к влажности почв, но эти группы различаются последовательным снижением трофности почв в этом ряду от долинных ельников к лиственничникам террас и теневых склонов. Также наглядно изучаемые группы типов разошлись по факторам теплообеспеченности (79.770±0.991%) и кислотности (41.016±0.905%) почв (Цыганов, 1983).

Термофильность групп типов леса нарастает от заболоченных ***Лхс*** до теневых ***Лкз***, наиболее термофильными выступают смешанные леса вершин сопок (***Кчтз***), а также долинные ельники (***Ехвр***), и лиственничники световых склонов (***Лгрз***). Для последних двух групп типов также характерны менее кислые почвы (5-6.4 баллов кислотности), чем для остальных групп (4-5 баллов кислотности).

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (№ 18-04-01068_а) и гранта Правительства РФ № 14.B25.31.0031.

УДК 630*181.28

ДИССИММЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА ИЗМЕНЧИВОСТИ ШИШЕК СОСНЫ КРЫМСКОЙ (*PINUS NIGRA* SUBSP. *PALLASIANA* (LAMB.) HOLMBOE) ПРИ ЕЕ ИНТРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЧР РОССИИ

Левин С. В.
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», *e-mail:ilgis@lesgen.vrn.ru*

Наряду с хорошо известными формами изменчивости у растений, все больше внимания уделяется диссимметрической форме изменчивости. Диссимметрический подход в настоящее время является важнейшей методологической основой познания закономерностей микроэволюционных и генетических процессов в популяциях видов хвойных (Бакшаева, 1975; Хохрин, 1977; Голиков, 1985, 2004, 2007, 2009, 2011). Диссимметрию (левизны-правизны) у растений можно наблюдать в виде левых и правых цветков, листьев и побегов (Урманцев, 1960; Васильев, 1979; Брынцев, 1996), корней (Урманцев, 1968), спиралей хвои (брахибласт), рядов чешуй (парастих) у шишек хвойных (Синнот, 1963; Хохрин, 1969, 1972, 1977, 1978; Бакшаева, 1971, 1975; Круглов, 2000; Юрасов, 2000, 2001; Брынцев, 2004). Исследования (Хохрин А.В.) показали, что правая и левая формы у сосны обыкновенной, кедра, ели, пихты и лиственницы сибирских, тополя бальзамического почти всюду встречаются примерно с одинаковой частотой, т.е. в любом насаждении имеется около 50% правой и около 50% левой форм. Однако есть из этого правила исключения и иногда одна из форм является преобладающей. Было установлено вначале для кедра сибирского, а затем для сосны, лиственницы, ели и пихты (Хохрин, Шилоносов, Кирсанов, Петров, 1969), что правая форма, как правило, является более продуктивной. Доказательством (Голиков, 2011) исследований является тот факт, что светолюбивые левые формы у ели имеют преимущество в редких культурах, а теневыносливые правые – в густых культурах.

Применительно к сосне крымской, в связи с ее интродукцией на территории ЦЧР России, при исследовании диссимметрической формы изменчивости шишек по соотношению числа левых и правых парастих, учитывая морфологические признаки шишек и семян, важно получить ответы на следующие вопросы: 1) одинаково ли часто встречаются правая и левая формы при интродукции и 2) различаются ли эти формы по лесоводственным свойствам – урожайности и т.д. Для практических целей методика отбора правых и левых форм у сосны крымской основана на примере правого и левого шурупа или винта *(примечание:* дробь вчислителе – правые, знаменателе – левые).

Материалом для исследований явилась случайная выборочная партия шишек (318 шт.), собранных с поваленных деревьев в культурах сосны крымской, произрастающей совместно с сосной обыкновенной, на территории Новоусманского лесничества (Воронежская обл.).

Культуры были созданы в 1941 году рядовой посадкой 2×1 м. Насаждение подвергалось влиянию корневой губки. Его таксационные показатели: возраст насаждения – 76 лет; бонитет – II; средние величины по породе: диаметр – 30,1 см, высота – 20,8 м; объем ствола – 0,73 м³. После сбора шишек в январе они размещались в стоячем положении на поверхности с незначительным постоянным подогревом. По мере их раскрытия извлекались для учета и описания как самих семян, так и параметров шишек.

Из материалов видно, что соотношения количества семян с учетом числа рядов правых и левых парастих следующие: 13/8 – 37,8%; 8/13 – 28,74%; 8/5 – 18,34%; 5/8 –

15,12%. При этом наблюдается, что преобладание правой формы шишек над левой составляет при рассмотрении числа рядов парастих 13/8 и 8/13 – 31,5%; при 8/5 и 5/8 – 21,3%. Если рассматривать соотношение различного числа рядов парастих у правых форм, то превышение количества семян у 13/8 над 8/5 составит 106,11%; у левых 8/13 над 5/8 – 90,08%. Это подчеркивает преобладание шишек с правыми парастихами над левыми при различном количестве рядов парастих, а парастих с большим числом рядов над меньшим и как результат – последующей соответствующей адаптивной разнокачественности семян.

Так по окраске семена распределились следующим образом: темные – 28,48%; светлые – 59,48%; крапчатые – 12,04%. В последующем выявилось, что семенам со светлой окраской свойственна пустозернистость, а наибольшее их количество пришлось на шишки с соотношением рядов парастих 13/8 – 24,8%, в остальных партиях шишек оно оказалось ориентировочно в 2 раза ниже по каждой: 8/13 – 13,18%; 8/5 – 11,06% и 5/8 – 10,44%.

Величиной в 2,9 раза выразилось соотношение семян с темной и светлой окрасками крыла. Среди семян с темной окраской наибольшее число оказалось в партии шишек с соотношением рядов парастих 8/13 – 12,79%, а в партиях шишек с крапчатыми семенами их количество распределилось почти поровну по партиям шишек с различным числом парастих: 13/8 – 3,32%; 8/13 – 2,77%; 8/5 – 3,41%; 5/8 – 2,54%. При этом количество семян с темным крылом убывает в следующей последовательности в зависимости от направления и числа рядов парастих:13/8 – 30,82%; 8/13 – 22,64%; 8/5 – 12,26%; 5/8 – 8,49%, а число семян со светлым крылом в такой же последовательности возрастает: 13/8 – 3,14%; 8/13 – 2,83%; 8/5 – 9,75%; 5/8 – 10,06%. Загиб крыла, обеспечивающий дополнительную парусность, присущ 95,28% семян, убывание которых наблюдается в следующей последовательности в зависимости от направления и числа рядов парастих:13/8 – 32,07%; 8/13 – 28,74%; 8/5 – 18,34%; 5/8 – 15,12%.

Полученные результаты подчеркивают значимость диссимметрической формы изменчивости шишек у сосны крымской в виде различий морфологических признаков семян при различном количестве рядов правых и левых парастих шишек. Приведенные показатели свидетельствуют о том, что адаптивные преимущества имеют деревья с преобладанием правого направления у шишек – 13/8 и 8/5.

Изложенное выше предполагает проведение исследований с целью выявления причин, обусловливающих высокую степень диссимметрической формы изменчивости интродуцированной сосны крымской на уровне репродукции, которая в популяции имеет существенное значение, с последующим ее использованием в качестве важной характеристики, указывающей направление естественного отбора и микроэволюционных процессов.

Наиболее перспективной следует считать партию семян с соотношением рядов парастих 8/13 (левое направление) со следующими параметрами: семян темной (12,79%) и светлой (13,18%) окрасок; крылом темным (22,64%) и светлым (2,83%); загибом крыла (24,53%). Также подтверждением этому является среднее количество семян, приходящееся на 1 шишку – 50,3 шт., которое самое высокое и превышает средний показатель всех семян выборки на 16,44%.

В настоящий момент ожидаются результаты зимовки однолетних сеянцев, полученных в результате посева семян с учетом диссимметрической формы изменчивости интродуцированной сосны крымской.

УДК 630*2/075.81

ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОВОДСТВЕННО-САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ КРЫМСКОЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КРЫМУ

Левчук О.И.
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», *e-mail: lev4uko@mail.ru*

Современное ведение лесного хозяйства направлено на обеспечение непрерывного, рационального использования и воспроизводства лесов, поэтому вопрос лесоводственно-санитарного состояния насаждений, особенно в южных регионах, относится к достаточно важным. Ведь от этого зависит функционирование лесных экосистем – собственно, выполнение ими своих функций.

Известно, что в лесном фонде полуострова значительные площади занимают лесные культуры сосны крымской, являющейся одной из трёх главных лесообразующих пород. Первые опыты искусственного лесоразведения данной породы на склонах в Крыму насчитывают уже 120-130 лет (Ткач, Агапонов, 2013). А после исторической на полуострове в 50-80-х годах прошлого столетия широкомасштабной лесомелиорации, лесные культуры вида превысили в несколько раз площади его естественного происхождения. В настоящее время сосна крымская отмечается во всех лесных хозяйствах региона и занимает до 41 тыс. га из 45,5 тыс. га сосновых лесов.

Удельный вес лесных культур сосны крымской в лесопокрытой площади всего полуострова можно считать достаточно значимым – около 10% (более 31 тыс. га). Начиная с 2005-2006 гг., специалисты отрасли стали отмечать многогектарные участки частичного и полного усыхания лесных культур вида. Возникшая проблема является актуальной и требует изучения. Необходимо подчеркнуть, что нами обследуются искусственные посадки сосны крымской всего лесного фонда полуострова. Из-за ведомственной и административно-территориальной разноподчинённости земель лесного фонда, сегодня в информации и публикациях о лесах Крыма часто встречаются некорректные (неполные) данные. Так Крымский природный заповедник (ФГБУ Комплекс «Крым») ведомственно не относится к лесному департаменту Республики Крым, и его большая для региона площадь (34,6 тыс. га), как правило, упускается. Севастопольское хозяйство (34,3 тыс. га) административно относится к району г. Севастополь и тоже часто отсутствует в анализируемых общих данных по Крыму. Имеются и более мелкие по площади учреждения разных ведомств на землях лесного фонда, где произрастает сосна крымская – природные заповедники «Карадагский», «Мыс Мартьян» и др.

Ранее было установлено, что в регионе, по достижении лесными культурами сосны крымской 40-50 лет (критический возраст) ухудшается состояние посадок, обусловливающее частичное и полное их усыхание (около 3 тыс. га) (Левчук, 2015, 2016). Продолжение исследований позволило установить общее, достаточно выраженное «дифференцирование» по лесоводственно-санитарному состоянию культур изучаемой породы – в зависимости от радиально-географического удаления посадок от зоны природного (первичного) ареала на полуострове. Территориальные мезоотличия по природно-климатическим факторам (мозаичность условий), указываемую тенденцию «корректируют» уже во вторую очередь, т.е. в меньшей степени. В этой части следует отметить хорошее состояние лесокультур в южной части Пристепного участкового лесничества (восточнее г. Белогорск) и в Белогорском

участковом лесничестве (урочища северо-западнее г. Белогорск). Здесь во вторичном ареале сосны крымской, на почвах (не очень глубоких) известняков местами наблюдается даже семенное лесовозобновление, в том числе и вне земель лесного фонда. В то же время, на территориях, расположенных на 50-100 км ближе к зоне природного ареала, состояние лесокультур изучаемого вида отмечается как удовлетворительное и даже неудовлетворительное. Это урочища северо-западнее г. Симферополь в Пионерском участковом лесничестве и северо-западнее г. Бахчисарай в Михайловском уч. лесничестве. В наиболее удалённой от зоны природного ареала – обширной степной части Крыма, отмечается сплошное усыхание в Евпаторийском, Феодосийском и Ленинском участковых лесничествах.

По итогам исследований на Крымском полуострове нами выделено три мезо-географических района устойчивости лесных культур сосны крымской:

- хорошее состояние лесных культур относится и прилегает к району природного (первичного) ареала – центрально-западный горный Крым (г. Ялта – пгт Куйбышево);
- удовлетворительное состояние посадок породы (вторичный ареал) – более удаленные от первичного ареала площади горно-лесной зоны Крыма (от северной части администрайона г. Севастополь и на восток – преимущественно южная пристепная полоса, северный горный Крым и юго-восточный Крым);
- неудовлетворительное состояние – северная пристепная полоса горно-лесного Крыма и вся степная территория.

Отмеченные особенности настоящего лесоводственно-санитарного состояния лесных культур сосны крымской необходимо учитывать в текущих и перспективных практических вопросах лесокультурного производства и лесовосстановления на полуострове.

УДК:630*181.351(477.75)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТИПОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ, ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПАРКОСТРОЕНИЯ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Максимов А.П.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: cubric@mail.ru

Тип леса – пространственно-временная композиция, основанная не только на единстве почвенно-грунтовых условий, степени их увлажнения и климатических параметрах, но и на генетической наследственности типообразующих коренных древостоев, особенно в горных районах. Тип леса имеет историческую и географическую составляющие.

В историческом аспекте каждый тип леса зарождается на ранних этапах своего развития в каком-то другом типе леса и с другим составом основных древестоев. С течением времени он развивается (или деградирует) в тот тип леса, который мы изучаем в настоящее время. Изменение абиотических факторов в ту или другую стороны, безусловно влияет на формирование нового типа леса и его качественных и количественных показателей.

Изучая типы леса в формациях сосны крымской, или Палласа (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) заметна приуроченность более производительных

древостоев этого вида к скальным материнским породам, но разрушенным в процессе продолжительного геологического периода времени серией землетрясений и оползней. Например, флиши образуют синклинали и антиклинали, через разломы которых корни деревьев прорастают достаточно глубоко и находят без особого труда всё необходимое (воду, минеральные питательные вещества и органические продукты жизнедеятельности биоты) для их продуктивного роста и развития.

Часть естественного ареала сосны крымской, который представлен в Крыму, – это цельные и дизъюнктивные массивы, приуроченные только к территориям с нарушенными флишами – известнякам, мергелями и мергелистыми глинам, переживших массу катаклизмов геологического прошлого как на южном, так и на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор.

Начавшаяся лесокультурная деятельность на территории Крыма расширила площадь лесов, занятых сосной крымской. В пределах своего природного ареала сосна крымская легко возобновляется естественным путём без помощи человека. Однако в новых условиях своего будущего роста и развития, за пределами своего естественного ареала лесные культуры сосны крымской ведут себя по-разному.

История озеленения сосной крымской склонов Караул-Обы в Феодосии началась с довоенного времени. В итоге выше 10-12 метров сосен крымских над Феодосией так и не выросло. Поучительна история высадки сосен крымских на западном очень сухом склоне Караул-Обы, в сторону Кара-Дага. В 70-годах этот склон протеррасировали и провели посадку растений. К настоящему времени почти все высаженные сосны крымские погибли. Что касается Гераклейского полуострова, то здесь картина совершенно другая. Опыт лесокультурной деятельности ГАО Севастопольский лесхоз показал, что за весь период было высажено больше всего лесных культур сосны крымской и менее всего – сосны пицундской. Желание засадить «поредевшие севастопольские леса» именно сосной крымской было совершенно необоснованным с научной точки зрения. Из трёх видов сосен, которые были использованы в лесокультурной деятельности Севастопольского лесхоза, самой требовательной к богатству и влажности почв является сосна крымская. Более того, она своими корнями не может пробить горизонтально залегающие флиши Гераклейского полуострова, начинает медленно расти, хлорозить, суховершинить и погибать. Практически все участки лесных монокультур сосны крымской на Гераклейском полуострове в возрасте более 25-35 лет начинают гибнуть.

В отличие от неё сосна пицундская, или Судакская, или Станкевича *(Pinus brutia* var. *pithyusa* (Steven) Silba*)* без труда пробивает скалистые горизонтально расположенные флиши и находит в этих осадочных горных породах всё необходимое для нормального роста и развития. Эти два вида сосны, растущие рядом, например, на Фиолентовском шоссе или на проспекте Генерала Острякова в Севастополе, по габитуальным характеристикам вдвое отличаются друг от друга: сосна пицундская в 2 раза выше и толще по диаметру ствола и в 1,5 раза шире по кроне, чем сосна крымская. Кроме этого, по декоративности, состоянию густоты кроны сосна пицундская практически вдвое превышает сосну крымскую. Тем не менее, сосна пицундская показала себя в условиях лесных культур более экологически устойчивой и перспективной для использования её не только на Гераклейском полуострове, но и в других районах Крыма со сходными условиями произрастания, например, в парке «Победы» в Севастополе.

В Крыму имеются послевоенные лесные культуры *Pinus pinea* L. на территории Мекензиевского лесничества ГАУ «Севастопольский лесхоз» достаточно высокой продуктивности, растущие на горизонтально расположенных флишах и меловых

отложениях. Продуктивность их ниже, чем у сосны пицундской, но значительно выше, чем у сосны крымской.

В настоящее время лесные культуры сосны итальянской не хлорозят, растут достаточно быстро в таких стеснённых условиях произрастания и не погибают. Раскопки корневых систем этого вида, которые проводились при выкопке растений для озеленения города, показали, что корневая система сосны итальянской также пробивает скальные флиши и распространяется в них по мягким её составляющим – мергелистым глинам и получает всё необходимое для своего существования и нормального роста и развития.

Генетические особенности того или иного вида различны, поэтому при равных эдафо-климатических условиях территории, при создании лесных культур уже на стадии их проектирования, необходимо учитывать биологическую требовательность древесных пород к условиям их произрастания. При правильном подборе типообразующих лесных пород может измениться тип леса, который станет «родоначальником» нового типа леса, более продуктивного и эффективного. Пока этот процесс невозможен без помощи человека. Однако выявление наиболее рациональных природных сочетаний условий места произрастания, климатических условий и подбор наиболее подходящих для них типообразующих древесных лесных растений может дать лучшее их сочетание и, в конечном итоге, наибольшую производительность нового типа леса.

Генетическая составляющая лесной типологии в условиях Горного Крыма имеет очень важное значение не только при создании лесных культур, но и при содействии семенному возобновлению в естественных древостоях на территории естественного ареала определённого типообразующего вида.

При содействии естественному возобновлению в коренных типах леса генетическое преобразование заменой пород сделать трудно. Однако в данном случае имеется возможность увеличить лесопокрытую площадь коренного типа леса и обеспечить его подростом для воспроизводства материнских насаждений без замены пород, то есть без генетических преобразований. Если рассмотреть ядро естественного ареала сосны крымской, которое находится в высотной зоне от 400 до 800 м н.у.м., Южного макросклона Главной гряды Крымских гор, то здесь она растёт быстро и образует полноценные сомкнутые древостои самой высокой производительности. Выше ей конкурирует сосна Коха, Сосновского, или крючковатая *(Pinus sylvestris* var. *hamata* Steven*)* и высокоскоростные холодные ветры северных румбов, которые изменяют форму кроны сосны крымской и прижимают её к земле.

Ниже по абсолютной высоте увеличивается аридность воздуха и почв, и сосна крымская резко уменьшает свои габитуальные характеристики и экологическую устойчивость. Более того, у неё уменьшается конкурентноспособность, и она вытесняется из нижних приморских поясов более засухоустойчивыми шибляковыми дубравами и можжевеловыми сообществами. Именно в этом поясе необходимо осторожно заменять генетически неподходящую к этой высотной зоне сосну крымскую сосной пицундской.

Плавный переход типов леса формации сосны крымской, перспективной и производительной в средне- и высокогорной зонах, в более высокопроизводительные формации сосны пицундской в нижней зоне, значительно увеличит продуктивность и экологическую устойчивость новых типов леса и создаст возможности полного соответствия условий произрастания (материнской породы, почвенных условий, режима увлажнения и климатических параметров) биологической требовательности новой типообразующей древесной породе.

УДК 630*114.521.9

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ВЫРУБКАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ИСХОДНЫМ ТИПОМ ЛЕСА И ПЛОДОРОДИЕМ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

Монгуш Б.А., Смирнов А.П., Смирнов А.А.
ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова”, *e-mail: frontera12@gmail.com*

Цель исследования – выявить влияние исходного типа леса и плодородия лесных почв на характеристики последующего возобновления на вырубках Ленинградской области.

Подрост изучали на сплошных вырубках 5-15-летней давности, без создания лесных культур, рубок ухода и лесных пожаров. Давность вырубок обоснована тем, что в Северо-Западном регионе окончательное возобновление хвойными породами формируется во втором пятилетии после рубки (Калиниченко и др., 1991). Сохранённый подрост предварительного возобновления в наших исследованиях не должен был превышать 2 тыс. экз./ га. Исходный тип леса определяли по прилегающим насаждениям, рельефу и почве; преобладающую породу срубленного леса – по пням. Минимальная площадь вырубки – 3 га.

Методика учёта естественного возобновления заключалась в закладке на каждой вырубке 40 круговых учётных площадок (УП) размером 10 м^2, равномерно размещенных по вырубке. Если площадка приходилась на группу подроста предварительного возобновления, закладка УП происходила со смещением в сторону от ходовой линии.

На каждой УП проводили сплошной перечёт подроста, включая лиственные породы. Поросль от пня фиксировалась как отдельные экземпляры. Подрост предварительного возобновления и самосев до 2 лет не учитывались. На всех учетных площадках проводили также количественный учет подлеска (по видам) и травяного покрова (видовой состав и доля проективного покрытия).

На каждой из вырубок (на ненарушенной рубкой почве), в наиболее характерной по растительности и рельефу точке закладывалась почвенная прикопка. С учетом варьирования мощности подстилки (Карпачевский, 1981; Бахмет, 2014; Волков, 2015 и др.), прикопки закладывались на некотором удалении от пня на вырубке, где, по литературным данным (Бахмет, 2014), мощность подстилки наиболее близка к её средней величине на пробной площади. Описание прикопки, с измерением мощности горизонтов и полевым определением гранулометрического состава, проводилось на глубину до 60 см.

При детальных исследованиях почв (Чертов, 1981; Бахмет, 2014; Волков, 2015) на пробной площади средняя мощность подстилки определена по 30; 60; 100 и даже 120 прикопкам. Однако в связи с массовым материалом по 65 вырубкам, мы решили сопоставить выводы, основанные на нашей методике, с полученными ранее закономерностями.

Для оценки эффективного плодородия лесной почвы использовали модифицированный опадо-подстилочный коэффициент – отношение мощности гумусового горизонта к мощности подстилки, A_1/A_0 (Чертов, 1981). По своей сути это гумусо-подстилочный коэффициент (ГПК).

Больше всего подроста сосны выявлено на вырубках сосняков брусничных и вересковых (численность 8-10 тыс. экз./га), меньше подроста сосны в исходных

сосняках долгомошниках и черничниках влажных (численность 3,5-6 тыс. экз./га). В черничниках свежих соснового подроста всего около 1 тыс. экз./га. Очень мало подроста сосны на еловых вырубках, а в исходных березняках и осинниках он полностью отсутствует.

Последующее возобновление ели успешнее всего происходит в ельниках долгомошниках и черничниках влажных (около 4,5 тыс. экз./га). В ельниках черничниках свежих, брусничниках и кисличниках густота подроста ели меньше – 1-2,5 тыс. экз./га.

Подрост берёзы и осины присутствует почти на всех объектах, даже в исходных сосняках вересковых и брусничниках. Береза преобладает в составе подроста на вырубках во влажных и свежих типах леса после сосняков и ельников, в количестве 9-16 тыс. экз./га. Подроста осины больше всего в березняке травяно-таволговом, ельнике долгомошнике и березняке кисличнике (7-9 тыс. экз./га).

Густота подроста по отдельным породам в одном и том же исходном типе леса сильно варьирует – коэффициенты вариации достигают 200% и более. Наименьшая вариация количества хвойного подроста (37-62%) наблюдается во влажных условиях роста леса – в исходных сосняках и ельниках долгомошниках и ельниках черничниках влажных.

В большинстве случаев близкие по лесорастительным условиям типы леса (например, ельники кисличники и черничники свежие) не имеют достоверных отличий по густоте подроста одних и тех же пород.

Количество подлеска наибольшее в богатых влажных условиях с проточным увлажнением и далее постепенно снижается с нарастанием сухости и бедности почвы. При увеличении проективного покрытия травяного покрова более 15% на вырубках 5-7-летней давности резко уменьшается количество подроста сосны. Подрост ели реагирует на рост проективного покрытия трав более сдержанно.

Величина ГПК навырубках закономерно возрастает по исходным типам леса от бедных к сравнительно богатым местообитаниям. При этом изменяются густота и состав подроста. Наибольшая суммарная густота подроста (20-22 тыс. экз./га), с достаточно большой долей хвойного подроста – 5-6 тыс. экз./га – характерна для почв среднего плодородия, но с некоторым переувлажнением – в типах леса черничники влажные и долгомошники (ГПК = 1,0-1,5). Наибольшее количество подроста хвойных пород (с преобладанием сосны в составе) – 8-13 тыс. экз./га – присуще бедным и сухим местообитаниям (вересковый и брусничный типы леса, ГПК = 0,6-1,3). С увеличением эффективного плодородия почвы происходит смена подроста сосны на подрост ели, причем суммарная густота подроста хвойных в целом снижается и имеет нелинейную тесную *отрицательную* связь с ГПК (R^2 = 0,916). Густота подроста березы от плодородия почвы не зависит (R^2 = 0,025), тогда как густота подроста осины имеет с ним высокую *положительную* связь (R^2 = 0,706).

Таким образом, если оставить за скобками технологию рубки, ее сезон, степень минерализации почвы, наличие обсеменителей, периодичность семенных лет и другие неучтенные факторы, то выявится важнейшая роль в появлении и судьбе подроста хвойных пород на вырубках – исходного состава древостоя и типа леса с его особенностями эффективного плодородия почвы.

Отрицательная связь густоты хвойного подроста с плодородием почвы означает, что на лучших почвах после вырубки материнского древостоя быстро, в течение нескольких лет, в условиях практически беспрепятственного поступления осадков и суммарной радиации, в изобилии появляются травы, подлесок и подрост лиственных пород.

Положительная тесная связь густоты подроста осины с ГПК на вырубках связана, прежде всего, с вегетативным возобновлением этой породы путем отпрысков от корней материнских деревьев, когда на условия возобновления осины мало влияют особенности почвы, обилие травяного покрова и подлеска.

Чем лучше почва, тем больше на ней среди прочих равных условий было взрослых деревьев осины, и тем гуще осиновая поросль. Отсутствие связи густоты подроста березы с богатством почвы можно объяснить нетребовательностью этой породы к почвенным условиям при ее семенном возобновлении и почти полным отсутствием какой-либо конкуренции со стороны других растений (подрост, подлесок, травы) при вегетативном возобновлении от пней.

Подросту сосны остается довольствоваться сухими или переувлажненными бедными почвами бывших сосняков (сосняки вересковые, брусничники, черничники влажные и долгомошники), где у сосны мало конкурентов, и ее густота достигает 12 тыс. экз./га и более. Наибольшее количество подроста ели последующего возобновления (3-5 тыс. экз./га) характерно для бывших переувлажненных ельников (ельники черничники влажные и долгомошники), где пониженное плодородие почвы и избыток влаги также не способствуют разрастанию трав и подлеска.

Следовательно, по исходному типу леса, определяющему эффективное плодородие почв, и составу древостоя, поступающего в рубку, можно уверенно прогнозировать успешность последующего естественного возобновления лесообразующих пород на вырубках.

УДК 632.4

К ВОПРОСУ ОБ УСЫХАНИИ *CUPRESSUS SEMPERVIRENS* L. НА ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО И ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖИЙ

Павлов И.Н.[1], Литовка Ю.А.[1,2]
[1]Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, *e-mail:* forester24@mail.ru
[2]Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева

Проблема усыхания различных видов кипариса становится всё более значимой практически для всего ареала его произрастания. Заболевание начинается с изменения цвета коры, образования продольных трещин, истечения смолы и отмирания отдельных ветвей. По мере развития патологического процесса происходит усыхание вершины и, в дальнейшем, гибель дерева. Среди основной причины – болезнь, вызываемая грибами рода *Seiridium*. Наиболее высокая вирулентность характерна для *Seiridium cardinale* (W.W. Wagener) B. Sutton & I.A.S. Gibson. Вероятным источником возникновения эпидемий в Средиземноморском регионе (районе наиболее массового поражения) является Калифорния, где этот вид был выявлен впервые в 1928 г. на кипарисе крупноплодном *Cupressus macrocarpa* Hartw. & Gordon.

Причинами усыхания разных видов кипариса также являются болезни, вызываемые грибами *Diplodia pinea* (Desm.) J.J. Kickx (Solel et al., 1987); *Botryosphaeria iberica* Phillips, Luque & Alves (Azouaoui-Idjer et al., 2012); *Neofusicoccum parvum* (Pennycook & Samuels) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips (Li et al., 2010); *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert (Madar et al., 1991; Gonthier, Nicolotti, 2002; Bajo et al., 2008; Жуков и др., 2013); *Lepteutypa cupressi* (Nattrass, C. Booth & B. Sutton) H.J. Swart

(Graniti, 1998), в ряде случаев на фоне воздействия стрессовых факторов (дефицит влаги).

Объектом исследования были выбраны искусственные насаждения *Cupressus sempervirens* L. возрастом 70-100 лет в настоящее время наиболее подверженные заболеваниям. В период 2006-2008 гг. произошло значительное усыхание, продолжающееся до настоящего времени (установлено с использованием ретроспективных снимков Google Earth и методов дендрохронологии). Одна из ключевых точек расположена на северо-востоке Пиренейского полуострова (Средиземноморское побережье) на склоне юго-восточной экспозиции (41°26'20"N; 2° 8'29"E). Образцы древесины взяты с погибших деревьев *C. sempervirens*, растущих в смешанном насаждении совместно с *Cupressus arizonica* Greene и *Cedrus libani* A. Rich. Состояние *C. libani* на момент исследования было крайне неудовлетворительным, что предопределило также и его микологическое исследование.

Для выделения грибов – вероятных возбудителей усыхания использовали фрагменты пораженной древесины (5 х 5 мм), которые после поверхностной стерилизации помещали на агаризованные питательные среды и инкубировали при 25°С. Представителей рода *Seiridium* изолировали путем отбора колоний с воздушным мицелием серого цвета и лососево-оранжевым реверсом с последующим пассажем на стерильные семена кипариса, размещенные на 2% мальт-экстракт агаре. Посевы инкубировали в течение 21 сут при 20°С. Для индукции характерной для *Seiridium* споруляции и формирования телеоморфы *Neonectria* использовали смесь с белого флюоресцентного и ультра-фиолетового света при 12-ти часовом фотопериоде.

В результате проведенного исследования из участков пораженной древесины *C. sempervirens* были выделены изоляты фитопатогенного гриба *S. cardinale*, вызывающего массовые поражения древостоев семейства *Cupressaceae* (кипарисовый рак), и *Pestalotiopsis sp.* (часто сопутствующего *S. cardinale*). Из флоэмы и ксилемы *C. libani* s.l. изолированы чистые культуры *Neonectria fuckeliana* (C. Booth) Castl. & Rossman – раневого паразита хвойных пород, вызывающего характерные узкие вытянутые язвы различной формы с обильным истечением смолы. Видовая идентификация штаммов подтверждена молекулярно-генетическими исследованиями (нуклеотидное секвенирование участков генетических маркеров ITS и TEF-1alpha).

На Черноморском побережье (Крым, Абхазия) в настоящий момент лесопалогическое состояние *C. sempervirens* менее катастрофическое. Для насаждений кипариса характерны симптомы, типичные средиземноморским процессам гибели деревьев, но незначительные по масштабам усыхания. Наиболее неблагоприятная ситуация установлена нами на юго-западной части Крыма (единичная и очаговая гибель деревьев, интенсивное истечение смолы, суховершинность).

Для черноморских деревьев кипариса характерна высокая частота встречаемости напенной гнили, поднимающейся до уровня взятия кернов (1.3 м). Микологическое исследование образцов пораженной древесины *C. sempervirens* не выявило присутствие наиболее опасного фитопатогена кипариса *S. cardinale* на фоне массового обнаружения *Pestalotiopsis sp.* – возбудителей песталоциоза, а также незначительного присутствия *Leptographium brachiatum* (W.B. Kendr.) M.J. Wingf. Представители рода *Pestalotiopsis* известны как патогены широкого круга растений-хозяев, эндофиты, сапротрофы и парасимбионты. *P. funerea* поражает побеги хвойных пород, вызывая некрозы, а также ряд древесных растений из родов *Sequoia, Cryptomeria, Cupressus, Chamaecyparis* (Жуков и др., 2013), однако его вирулентность существенно уступает *S. cardinale*.

Не вызывающее в настоящее время особую настороженность состояние кипарисовых насаждений на Черноморском побережье, с нашей точки зрения, является опрометчивым. Развитие патологического процесса в Италии в середине прошлого века

(Grasso, 1951) было схоже с текущим развитием наблюдаемого нами усыхания *C. sempervirens* в Крыму и Абхазии. Поэтому уже сейчас необходимо принятие хозяйственных решений, основанных на глубоких научных исследованиях с привлечением широкого круга специалистов для снижения потенциального экологического ущерба.

В качестве причин появления новых эпифитотий следует признать интенсивное перемещение посадочного материала между странами и континентами, а также изменение климата, ведущее к снижению устойчивости древесных растений и расширению возможного ареала успешного развития ряда возбудителей инфекционных болезней. При этом, если мы можем лишь незначительно повлиять на климат, то ограничение (вплоть до запрета) торговли сеянцами и саженцами сможет предотвратить возможно еще более катастрофические последствия появления новых болезней для лесов России.

УДК 632.4

ARMILLARIA MELLEA S. L. В ГОРНЫХ ЛЕСАХ КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Павлов И.Н.[1], Литовка Ю.А.[1,2], Пименов А.В.[1], Руденко М.И.[3], Левченко К.В.[3]

[1]Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, *e-mail:* forester24@mail.ru

[2]Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева

[3]Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, ФГБУ «Комплекс «Крым»

Опенок осенний (*Armillaria mellea* sensu lato), являясь факультативным паразитом, представляет особую опасность для спелых и перестойных лесов, испытывающих определенный уровень стресса (дефицит влаги в почве; порывы ветра, ведущие к повреждению корней; высокая интенсивность инсоляции и др.). По мере накопления древесного отпада и увеличения масштабов его колонизации опенком, возрастает агрессивность гриба по отношению к живым древесным растениям, в том числе и без признаков ослабления. Также исключительной особенностью *A. mellea* является длительное произрастание на отмерших частях живого дерева без нарушения процессов его жизнедеятельности, часто с формированием сердцевидной гнили.

Проникновение мицелия в камбиальную зону и быстрое окольцовывание еще живого дерева происходит обычно лишь по прошествии определенного времени при наличии и сочетании ряда параметров. Деревья с поврежденной грибом корневой системой без внешних признаков угнетения часто легко вываливаются в результате сильных порывов ветра. Иногда, в случае массового распространения возбудителей корневых гнилей, происходит обширный ветровал.

Среди причин произошедшего в 2007 г. вывала букового древостоя в горных лесах Крымского природного заповедника не следует исключать роль корневых патогенов. Ветровал произошел 23-24 марта 2007 г. в Альминском лесничестве Крымского природного заповедника на площади более 90 га. В большей мере вывалу оказались подвержены высокополнотные (0,7-0,8) и высокобонитетные (2) 100-130-летние смешанные насаждения *Fagus orientalis* Lipsky и *Carpinus betulus* L. высотой 23-28 м на ветроударном склоне 10° северной экспозиции (высота над уровнем моря 780 м).

Несмотря на прошедший длительный период времени, при детальном обследовании лесов Крымского природного заповедника в 2017 г., особенно в его низкогорной части, установлено значительное распространение возбудителей корневых гнилей, развившихся еще в предшествующий ветровалу период.

Среди культур дереворазрушающих грибов, выделенных из пораженной древесины корней бука, преобладали грибы комплекса *A. mellea* s.l. Об интенсивном развитии патологического процесса свидетельствует не только высокая встречаемость типичных симптомов поражения древесины и ризоморфообразования, но и формирование плодовых тел на корнях живых деревьев, отмеченное в некоторые благоприятные года. Также установлено участие опенка в усыхании низкобонитетных (5) 60-летних насаждений *F. orientalis* и *C. betulus* вегетативного происхождения и дальнейшей биоконверсии древесины на нижнем плато г. Чатыр-Даг (высота над уровнем моря 1050 м).

Из всех взятых образцов древесины в чистую культуру были изолированы штаммы базидиомицетов со схожими макро- и микроморфологическими особенностями, относящиеся к грибам из комплекса *A. mellea* s.l. На питательных средах *in vitro* все изоляты характеризуются как медленнорастущие (радиальная скорость роста 0,1–0,5 мм/сут) и формируют характерные для опенка приземистые кожисто-бархатистые колонии с хорошо развитыми, сильно ветвящимися ризоморфами. Подавляющее большинство культур на синтетической среде образуют схожие микроструктуры: мицелий септированный; генеративные гифы светло-коричневого цвета, полупрозрачные; ветвление под острым углом, простое, от умеренного до среднего. Ширина гиф в среднем варьирует в пределах 2,0–3,5 мкм, при старении культуры в мицелии формируются шаровидные вздутия диаметром от 4 до 7,5 мкм; отдельные гифы приобретают шероховатую поверхность, внутри гиф появляются пустоты. Анастомозы умеренные, пряжки отсутствуют; на отдельных гифах образуются внешние образования округлой формы диаметром 3-5 мкм.

Фитопатогенность выделенных штаммов *A. mellea* s.l. *in vitro* оценивали на проростках *Abies sibirica* L. в стерильном песке, под слоем которого разместили предварительно колонизированную грибом и стерильную (контроль) древесину пихты сибирской. Растения инкубировали в климатической камере при температуре 18-24°C и 12-ти часовом фотопериоде в течение 3-х месяцев. Выбор *A. sibirica* в качестве тест-объекта обусловлен достаточно низкой устойчивостью растения к грибам комплекса *A. mellea* s.l. в естественных условиях произрастания (*in situ*).

Гибель сеянцев пихты в опытных вариантах существенно варьировала и находилась в пределах 29-91% от общего количества растений, однако под влиянием 53% изученных штаммов гибель *A. sibirica* превысила 50%. Подавляющее большинство изолятов опенка (90%) в зоне контакта с корнями растений формировали хорошо развитый воздушный мицелий либо плотную мицелиальную пленку площадью более 35-40% визуализируемой зоны наблюдения.

Ризоморфообразование в течение исследуемого периода было умеренным – хорошо развитые разветвленные ризоморфы отмечены у 30% исследуемых культур. Гибель сеянцев пихты от грибов *A. mellea* s.l. подтверждена реизоляцией исходных штаммов из корневой системы погибших растений в среднем в 78% случаев.

В целом, установлена высокая изменчивость выделенных штаммов по патогенности к сеянцам *A. sibirica,* определяемая внутривидовым и межвидовым разнообразием внутри комплекса *A. mellea* s.l., а также обеспеченностью растений в достаточном количестве макро- и микроэлементами, влагой, светом. Отмечаемое в некоторых случаях стимулирование роста надземной вегетативной части в условиях

дефицита питательных веществ объясняется активным использованием сеянцами продуктов жизнедеятельности гриба.

УДК 911.5/9

БОЛЬШИЕ ЦИКЛЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСА В БИОСФЕРЕ

Ретеюм А.Ю.
МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail: aretejum@yandex.ru*

Биосферная роль леса в значительной мере определяется долговременными колебаниями продуктивности, происхождение которых до сих пор остается неясным. Это препятствует диагностике и прогнозированию состояния окружающей среды. Для решения проблемы предлагается использовать сведения о системе солнечных циклов, обнаруженной автором. Существует восьмеричная иерархия основных периодов: 22-летний, 179-летний (≈ 22 года х 8), 1430-летний (≈ 179 лет х 8) и т.д. Каждый из них состоит из двух и четырех частей. Половины периодов сильно отличаются друг от друга по активности Солнца, причем, как правило, нечетные циклы, начиная с 11-летнего, превосходят циклы четные по числу солнечных пятен и величине полного солнечного излучения. Соответственно меняется скорость вращения планеты, контролирующая климат через циркуляцию атмосферы.

Анализ влияния глобальных факторов на лес возможен на базе длительных дендрохронологий. Для данной цели хорошо подходит 7400-летний ряд, полученный по 945 соснам (*Pinus sylvestris* L.) группой скандинавских исследователей (Gruddetal, 2002; Grudd, 2008; Melvinetal, 2013; https://www.ncdc.noaa.gov/paleo-search/study/17262).

Одно из преимуществ предлагаемого подхода заключается в том, что точно известны сроки периодов. Конец и начало трех, по крайней мере, больших циклов (179-летнего, 1430-летнего и 11440-летнего) приходится на 1990 г.

Обработка информации по шведской Лапландии с помощью метода наложенных эпох позволила получить следующие результаты.

Установлен факт 179-летней вариации прироста деревьев, особенно ярко проявляющейся в годы нечетных циклов (1811-1989, 1453-1631, 1096-1274 и др.). Толщина колец увеличивается от начала к 80-м годам цикла и после 90-х годов она вновь уменьшается. Середина цикла отмечена внезапным резким ухудшением роста в течение нескольких лет, что отражает переход через временную границу 89-летних подциклов (циклов Ганского-Глейссберга). Аналогичная двухчастная структура с промежуточным этапом найдена у нечетных 358-летнего, 715-летнего и 1430-летнего циклов. Достаточно часто идентифицируется около 40-летний цикл Брикнера-Воейкова.

Полученные материалы создают предпосылки для сверхдолгосрочного прогнозирования, вернее оценки риска ухудшения условий жизни леса на рассматриваемой территории Европы в перспективе. Примерно в 75% случаев через 30-40 лет после начала четных циклов в прошлом происходило падение прироста. Судя по этой закономерности, в ближайшие 10-20 лет в Скандинавии с большей вероятностью нужно ожидать процесс снижения продуктивности лесов.

Ответ на вопрос о правомерности распространения сделанных выводов на пространство большей или меньшей части Европы требует дополнительного изучения феноменов синхронности и асинхронности. По предварительной информации, речь должна идти об отражении обстановки только в северных и средних широтах.

УДК 630*23:582.475

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В УСЛОВИЯХ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА НА ПРИМЕРЕ ПРИСТЕПНЫХ БОРОВ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

Салтыков А.Н., Разумный В.В., Гнедов А.С.
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО
«КФУ имени В. И. Вернадского», *e-mail: saltykov.andrey.1959@mail.ru, vladimir.razumnyj@mail.ru, shevlan@yandex.ua*

Северский Донец – один из крупнейших водотоков Восточно-Европейской равнины. Площадь водосборного бассейна, который включает в себя его лесостепную и степную часть, составляет без малого 100000 км² (98900 км²). Протяженность реки 1053 км, суммарная протяженность боковых притоков 3746,6 км. Практически на всем протяжении от истоков и до устья боровая терраса Северского Донца покрыта сосновыми лесами. Удерживая популяционное пространство (А.Н. Салтыков, 2014), придонецкие боры являются уникальным объектом, неотъемлемой составляющей частью устойчивой во времени и пространстве природной экосистемы. Одним из непреложных условий сохранения популяционной и генетической структуры, биологического разнообразия и продуктивности пристепных боров, является их способность к естественному возобновлению.

С целью исследования особенностей пространственно-возрастной структуры и закономерностей формирования ценопопуляций подроста на боровых террасах Северского Донца и его притоков в течение 12-ти летнего периода исследований было заложено 482 пробные площади. При выполнении полевых исследований использованы методические положения, изложенные в работах (С.С. Пятницкого, 1959, П. Грейг-Смитта, 1967, Ю.А. Злобина, 1976, С.Н. Санникова, 1985), частично адаптированные нами для выполнения наблюдений за процессами естественного возобновления в конкретных условиях (А.Н. Салтыков, 2014).

Своеобразие и специфика структуры придонецких боров отчетливо прослеживается с продвижением от северных границ водосбора к южным его границам. Так, например, с нарастанием среднегодовой температуры воздуха и одновременным снижением количества выпадающих осадков в южной степной части бассейна значительно увеличивается доля сухих боров и суборей, снижается площадь свежих и влажных эдатопов. Следствие подобного изменения – падение продуктивности сосняков, снижение класса бонитета. Тем не менее, вторая боровая терраса остается занятой пристепными борами, исторические сведения о существовании которых подтверждаются ретроспективным анализом (А.Н. Салтыков, 2014).

Изучая процессы естественного возобновления, исследователи неоднократно обращали внимание на закономерность всплесков возобновления в связи с увеличением количества осадков в бассейне Северского Донца. Всплеск возобновления, по мнению ученых, одновременно можно наблюдать в разных географических точках бассейна и даже за ее пределами, например, сосновых лесах левого берега Днепра.

Выполненный нами ретроспективный анализ, а также исследования процессов естественного возобновления сосняков на территории лесохозяйственных предприятий лесостепной и степной зоны позволили установить наличие, как минимум, 18 таких всплесков в границах водосборного бассейна Северского Донца за столетний период (1910/11−2015 гг.) времени. Всплеск возобновления синхронизирован по времени и

наличие самосева и подроста с определенной возрастной доминантой в одной из географических точек боровой террасы Северского Донца служит основанием для предположения о вероятности присутствия ценонопопуляций подроста с установленной возрастной доминантой в любой другой его части, но при условии существования экологической ниши, соответствующей всплеску возобновления. Результаты исследований позволяют выдвинуть предположение о том, что массовое появление самосева и формирование жизнеспособных ценопопуляций подроста сосны на территории бассейна Северского Донца следует за периодом увеличения количества выпадающих осадков на фоне многолетней среднегодовой нормы. В тоже время выявленные даты всплесков возобновления являются основанием для утверждения о периодичности наблюдаемого явления.

Однако далеко не всегда всплеск возобновления является условием, достаточным для формирования жизнеспособного подроста. Затухание волны возобновления, по мнению исследователей, достаточно типичное явление, когда многочисленные всходы, самосев и даже подрост сосны гибнет в ближайший один, максимум два-три года своего существования.

Примеры успешной реализации репродуктивного потенциала сосняков в категорию самосева, а со временем и подроста были зафиксированы нами для условий пирогенного ряда, на землях, выведенных из-под сельскохозяйственного пользования, различного рода карьерах и т.д. То есть процессы естественного возобновления приурочены к определенным экологическим условиям или экологической нише, емкость которой совпадает или соответствует биоэкологическим особенностям растений на определенной стадии их развития. Последнее является обязательным условием существования, а также успешного роста и развития ценопопуляций подроста. Пространственная локализация очагов возобновления – ничто иное, как прямое следствие такого совпадения и наличия экологической ниши, соответствующей активизации процесса естественного возобновления.

Анализ пространственной и возрастной структуры ценопопуляций подроста сосны на фоне типологического спектра придонецких боров позволил выявить, что всплеск возобновления можно в равной мере наблюдать в условиях боров, суборей и даже сугрудов, с тем отличием, что специфика возрастной структуры ценопопуляций подроста будет заметно отличаться. Так, например, для условий свежего бора возрастные спектры будут представлены большим количеством поколений растений, чем в суборях.

В условиях свежего сугруда возрастной спектр достаточно сжат временными рамками и представлен ограниченным числом генераций сосны, чаще всего двумя-тремя возрастными группами. В конечном итоге пространственно-возрастная структура ценопопуляций в борах, суборях и сугрудах будет заметно отличаться, что в конечном итоге определяет особенности рассматриваемого процесса на боровой террасе Северского Донца. Тем не менее, процессы естественного возобновления во многом определяют устойчивость существующих придонецких боров и способность их удерживать пространство, свойственное виду.

Синхронизация всплеска возобновления в границах водосборного бассейна Северского Донца, направленная на поддержание устойчивости сосняков и удержание их популяционного пространства, позволяет выдвинуть предположение о том, что придонецкие боры являются неотъемлемой функциональной составляющей рассмотренной экосистемы. Всплески возобновления следуют за изменением погодных условий, прежде всего, за увеличением количества осадков, превышающих многолетнюю среднегодовую норму.

Наличие жизнеспособного подроста сосны в одной из географических точек водосборного бассейна Северского Донца является правомерным основанием для предположения о его повсеместном распространении в границах исследуемого объекта. Условием успешной реализации репродуктивного потенциала придонецких боров в категорию самосева и подроста является соответствие емкости существующей экологической ниши биоэкологическим свойствам растений на определенной стадии их развития.

Принимая во внимание периодичность естественного возобновления, а также выявленные закономерности формирования жизнеспособных ценопопуляций подроста, указанный процесс можно сопровождать мерами по его содействию, в частности, при выполнении системы не сплошных рубок, направленных на восстановление коренных сосняков.

УДК 630.181.28(470.47)

О СОХРАННОСТИ КОЛЛЕКЦИИ ИНТРОДУЦЕНТОВ ДЕНДРАРИЯ ДЖАНЫБЕКСКОГО СТАЦИОНАРА В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫНИ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ*

Сапанов М.К., Сиземская М.Л.
Институт лесоведения РАН, *e-mail: sapanovm@mail.ru*

Натурный эксперимент по созданию без полива искусственных лесных экосистем в начале 1950-х годов являл собой попытку интродукции деревьев и кустарников в несвойственные для них условия полупустыни. По прошествии почти 70 лет стало понятно, что столь смелое начинание в рамках реализации так называемого «Сталинского плана преобразования природы», выполненное под руководством выдающихся русских ученых В.Н. Сукачева, А.А. Роде, С.В. Зонна, позволило, тем не менее, получить важные данные об устойчивости, адаптивных свойствах и механизмах приспособления интродуцентов к жестким природно-климатическим факторам среды.

В богарных условиях Прикаспийской низменности междуречья Волги и Урала в середине прошлого века на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН были созданы два дендрария.

Основной дендрарий (площадью 10 га) был заложен в замкнутом локальном понижении мезорельефа – большой падине с лугово-каштановыми почвами и доступными грунтовыми водами, которые залегают здесь в виде пресной линзы. Второй дендрарий был создан на почвах трехчленного солонцового комплекса с преобладанием солончаковых солонцов (50%), с включением светло-каштановых и лугово-каштановых почв (по 25%). На большой падине было посажено более 200 видов деревьев и кустарников, из которых большая часть прошла успешный эксперимент по акклиматизации (Карандина, Эрперт, 1972; Сенкевич, Оловянникова, 1996). Это стало возможным благодаря продуманному научному подходу и учету возможных факторов риска их развития, например, вторичного засоления пресных линз. Для противодействия этому процессу на падине с дендрарием были оставлены так называемые «магазины влаги» с чистым паром.

В этом дендрарии были созданы небольшие массивы из дуба черешчатого (*Quercus robur*), ясеня пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica*), белой акации (*Robinia pseudoacacia*), многих видов тополей и др. Основные посадки представлены небольшими куртинами, укороченными рядами и аллеями.

После 45 лет акклиматизации для интродукции были рекомендованы дуб черешчатый, береза (*Betula pendula*), липа (*Tilia cordata*), клен (*Acer platanoides*), рябина (*Sorbus aucuparia*) и др. Список насчитывал около 100 видов деревьев и кустарников, причем, преимущественно, это были мезофилы бореального происхождения (Сенкевич, Оловянникова, 1996).

На мелиорированных солончаковых солонцах и светло-каштановых почвах были рекомендованы вяз приземистый (*Ulmus pumila*), ясень пенсильванский, смородина золотая (*Ribes aureum*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*). С учетом западин с лугово-каштановыми почвами список пригодных для интродукции видов расширялся до 23 наименований: сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), ирга (*Amelanchier spicata*), тополь белый (*Populus alba*), черемуха виргинская (*Padus virginiana*), карагана древовидная (*Caragana arborescens*) и другие (Карандина, Эрперт, 1972; Сенкевич, Оловянникова, 1996; Сапанов, 2003).

В дальнейшем, с середины 1990-х годов, в силу многих причин, в т.ч. сложных межгосударственных научно-организационных взаимоотношений, эти дендрарии, находящиеся на границе России и Казахстана, вынужденно были оставлены без лесоводственных и агротехнических уходов, лишь в некоторых случаях убирался валежник. Это привело к существенному сокращению коллекции дендрариев, а также к появлению многочисленного жизнеспособного самосева некоторых видов деревьев и кустарников, в том числе на полянах с чистым паром – «магазинах влаги».

Обычно подобный подход не присущ дендрариям, так как теряется сама идея культивирования растений в несвойственных для них экологических и географических условиях. Тем не менее, такой непреднамеренный научный эксперимент позволил выявить потенциальную возможность собственного долголетия и возобновительной способности интродуцентов в столь суровых условиях местопроизрастания.

Оказалось, что к 65-летнему возрасту пресная линза полностью исчерпалась из-за высокой десуктивной нагрузки, поэтому многие материнские деревья погибли вследствие уменьшения их влагообеспеченности (Сапанов, 2003). Не последнюю роль оказало и современное изменение погодно-климатических условий, в последние десятилетия вызвавшее повышение общей температуры воздуха, увеличение числа засух, сокращение поступления влаги в падины при весеннем снеготаянии (Sapanov, Sizemskaya, 2016). К сожалению, полностью выпали некоторые интересные виды: гледичия (*Gleditsia triacanthos*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), клены сахарный (*Acer saccharum*) и серебристый (*A. saccharinum*), рябина обыкновенная (*Sorbusaucuparia*), конский каштан (*Aesculus hippocastanum*), в неудовлетворительном состоянии находятся куртины сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), березы (*Betula pendula*), катальпы (*Catalpa bignonioides*), тополей (кроме тополя белого), некоторые загущенные участки дуба черешчатого.

В то же время, современная коллекция интродуцентов на падине насчитывает 73 вида деревьев и кустарников разного состояния. При этом, многие из них, несмотря на гибель материнских деревьев, сохранились в коллекции, в том числе благодаря обильному самосеву: клены остролистный и татарский (*A. tataricum*), рябина (*S. mougeottii*), бересклет европейский (*Euonymus europaeus*), липа американская (*Tilia americana*) и др.

На современном этапе можно констатировать наличие процесса как таковой натурализации, главным образом, некоторых видов кустарников. Их удивительная естественная возобновительная способность (семенная и/или вегетативная) указывает на возможность неопределенно долгого существования и саморазвития, например, жимолости татарской, терна (*Prunus spinosa*), черемухи, ирги круглолистной и других видов в столь суровых природных условиях.

Именно после такого натурного эксперимента можно обоснованно рекомендовать те или иные деревья и кустарники к широкому внедрению как в лесокультурное производство, так и в озеленение населенных пунктов. Здесь возможно создание разнообразных парковых насаждений, ягодников, садов.

Некоторые виды из семейства розоцветных особенно перспективны для формирования саморегулирующихся лесных экосистем в мезопонижениях полупустыни Северного Прикаспия, а в условиях рекреации, учитывая их высокую возобновительную способность, они просто незаменимы.

Несмотря на все трудности содержания дендрариев Джаныбекского стационара, сохраняемая в течение 67 лет уникальная коллекция интродуцентов является источником новых знаний об их адаптивном потенциале и примером долговременного существования искусственных лесных экосистем в полупустыне Северного Прикаспия.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 18-04-00246).

УДК 630.18:631

К ВОПРОСУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА СКАЛЬНОГО (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.)LIEBL.) В ГБУ РК «ЯЛТИНСКИЙ ГОРНО-ЛЕСНОЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК»

Сахно Т.М.[1], Чернышов А.А.[2]
[1]ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: sahno_tanya@mail.ru
[2]ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник»,
e-mail: tchernyshov1982@gmail.com

Среди лиственных древесных видов представители рода *Quercus* L. занимают особое место с экономической и экологической точки зрения. Дубы являются уникальным модельным объектом для изучения процессов адаптации к различным абиотическим факторам окружающей среды, что связано с широким ареалом их распространения и разнообразием условий произрастания.

В Крыму дубовые формации занимают доминирующее положение (более 54%) и представлены в основном древостоями из дубов пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) и скального (*Quercus petraea* (Matt.)Liebl.). Наиболее распространен дуб скальный – 78,3% по площади и 89,6% по запасу. Распространение сообществ *Querceta petraeae* в целом обусловлено степенью гумидности и температурным режимом климата, что достаточно хорошо видно по принципу построения ареала и его положения по отношению к Атлантическому океану.

Более 70% лесов из дуба скального в Крыму имеют противоэрозионное значение, особенно актуально изучение распространения дуба скального на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, где эрозионные процессы протекают наиболее часто и наносят значительный ущерб.

Исследования проводились на территории ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник». С использованием общепринятых методик в лесоводстве и таксации проведена оценка текущего состояния и особенностей территориального распределения древостоев *Q. petraea*. Насаждения дуба скального нами условно разделены на 3 группы: чисто дубовые, где дуб скальный формирует насаждения, в которых является единственным элементом основного яруса (10 единиц по запасу); с преобладанием дуба скального, где большая часть насаждения представлена

исследуемой породой (5-9 единиц по запасу); с участием дуба скального, где есть примесь дуба, но он не является доминирующей породой древесного яруса (от 1 до 5 единиц по запасу).

Чистые дубовые древостои занимают площадь 198,1 га и характеризуются следующим распределением по научно-исследовательским природоохранным отделениям (НИПОО): Ливадийское – 115,6 га, Гурзуфское – 15,8 га, Алупкинское – 1,3 га, Оползневское – 65,4 га. По происхождению насаждения, образованные дубом скальным, являются порослевыми (вегетативными), многократной генерации, что обусловливает в определенной степени их низкую продуктивность.

Возраст дубовоскальных лесов колеблется, в основном, в пределах 100-150 лет (спелые и перестойные). Исходя из общей возрастной структуры, следует отметить общее старение дубовых насаждений и далекую от оптимума их возрастную структуру. Оптимальные условия для формирования чистых древостоев *Q. petraea* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор складываются на высоте 525-700 м н.у.м., преимущественно занимая северные, северо-западные, северо-восточные склоны 5-30° Ливадийского НИПОО, южные и юго-восточные склоны 5-35° (иногда до 40°) Гурзуфского, Алупкинского и Оползневского НИПОО.

Согласно проведенной селекционной оценке, чистые древостои *Q. petraea* представлены в основном минусовой категорией (70,1%). Средний диаметр и высота чистых древостоев, формируемых дубом скальным, составляет 18 см и 15 м соответственно. На территории ГБУ РК «ЯГЛПЗ» *Q. petraea* формирует преимущественно чистые насаждения III (22%), IV (34%) и $V^{а}$(27%) классов бонитета, другие классы представлены значительно меньше: V – 11%, $V^{б}$ – 5%, I – 1%.

Распределение площади древостоев *Q. petraea* по полноте свидетельствует о значительном преобладании среднеполнотных – 79%, низкополнотные занимают 14%, высокополнотные – 6% и редины – 1%. В чистых древостоях дуба скального встречаются включения таких видов, как сосна крымская (*Pinus pallasiana* D.Don), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), дуб пушистый (*Q. pubescens* Willd.) и клен полевой (*Acer campestre* L.). По запасу перечисленные виды занимают менее 10% от общего запаса насаждений.

Чистые древостои *Q. petraea* формируются в условиях свежих дубрав (51%), сухих судубрав (33%), свежих судубрав (11%) и сухих дубрав (5%).Древостои с преобладанием *Q. petraea* занимают площадь 327,5 га. Распределение по структурным подразделениям ГБУ РК «ЯГЛПЗ» следующее: Ливадийское НИПОО – 130,4 га, Гурзуфское – 85,3 га, Алупкинское – 60,1 га, Оползневское – 51,7 га.

Такие насаждения занимают высотное положение от 325 до 725 м н.у.м., преимущественно на склонах северо-восточных, южных и юго-восточных экспозиций от 5 до 45°. Возраст древостоев с участием *Q. petraea* находится в пределах от 70 до 260 лет. Средняя высота и диаметр соответственно 14 м и 19 см. Большинство древостоев имеют V класс бонитета (31%), IV – 26%, III – 21%, $V^{а}$ – 16%, $V^{б}$ и II – по 3%. Такие древостои с преобладанием *Q. petraea* в большинстве среднеполнотные – 59%. Доля же низкополностных составляет 29%, высокополнотных – 11% и 1% – редколесья. Распределение площади древостоев по типам лесных участков характеризуется некоторым увеличением доли насаждений, произрастающих в свежих судубравах, – до 27%. Преобладающим типом является свежая дубрава – 44%, доля древостоев в сухих судубравах составляет 24% и 4% в сухих дубравах. В таких условиях сопутствующими видами для *Q. petraea* выступают: *P. pallasiana, F. orientalis, C. betulus, F. excelsior, A. campestre* и *Populus tremula* L. Эти виды по запасу древесины занимают от 10 до 50% насаждения.

Древостои с участием *Q. petraea* представлены на площади 251,1 га: 153,9 га Алупкинское НИПОО и Оползневское – 97,2 га, занимают южные, юго-западные, юго-восточные и восточные экспозиции склонов от 5 до 30°. Преимущественно это минусовые насаждения (93%), доля нормальных составляет всего 7%. Возраст насаждений с участием *Q. petraea* изменяется от 100 до 200 лет. Средняя высота – 13 м, средний диаметр – 22 см. По продуктивности древостои представлены IV классом бонитета – 36%, V – 33%, $V^а$ – 20%, III – 6% и $V^б$ – 5%. Среднеполнотные древостои с участием *Q. petraea* составляют 71%, низкополнотные – 15% и высокополнотные – 14%. По типам лесных участков такие древостои приурочены к сухим судубравам – 79%, свежим судубравам – 18%. На долю свежих дубрав приходится всего 3% площадей. В таких условиях доминирующими видами выступают: *P. pallasiana, F. orientalis, C. betulus, C. orientalis, F. excelsior, A. campestre*.

Таким образом, древостои *Q. petraea* на территории ГБУ РК «ЯГЛПЗ» распространены преимущественно в Ливадийском и Оползневском научно-исследовательских природоохранных отделениях (58% и 33% от всех дубовых древостоев заповедника соответственно), преимущественно на склонах южных экспозиций, от 5 до 40° Главной гряды Крымских гор на высоте 325-750 м н.у.м.

Большая часть древостоев вегетативного (порослевого) происхождения, многократной генерации, что в определенной степени обусловливает низкую продуктивность и дегрессию таких насаждений. В распределении формаций дуба скальногои его спутников важное значение имеют плодородие и увлажненность почв.

Чистые дубовые насаждения преимущественно приурочены к достаточно богатым экотопам свежих дубрав и сухих судубрав. Со смещением показателей богатства почвы к уменьшению *Q. petraea* формирует древостои, где выступает доминирующим элементом, однако идет увеличение участия сопутствующих видов.

При снижении плодородия почв и их увлажнения формируются древостои, где происходит замещение *Q. petraea* как доминирующего элемента видами, являющимися более конкурентоспособными в таких условиях местопроизрастания. Среди пород, замещающих дуб скальный, можно выделить: *P. pallasiana, F. orientalis, C. betulus , C. orientalis, F. excelsior, A. campestre*.

УДК: 581.14.522.5(470.21)

МНОГОУРОВНЕВАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ БЕРЁЗ, КАК ОСНОВА ИХ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Середа Л.Н.[1], ЖировВ.К.[1], МартыновЕ.В.[2]
[1]Полярно-альпийский ботанический сад-институт, *e-mail: sundukpandory87@mail.ru*
[2]Геологический институт Кольского научного центра РАН

Проблема повреждений растительности промышленными отходами наиболее актуальна для районов Крайнего Севера, поскольку эффекты техногенного загрязнения значительно усиливаются здесь под действием неблагоприятных факторов естественного происхождения. В последнее время эта проблема становится особенно важной в связи со стратегическим значением освоения приарктических территорий. Ключевую роль для ее решения играет сохранение лесообразующих пород как энергетической основы заполярных фитоценозов. В первую очередь это относится к

представителям рода *Betula* L., отличающихся достаточно высокой устойчивостью к действию как природных, так и антропогенных экстремальных факторов.

В целом механизмы устойчивости древесно-кустарниковых растений в неблагоприятных условиях связаны с поддержанием физиологического баланса между эффективностью трансформации солнечной энергии, с одной стороны, и предотвращения кислородных повреждений – с другой (Heath, Packer, 1989), который достигается сложным взаимодействием между фотосинтезирующими структурами различных уровней организации – от мембранного до организменного (Жиров и др., 2007). Поскольку относительно быстрые реакции организменного и более высоких уровней организации растений выражаются, в частности, в особенностях ритмов их фенологического развития, которые связаны с изменениями структур нижележащих уровней (Жиров и др., 2007), представляло интерес более детально исследовать их взаимоотношения.

В настоящей работе проведен анализ таких отношений между перестройками фотосинтетических структур различных – мембранного, субпластидного, органного и организменного иерархических уровней на примере 30-40-летних гибридов березы (*Betula pubescens Ehrh.* x *Betula pendula Roth*) с величиной гибридных индексов 30-33 (Natho, 1959), произрастающих в 30-километровом градиенте загрязнения среды выбросами медно-никелевого металлургического производства к югу от г. Мончегорска Мурманской области.

Интенсивность техногенного воздействия оценивалась по накоплению в течение трех летних (июнь-август) месяцев меди и никеля в листьях исследуемых растений. Реакции растений на промышленное загрязнение анализировались по вариабельности: на мембранном уровне – пигментного состава листьев, на органном – их площади, на организменном – продолжительности отдельных фенофаз. В последнем случае учитывались относительные продолжительности вегетативного и генеративного развития (в %% от общей продолжительности вегетации) и соотношения между ними. Работа проводилась в течение летних сезонов 2011-2017 гг. Степень сходства между кривыми пространственной изменчивости исследуемых параметров оценивалась по величине Хемминговых расстояний (Быховский, 2002).

Результаты изучения состава пигментов и размеров листьев свидетельствуют о том, что в исследованном градиенте промышленного загрязнения по мере приближения к его источнику от 30 до 7 км наблюдалось заметное снижение содержания суммы хлорофиллов и его отношения к содержанию суммы каротиноидов, сопровождавшееся ростом отношения [Хла]/[Хлб], после чего (от 7 до 2-километрового расстояния до комбината) изменения этих характеристик приобретали противоположный характер. При этом кривая изменений площади листьев по форме полностью соответствовала кривой [Хла]+[Хлб].

Фенологические исследования показали значительную вариабельность исследуемых характеристик в пределах градиента загрязнения. Для всех кривых пространственной изменчивости фенологических параметров отмечена явно выраженная точка перегиба на 7 км удалении от комбината и аналогичная (за исключением общей продолжительности генеративных фаз) – в 19 км от него.

Тот факт, что в 7 км от комбината наблюдались локальные минимумы или локальные максимумы всех полученных кривых, свидетельствует о существовании явно выраженных вертикальных («шунтирующих») связей между энергопреобразующими и защищающими от кислородных повреждений структурами. Судя по характеру сочетания этих эффектов на данной экспериментальной площадке, возрастание фотосинтетического потенциала путем увеличения общего содержания хлорофиллов при уменьшении размеров листьев, связано, с одной стороны, с

изменениями ультраструктуры хлоропластов в сторону уменьшения числа тилакоидов гран (Lichthenthaller, 1989), с одной стороны, и с возрастанием общей продолжительности генеративных фаз развития. Последнее свидетельствует о повышенном физиологическом возрасте исследуемых растений (Кренке, 1940) при данном уровне загрязнения, негативные следствия которого – активация свободнорадикальных процессов – в какой-то мере уравновешиваются переходом внутренней структуры хлоропластов к «световому» типу и снижением общей световой нагрузки на листья путем уменьшения их размеров.

Полученные данные могут использоваться в качестве основы для разработки методов диагностики состояния древесных растений в условиях загрязнения среды отходами металлургической промышленности и прогноза антропогенной трансформации лесных экосистем.

УДК 630.431.3

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ПОЛУПУСТЫНЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Сиземская М.Л., Сапанов М.К.
Институт лесоведения РАН, *e-mail: sizem@mail.ru*

Искусственные лесные экосистемы – важные компоненты ландшафтов аридных регионов, выполняющие разнообразные защитные и социальные функции, потребность в которых возрастает в связи с необходимостью создания современных комфортных условий для труда и отдыха людей в жестких природно-климатических условиях.

Здесь представлены некоторые итоги изучения рекреационного потенциала лесных насаждений на территории Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН, расположенного в глинистой полупустыне Северного Прикаспия. В середине XX века в этом исконно безлесном регионе междуречья Волги и Урала на лугово-каштановых почвах в понижениях мезорельефа (падинах) были созданы дендрарии, чистые и смешанные древесно-кустарниковые линейные, массивные и куртинные насаждения из дуба черешчатого, тополей, кленов, вяза приземистого и других пород. Именно такие создаваемые полидоминантные пологовые лесные культуры на падинах, максимально приближенные к понятию «настоящего леса» не только визуально, но и за счет усложнения биоценотических взаимосвязей между спонтанно появляющимися компонентами, являются наиболее привлекательными для отдыха местного населения.

В соответствии со схемой основных форм отдыха в лесу, в этих условиях можно выделить: пикниковый отдых с интенсивными нагрузками на отдельные участки искусственных лесных насаждений; познавательный отдых (туризм), сочетающий в себе особенности прогулочного и пикникового отдыха; собирательский отдых с относительно небольшими нагрузками на площадь, но с отчуждением отдельных растений или их частей (Мониторинг рекреационных лесов, 2003). Наибольший ущерб оказывает пикниковый отдых из-за его массовости, интенсивности, неорганизованности, спонтанности.

Наиболее привлекательными для отдыха, как и в лесной зоне, являются не традиционные производственные типы лесных культур с рядовой посадкой и простыми схемами смешения пород, а рекреационные насаждения из нескольких пород с куртинно-полянной структурой. При такой организации территории основную нагрузку берут на себя открытые пространства, которые более устойчивы и быстрее

восстанавливаются, а лесные участки служат убежищами (зонтами) от летнего зноя. Рекреационной нагрузке подвергается обычно приопушечная зона. Отдыхающие осваивают небольшие поляны и прилегающую целинную территорию.

Воздействие рекреантов на лесные насаждения при пикниковом отдыхе проявляется в вытаптывании небольших полян в приопушечной зоне. Густой подлесок смягчает рекреационную нагрузку. На используемых для отдыха полянах вначале исчезает самосев деревьев и кустарников, затем травянистые растения. Последним покидает такие участки типчак. При этом, рекреационная нагрузка не вызывает уплотнения верхних горизонтов почвы, по-видимому, за счет буферной способности подстилки (однако происходит уменьшение ее запаса и измельчение с увеличением доли мелких фракций и пыли). Восстановление растительности на таких участках при прекращении рекреационных нагрузок происходит, как обычно, через сорнотравную стадию.

Несмотря на довольно интенсивное воздействие рекреантов на почвенный и растительный покров прилегающей к опушке и внутри насаждения территории, необратимых изменений в растительном покрове не происходит, так как при утрате привлекательности конкретного участка рекреанты осваивают другую площадь для отдыха. Иными словами, осуществляется своего рода «переложный» (кочующий) способ рекреации.

Многие десятилетия на Джаныбекском стационаре практиковалась познавательная форма отдыха, которая поддается большему регулированию, чем спонтанная неуправляемая пикниковая. Организация ознакомительных экскурсий в дендрарии Джаныбекского стационара, по-своему уникальном объекте, не имеющем мировых аналогов, где на площади 6 га в богарных условиях прошли климатическое испытание более 200 видов деревьев и кустарников (Карандина, Эрперт, 1972), была важной составляющей научно-пропагандистской работы сотрудников стационара. Однако в последние годы она практически прекратилась в связи с недоступностью многих объектов из-за приграничного положения Джаныбекского стационара.

Собирательский отдых по тем же причинам также пришел в упадок.

Тем не менее, существующие данные оценки рекреационного потенциала искусственных лесных экосистем в аридных регионах позволяют предложить некоторые подходы к оптимизации их создания. В этих условиях устойчивое функционирование лесных культур определяется технологией их создания и, в первую очередь, зависит от величины занимаемой ими площади (для предотвращения десуктивного засоления пресных грунтовых вод), ассортимента деревьев и кустарников (с наилучшей собственной долговечностью и/или возобновительной способностью – семенной и вегетативной).

При соблюдении этих требований в падинах возможно выращивание устойчивых насаждений, которые могут функционировать без агротехнических и лесоводственных уходов в течение многих десятилетий, приближаясь по своей организации к настоящим лесным сообществам за счет усложнения биогеоценотических взаимосвязей между спонтанно возникающими биокомпонентами (например, формирование подлеска и напочвенного растительного покрова, заселение мелких лесных млекопитающих, птиц, почвенных беспозвоночных и д.т.). В культурах, посаженных для рекреационных целей, необходимо увеличивать их привлекательность за счет разнообразия цветовой гаммы листьев, цветов, плодов и стволов, оптимальной (с точки зрения рекреантов) горизонтальной и вертикальной структуры древостоев.

Таким образом, даже в исконно безлесных регионах возможно создание востребованных обществом социально значимых, долговечных, устойчивых искусственных лесных экосистем, обладающих высоким рекреационным потенциалом.

Пример тому – агролесной комплекс Джаныбекского стационара Института лесоведения РАН.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России».

УДК 630*181.351(477.75)

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕСОВ БУКА ТАВРИЧЕСКОГО (*FAGUS TAURICA* POPL.) В ГОРНОМ КРЫМУ

Хромов А.Ф.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: hromov_af@mail.ru

Горный Крым состоит из трёх горных гряд, разделённых продольными понижениями и узкой полосой Южного берега Крыма (ЮБК). Гряды расположены почти параллельными дугами, протянувшимися с юго-запада на северо-восток (Внешняя, Внутренняя, Главная). Главная гряда Крымских гор в центральной части распадается на ряд массивов – яйл шириной до 20 км, длиной 20-30 км, средней высоты 1000-1500 м (Ай-Петринская, Ялтинская, Никитская, Бабуганская, с максимальной для горного Крыма высотой 1543 м н.у.м. (г. Роман-Кош), Чатырдагская, Демерджи, Долгоруковская, Караби), разделённых понижениями с проходящими по ним перевалами (в том числе Байдарскими воротами – высотой 520 м и Ангарским перевалом – 753 м н.у.м.).

Горный Крым располагается на границе двух климатических поясов – умеренного и субтропического, поэтому в его пределах выделяется три климатических области: умеренного климата северных предгорий, переходного горного – яйлы, средиземноморского – ЮБК. Климат предгорий отличается повышенной аридностью. Годовое количество осадков по данным многолетних наблюдений составляет 350-550 мм, причём с летним минимумом и зимним максимумом осадков. Средняя температура января 0-2ºС. В пределах Главной гряды наблюдается горный вариант климата, переходного от климата предгорий к средиземноморскому. Зимняя среднемесячная температура колеблется в пределах от –1 до –4ºС. Количество осадков возрастает с высотой, достигая их максимума (1000-1200 мм) на высотах от 900 до 1000 м н.у.м. Возрастание доли дождевого, во внутригодовом режиме, стока воды, способствует снижению доли снегового питания. Под буковыми, дубовыми, сосновыми и смешанными лесами на верхних, средних и северных частях склонов Главной гряды Крымских гор сформировались бурые горные лесные щебенистые почвы. Почвообразующей породой им служат продукты выветривания известняков, глинистых сланцев, песчаников и других пород. Перегнойно-аккумулятивный горизонт этих почв имеет комковатую структуру и коричневый или тёмно-серый цвет, а гумусовый горизонт вымывания веществ по своей структуре представляет собой комковато-ореховый суглинок коричнево-бурого цвета. Содержание гумуса в бурых лесных почвах под буковыми лесами составляет 10-16%.

На Главной гряде Крымских гор представлены следующие высотные пояса: широколиственные леса с преобладанием дуба скального, сосны крымской на бурых горно-лесных почвах; буковые леса с сосной крючковатой, грабом, клёном на бурых

лесных почвах. Условия горного грунтогенеза кардинально отличается от условий равнинных территорий. Главной причиной тому является высотная поясность, под которой понимают закономерные изменения климата, растительности и почв по мере увеличения высоты местности над уровнем моря. Главным фактором формирования ландшафтов и почвы в горах существует вертикальная зональность, открытая В.В. Докучаевым (1899). Грунтогенез в горах происходит в основном на плотных породах, приводя к формированию неглубоких щебенистых грунтовых профилей. Роль рельефа в горном почвообразовании (весьма сложный, сильно расчленённый с большими перепадами высот) трудно переоценить. В горах, при отсутствии защиты почвы корневыми системами растений, значительным образом проявляется горная эрозия.

На высоте от 520 до 1400 м над уровнем моря по северному и южным склонам Главной гряды тянется полоса буковых и грабовых лесов. Могучие кроны двухсотлетних деревьев почти не пропускают солнечных лучей, отсутствуют кустарники и травы. Мало насекомых. Птицы на высоких кронах. Весной преобладают растения, цветущие на стыке зимы и весны, до появления листьев на деревьях. Буковые леса играют важнейшую роль в поддержании чистоты воздуха и водных источников, в защите почв от эрозии. Толстая подстилка из листьев способствует переводу поверхностного стока воды во внутрипочвенный, обеспечивает равномерное поступление осадков в реки, предохраняет естественные и искусственные водоёмы от заиления, повышает плодородие почв.

Бук таврический (*Fraxinus* x *taurica* Popl.), представитель семейства буковые. Высота деревьев в Горном Крыму достигает до 30 м, толщина ствола до 2 м. Гладкий ствол покрыт тонкой корой сероватого оттенка, чешуйки которых ежегодно отслаиваются, листья имеют овальную или овально-продолговатую форму. Почки удлинённые, чешуйчатые. Бук цветёт в весенний период. Цветки однополые, собраны в серёжки, опыляются ветром. Плоды имеют желудевидную, трёхгранную, пирамидальную форму. Длина плода 10-15 мм, оболочка напоминает древесную, буковые орешки съедобны после обжаривания. Живёт бук крымский 400 и более лет. Растение теневыносливо, теплолюбиво, размножается семенами. Древесина используется для изготовления музыкальных инструментов, напольных покрытий, тары, мебели, уксусной кислоты, дёгтя. Орехи используются в пищевой промышленности, в лекарственных целях.

Нижняя граница распространения бука в Крыму, в зависимости от географического положения и орографии местности, находится на северных экспозициях склонов на высоте 330-600 м, а на южных – на высоте 520-760 м н.у.м. Расхождение по высоте на северном склоне составляет 110 м, на южном 270 м, что подтверждает тесную связь распространения бука крымского с климатическими особенностями региона, характером местности и высотой гор. В наивысших центральных горных массивах бук на южном склоне занимает пояс от 1200 до 1300 м, а на северном от 1300 до 1410 м н.у.м. На покрытых лесной растительностью землях одной из главных типообразующих пород является бук крымский, его доля в древостоях составляет 13,4% или 34,9 тыс. га. По лесным предприятиям Крыма площади буковых насаждений распределились следующим образом: ГАУ РК "Куйбышевское ЛХ" – 23,6%; "Крымский ПЗ" – 21,5%; несколько меньше доля бучняков (12,0-16,9%) в ГАУ РК "Белогорское ЛХ", ГАУ РК "Симферопольское ЛОХ" и ГАУ "Алуштинское ЛОХ", в остальных лесных хозяйствах незначительные площади буковых древостоев (от 1,9% до 4,0%). Основные площади – 50% с полнотой 0,8-1,0; 47,3% – с 0,5-0,7; 2,7% – с полнотой 0,3-0,4%. Бук таврический (*F.* x *taurica* Popl.) формирует типы леса, основная часть которых (98,3%) растёт в свежих сугрудах,

играет особую роль в регулировании водного баланса и защите почв от эрозии. В насаждениях преобладают леса IV и III классов бонитета, занимающих 16,7% площади. В основном леса представлены II–XXXIII классами возраста, много спелых и перестойных бучняков, которые выпадают из насаждения, образуя так называемые окна. Естественное возобновление в буковых типах леса под его пологом проходит успешно и до 50-летнего возраста образует второй ярус в древостоях.

Максимальное использование возможностей естественного воспроизводства лесов позволит сохранить генофонд и биологическое разнообразие древостоев, повысить их устойчивость и экологическую значимость. Породный состав подроста преимущественно смешанный и не отличается от состава материнского древостоя, участие бука в составе от 5 до 10 единиц. Вместе с ним возобновляются: граб обыкновенный, осина, дубы скальный и пушистый, ясень обыкновенный, клёны полевой и татарский, липа сердцелистная, черешня обыкновенная, рябина домашняя, груши лохолистная и обыкновенная и др. (их доля доходит до 50%).

Лучшие условия создаются для бука на высоте 750-1300 м н.у.м., худшие – на высоте до 650 м и более 1150 м н.у.м. Более предпочтительные условия для естественного возобновления формируются на склонах северной экспозиции в свежих бучинах (D2). Бук в Крыму не заменяется грабом, дубом или другими породами, а, самовосстанавливаясь, удерживает свой естественный ареал.

УДК 630*443.3

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПО КАТЕГОРИЯМ СОСТОЯНИЯ В ПОРОСЛЕВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ДУБА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чураков Б.П., Чураков Р.А.
Ульяновский государственный университет, *e-mail: churakovbp@yandex.ru*

Влияние неблагоприятных условий окружающей среды на дубравы является одним из важнейших факторов ослабления их жизнеспособности, следствием чего является постепенный и прогрессирующий распад и деградация дубовых насаждений. Наглядным показателем таких процессов в лесу может служить степень дифференциации деревьев в популяции по категориям состояния. Чем больше в древостое появляется деревьев в различной степени ослабления, тем выше становится вероятность деградации и распада таких насаждений. Поэтому очень важным и актуальным становится вопрос изучения характера дифференциации деревьев по их состоянию с целью прогнозирования будущности таких насаждений и разработки хозяйственных мероприятий по повышению их жизнеспособности. Проблема деградации и периодического усыхания дубрав становится всё более актуальной и острой в связи с всё усиливающимся в последнее время сокращением ареала дуба в Европейской части России и на территории сопредельных государств.

Степень жизнеспособности, или категория состояния, деревьев в насаждении является одним из важнейших показателей жизнеспособности всего древостоя в целом и перспектив его дальнейшего развития и существования. Особенно важно пронаблюдать этот процесс не в статике, а на протяжении некоторого достаточно продолжительного временного периода, т.е. в динамике. В связи с этим были проанализированы результаты исследований степени жизнеспособности порослевых древостоев дуба (*Quercus strobur* L.) VI, VII и VIII классов возраста в трёх типах леса (дубняках осоковых, снытьево-ясменниковых и злаково-мелкотравных) Кузоватовского

участкового и семенного лесничеств Ульяновской области в течение 2000, 2010 и 2017 годов. Отнесение деревьев к той или иной категории состояния производилось по многим признакам: общее состояние дерева, наличие на нём морозных или громобойных трещин, сухобокости, прорости, водяных побегов, плодовых тел грибов, механических повреждений и др. Анализ результатов обследований древостоев дуба в 2000 г. показывает следующее. Среднее количество деревьев I категории состояния (внешне здоровые деревья) в участковом лесничестве на 20% меньше, чем в лесосеменном лесничестве. Это указывает на более благоприятные условия для произрастания дуба в обследованных насаждениях лесосеменного лесничества. Кроме того, просматривается тенденция к увеличению числа внешне здоровых деревьев по мере улучшения лесорастительных условий от дубняка осокового к дубнякам снытьево-ясменниковому и злаково-мелкотравному, что не вполне согласуется с данными В.Г. Шатилова, согласно которым дубняки злаковые на слоистых почвах являются наименее устойчивыми. Полученные нами ранее данные также указывают на то, что в дубняках травяных наблюдается большая устойчивость деревьев к неблагоприятных факторам среды. По степени ослабления насаждения в участковом и лесосеменном лесничествах относятся к ослабленным (средневзвешенная величина состояния деревьев $К_{ср.}$= 2,4; $К_{ср.}$= 2,2).

В 2010 г. на территории Ульяновской области наблюдалась сильная засуха, следствием чего в лесах региона наблюдалась высокая пожарная опасность и усыхание насаждений. Неблагоприятные погодные условия сказались и на распределении деревьев дуба по категориям состояния.

Результаты исследований 2010 г. показывают, что среднее количество внешне здоровых деревьев дуба в участковом и лесничестве в 2010 г. сократилось на 50%, а в лесосеменном – на 48%, по сравнению с их числом в 2000 г. Уменьшилось также количество ослабленных деревьев в участковом лесничестве на 12%, в лесосеменном – на 7%. Зато увеличилось число сильно ослабленных деревьев в участковом лесничестве на 13%, а в лесосеменном – даже на 33%. Среднее суммарное количество деревьев IV, V и VI категорий состояния (засыхающие, свежий и старый сухостой) увеличилось в 2010 г. в участковом лесничестве на 80%, а в лесосеменном – на 82%. Следовательно, погодные условия 2010 г. сильно сказались на дифференциации деревьев дуба по категориям состояния: произошло перераспределение деревьев из высших категорий в более низкие категории состояния. По степени ослабления насаждения в участковом и лесосеменном лесничествах относятся к сильно ослабленным ($К_{ср.}$= 2,8; $К_{ср.}$= 2,6).

После неблагоприятных погодных условий 2010 г., приведших к значительному снижению жизнеспособности дуба, началось его постепенное восстановление. К 2017 г. происходило медленное восстановление жизнеспособности деревьев и постепенный их переход в более высокие категории состояния.

В 2017 г. количество деревьев I категории состояния в участковом лесничестве увеличилось на 30%, в лесосеменном – на 23% по сравнению с 2010 г. Деревьев II категории состояния в участковом лесничестве стало на 16%, а в лесосеменном на – 7% больше, чем в 2010 г. Количество деревьев III категории состояния в обоих лесничествах с 2010 по 2017 г. практически не изменилось, но зато резко снизилось среднее суммарное количество деревьев IV, V и VI категорий состояния: в участковом лесничестве на 33%, в лесосеменном – на 25%. По степени ослабления насаждения в участковом лесничестве относится к сильно ослабленным ($К_{ср.}$= 2,6), а в лесосеменном – к ослабленным ($К_{ср.}$= 2,4).

Проведённый анализ характера распределения деревьев дуба по категориям состояния можно считать условным по нескольким причинам. Во-первых, распространение корневых и стволовых гнилей дуба часто носят скрытый характер.

Так, по данным В.К. Тузова, 35-40% внешне здоровых деревьев дуба поражены гнилью. Во-вторых, очень сложно провести чёткую границу между отдельными категориями состояния деревьев. Кроме того, почти все деревья дуба поражены мучнистой росой, которая сильно ослабляет дуб. Поэтому в насаждениях дуба, поражённых этой болезнью, в принципе невозможно выделить категорию деревьев, которые можно было бы назвать условно здоровыми. В связи с этим Ю.И. Гниненко вполне обоснованно считает мучнистую росу новым ослабляющим дуб фактором.

С целью сохранения дубрав и повышения их жизнеспособности рекомендуется проведение санитарных и реконструктивных рубок в древостоях дуба, находящихся в сильной степени ослабления. Реконструкцию ослабленных насаждений дуба желательно проводить лесокультурными методами, путём создания искусственных посадок дуба.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Состояние порослевых дубовых древостоев по итогам обследования в 2000 г. характеризуется как ослабленное, поскольку 80% деревьев в участковом и 75% в лесосеменном лесничествах относятся к категориям ослабленных, сильно ослабленных, засыхающих и отмерших деревьев.

2. После засухи 2010 г. дубравы сильно пострадали, и их состояние в обоих лесничествах характеризуется как сильно ослабленные насаждения. В участковом лесничестве деревья, находящиеся в разной степени ослабления, составляют 90%; в лесосеменном таких деревьев 87%.

3. К 2017 г. хотя и наблюдалось некоторое восстановление жизнеспособности деревьев дуба, что проявлялось в их переходе в более высокие категории состояния, но этот процесс происходил настолько медленно, что в участковом лесничестве он остановился на уровне сильно ослабленных насаждений, а в лесосеменном возвратился к категории ослабленных насаждений.

4. Общее состояние обследованных порослевых дубовых насаждений характеризуется как не вполне удовлетворительное и требует проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий для повышения жизнеспособности дубрав.

УДК 630*2

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ *PISTACIA ATLANTICA* DESF. В ГОРНОМ КРЫМУ

Шиловская Э.А.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: baum.lebens@gmail.com

Лесоведение как естественно-историческая часть лесоводства, раскрывая природу леса, рассматривает вопросы биологии и экологии леса в целом и составляющих его компонентов, географические аспекты леса, изучает закономерности в процессах возобновления и формирования леса, изменяя характер леса в пространстве и во времени (Мелехов, 1980)

Одним из основных разделов лесоведения является возобновление леса. Возобновление леса (лесовозобновление) означает процесс образования нового поколения леса под пологом древостоя, на вырубках, гарях и др. площадях, ранее бывших под ним. Возобновление леса бывает естественное, искусственное и комбинированное (Лесная энциклопедия, Т.1, 1985).

Фисташка тополистная (*Pistacia atlantica* Desf.) семейства Сумаховые (*Anacardiaceae*Lindl.) является одной из лесообразующих пород Горного Крыма. Произрастает на южном побережье в приморском и нижнем горном лесных поясах до 300-400 м н.у.м. и фрагментарно в западной части Предгорья, на открытых сухих каменистых склонах на коричневых почвах. Образует разреженные редколесья, где выступает доминантом и эдификатором, встречается в составе высокоможжевеловых и пушистодубовых лесов. По природоохранному статусу относится к редкому виду (Красная книга Крыма, 2015). В связи с возрастающим строительством на побережье уменьшается ареал фисташки, а нерегулируемое рекреационное использование прибрежных лесов с участием *P. atlantica* ведет к ослаблению биологической устойчивости вида, прекращению возобновления и деградации фисташковых редколесий.

Целью настоящего исследования было изучение возобновления *P. atlantica*. Объектом исследования служил подрост *P. atlantica*. Исследование проводилось в типичных участках, для определённого типа леса и типа древостоя, с закладкой временных пробных площадей (400 м^2), учетных площадок (1 м^2, 2 м^2, 10 м^2). Ю.В. Плугатарь (2008) для *P. atlantica* определил следующие типы древостоя и типы леса:

1. Сухая фисташково-можжевеловая суборь в сухой можжевеловой субори. Насаждения произрастают на открытых местах различной экспозиции до 500 метров над уровнем моря, с подлеском из *Juniperus oxycedrus* L., *Sorbus graeca* (Lodd. exSpach) Kotschy, *Carpinus orientalis* Mill., *Jasminum fruticans* L. Площадь насаждений составляет – 7,0 га.

2. Очень сухая фисташково-грабинниковая судубрава с дубом пушистым в очень сухой судубраве с дубом пушистым. Насаждения произрастают на ровных и пологих южных склонах на высоте 200-450 метров над уровнем моря, с подлеском из *Paliurus spina-christi* Mill., *Cornus mas* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Prunus spinosa* L. Площадь насаждений составляет 599 га.

3. Очень сухая фисташковая судубрава с дубом пушистым в очень сухой судубраве с дубом пушистым. Насаждения произрастают на ровных и пологих южных склонах на высоте 200-450 метров над уровнем моря, с подлеском из *Paliurus spina-christi* Mill., *Cornus mas* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Prunus spinosa* L. Площадь насаждений составляет 1458 га.

4. Очень сухая фисташковая дубрава в очень сухой дубраве. Насаждения занимают выровненные местоположения на высоте до 300-500 метров над уровнем моря. Подлесок состоит из *Carpinus orientalis* Mill., *Rosa canina* L., *Crataegus orientalis* Pall.ex M.Bieb. Площадь насаждений составляет 7,0 га.

Также исследование проводилось на полях, ранее занятых под сельскохозяйственными культурами (табак, виноград) винсовхоза «Малореченский», совхоза завода «Алушта», но с 1990-х годов не обрабатываемых. На исследуемых полях закладывались учетные площадки (2 м^2, 100 м^2) и учетные ленты шириной 1 м. Высота измерялась мерным шестом. Данные измерений, подсчета заносились в учетные ведомости. Для изучения семенного размножения проводились наблюдения за урожаем, собирались плоды и весной 2015 года, осенью 2017 года и весной 2018 года произведены посевы семян *P. atlantica* в поливные гряды отделения агротехники и питомниководства декоративных растений «Приморское». Для последующего выращивания и применения фисташки в оптимизации ландшафтов заложен опыт с посевом семян в 1 литровые полиэтиленовые пакеты в этом же отделении.

В исследуемых типах леса значимых различий по естественному возобновлению фисташки не обнаружено. Так как *P. atlantica* является двудомным растением, то подрост в основном находится под пологом материнских (женских) деревьев. При

произрастании деревьев на склонах плоды рассеиваются, скатываясь вниз.

При благоприятных погодных условиях и попадании семян на аккумулятивные формы рельефа появляется подрост. На учетных площадках в 1 м^2 жизнеспособного подроста насчитывалось 1-5 шт. (диаметр от 1 до 2,5 см, высота до 2 м). Часть подроста (40-60%) с механическими повреждениями (обломаны, обрезаны, заедены, возможно, зайцами). Наибольший интерес представляет естественное возобновление *P. atlantica* на исследуемых полях. На полях, где выращивался табак, в пересчете на 1 га произрастает 6233 шт. жизнеспособного подроста. Возрастом от 11 до 25 лет, средним диаметром 4,6 см, средней высотой 2,3 м. На заброшенных виноградниках до сих пор видны ряды с виноградной лозой и междурядья в 2,5 метра. Именно по рядам с виноградной лозой произрастает жизнеспособный подрост фисташки. Междурядья зарастают злаковой сорной растительностью, шиповником, ежевикой. Если визуально смотреть, то видны ряды с растущими фисташками возрастом от 11 до 25 лет, средней высотой 2,5 м, диаметром 4,8 см. В пересчете на 1 га – 1400 шт. подроста. Орнитохория сыграла большую роль в возобновлении фисташки на полях.

По наблюдениям за урожайностью следует вывод, что конкретно говорить об урожае можно только для определенной популяции *P. atlantica* на локальном участке местности, не распространяя на все популяции *P. atlantica* в Горном Крыму. Урожай бывает каждый год, но разной интенсивности.

Возобновление *P. atlantica* требует дальнейшего исследования и наблюдений, но уже сейчас можно сделать вывод, что естественное возобновление может проходить самостоятельно и только в некоторых случаях требуется содействие естественному возобновлению путём рыхления почвы с уборкой сорной растительности.

УДК:630*181.351(477.75)

АНАЛИЗ ПОДРОСТА В НАСАЖДЕНИЯХ ДУБА ПУШИСТОГО НА ТЕРРИТОРИИ КАРАДАГСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Ярыш В.Л.
ФГБУН «Карадагская научная станция – природный заповедник РАН»,
e-mail: galina.yarish65@gmail.com

Карадагский заповедник создан 9 августа 1979 года на землях государственного лесного фонда, расположен в юго-восточной части Крымского полуострова в координатах 44° 35' с. ш., 35° 14' в. д. Площадь составляет 2874,2 га, в том числе суши – 2060,07 га и 808,1 га – акватория Черного моря.

Покрытые лесной растительностью земли заповедника составляют 1131,9 га или 54,7% от площади земель заповедника. Согласно Проекту организации территории и охраны природных комплексов Карадагского природного заповедника от 2005 года, основными лесообразующими породами являются: сосна крымская – 130,1 га, сосна пицундская – 2,8 га, дуб пушистый – 531,6 га, дуб скальный 278,1 га, ясень обыкновенный – 77,2 га, вяз пробковый – 5,1 га, можжевельник высокий – 9,9 га, туя западная – 2,5 га, грабинник – 11,1 га, айлант высокий – 0,2 га, груша лохолистная – 6,7 га, маклюра – 0,2 га, миндаль обыкновенный – 3,7 га, фисташка туполистная – 44,3 га, можжевельник красный – 8,6 га, боярышник Поярковой – 0,8 га, кизил – 4,6 га, держи-дерево обыкновенное – 7,9 га, скумпия обыкновенная – 6,5 га.

Из выше приведенных данных видно, что главной лесообразующей породой в Карадагском заповеднике является дуб пушистый, который составляет 47,0 % всех

земель, покрытых лесной растительностью. Насаждения с преобладанием дуба пушистого произрастают на высоте от 150 до 400 м над уровнем моря. На Карадаге дуб пушистый представлен в основном насаждениями 5А и 5Б бонитетом.

Во время лесоустройства, проводимого в Карадагском заповеднике в 1983 году, для изучения хода роста и осуществления мониторинга за основными лесообразующими породами было заложено 18 постоянных пробных площадей, из них 4 пробных площади в насаждениях с преобладанием дуба пушистого. На каждой пробной площади проведено картирование проекций крон деревьев и подеревный обмер пронумерованных деревьев по десяти параметрам. При лесоустройстве в 2004-2006 годах были повторно проведены измерения по этим таксационным параметрам. Дополнительно на каждой пробной площади было заложено по десять пробных площадок размером 20 м^2 каждая, для изучения наличия и состояния подроста в данных насаждениях. Учет подроста проводился с распределением по высоте: мелкий до 0,5 м, средний от 0,5 м до 1,5 м, крупный от 1,5 м и выше. В каждой из этих групп отмечались здоровые и поврежденные деревья и их средний возраст. В 2017 году нами повторно на четырех постоянных пробных площадях с преобладанием дуба пушистого были заложены по 10 пробных площадок для изучения наличия и состояния подроста. Эти пробные площадки были заложены по той же методике, которая была использована лесоустроительной экспедицией в 2004-2006 годах, площадью 20 м^2 каждая.

1. Пробная площадь № 11 (постоянный научный стационар – проба № 11) заложена в кв. 16, выд. 3. Площадь пробы – 0,074 га. Возраст – 82 года (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – C_1. Высота н.у. м. – 170 м. Состав насаждения – 10Дп+Гр. Состав подроста – 5Гр2Дп2Гл1Клп.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 9 пробных площадок и учтено 111 шт. подроста, из них 109 здоровых и 2 поврежденных, в переводе на 1 га – 6,2 тыс. шт. Из них 6,1 тыс. шт. здоровых и 0,1 тыс. шт. поврежденных. В 2017 году на пробной площади № 11 нами было заложено 10 пробных площадок. На данных пробных площадках было учтено 309 шт. подроста, из них 28 здоровых и 281 поврежденных. В переводе на 1 га – 15,5 тыс. шт., из них здоровых – 1,4 тыс. шт., поврежденных – 14,1 тыс. шт.

2. Пробная площадь № 12 (постоянный научный стационар – проба № 12) заложена в кв. 16, выд. 3. Площадь пробы – 0,077 га. Возраст – 80 лет (данные 2005 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – C_1. Высота над уровнем моря – 240 м. Состав насаждения – 9Дп1Гр единично Яо. Состав подроста – 10Гр.

На данной постоянной пробной площади в 2005 году было заложено 10 пробных площадок, на которых учтено 332 шт. здорового подроста, в переводе на 1 га – 16,6 тыс. шт. В 2017 году на пробной площади № 12 было заложено 10 пробных площадок и в результате перечета учтено 309 шт. подроста, из них 28 здоровых и 281 поврежденных. В переводе на 1 га – 15,5 тыс. шт., из них здоровых – 1,4 тыс. шт., поврежденных – 14,1 тыс. шт.

3. Пробная площадь № 13 (постоянный научный стационар – проба № 13) заложена в кв. 24, выд. 18. Площадь пробы – 0,0992 га. Возраст – 87 лет (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – B_0. Высота над уровнем моря – 150 м. Состав насаждения – 10Дп+Гр. Состав подроста – 9Дп1Гр+Яо.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 10 пробных площадок, было учтено 113 шт. подроста, из них здорового подроста 87 шт., поврежденного 26 шт., в переводе на 1 га – 5,7 тыс. шт., из них здоровых – 4,4 тыс. шт., поврежденных – 1,3 тыс. шт. В 2017 году на пробной площади № 13 было заложено 10 пробных площадок и учтено 325 шт. подроста, из них 49 здоровых и 276

поврежденных. В переводе на 1 га – 16,3 тыс. шт., из них здоровых – 2,5 тыс. шт., поврежденных – 13,8 тыс. шт.

4. Пробная площадь № 18 (постоянный научный стационар – проба № 18) заложена в кв. 14, выд. 30. Площадь пробы – 0,12 га. Возраст – 88 лет (данные 2006 года). Бонитет – 5Б. Происхождение – вегетативное. Тип леса – C_1. Высота над уровнем моря – 290 м. Состав насаждения – 5Дп4Дс1Бер+ЯоГр. Состав подроста – 4Дп5Яо1Гр.

На данной постоянной пробной площади в 2006 году было заложено 10 пробных площадок и было учтено 206 шт. подроста, из них здорового подроста 168 шт., поврежденного 38 шт., в переводе на 1 га – 10,3 тыс. шт., из них здоровых 8,4 тыс. шт., поврежденных 1,9 тыс. шт. В 2017 году на пробной площади № 18 было заложено 10 пробных площадок, на которых было учтено 126 шт. подроста, из них 69 здоровых и 57 поврежденных. В переводе на 1 га – 6,6 тыс. шт., из них здоровых – 3,5 тыс. шт., поврежденных – 3,1 тыс. шт.

В результате обработки материалов четырех постоянных пробных площадей, заложенных в 2005-2006 годах, получены следующие данные по подросту в переводе на 1 га: по мелкому подросту 7,0 тыс. шт., из них здоровых – 6,2 тыс. шт., поврежденных – 0,8 тыс. шт.; по среднему подросту 1,09 тыс. шт., из них здоровых – 1,03 тыс. шт., поврежденных – 0,06 тыс. шт.; по крупному подросту 1,35 тыс. шт., поврежденных не обнаружено.

По данным 2017 года получены результаты по подросту в переводе на 1 га: по мелкому подросту 12,41 тыс. шт., из них здоровых – 10,23 тыс. шт., поврежденных 2,18 тыс. шт.; по среднему подросту 0,78 тыс. шт., весь подрост поврежденный; по крупному подросту 0,18 тыс. шт., весь подрост поврежденный.

В результате проведенного анализа данных, полученных на четырех пробных площадях в 2017 году, в насаждениях дуба пушистого на 1 га подроста учтено 13,37 тыс. шт., из них 73,5% подроста повреждено. Основными факторами гибели и повреждения подроста явились повреждения дикими животными и влияние экстремальных климатических условий.

Мелкий подрост составил 93% от общего количества, что составляет 12,41 тыс. шт. на 1 га и является густым. Средний подрост 0,78 тыс. шт. на 1 га, что составляет 5,8% от общего количества подроста, является редким. Крупный подрост 0,18 тыс. шт. (1,2% от общего количества подроста) на 1 га, также очень редкий.

Сравнивая результаты по пробным площадям за 2005-2006 годы и 2017 год, следует отметить, что за этот период отмечается большая гибель подроста. Мелкий подрост не переходит в категорию среднего, средний – в категорию крупного. Количество среднего и крупного подроста, отмеченного в 2017 году, и с учетом большой вероятности гибели его части, является недостаточным для поддержания лесовозобновления существующих насаждений дуба пушистого на территории Карадагского заповедника.

ДЕНДРОЛОГИЯ, ПАРКОВЕДЕНИЕ

УДК 635.9:631.527

СОСТОЯНИЕ И ДОСТИЖЕНИЯ САДОВОДСТВА В СИБИРИ К 85-ЛЕТИЮ НИИСС ИМЕНИ М.А. ЛИСАВЕНКО

Клементьева Л.А., Долганова З.В., Синогейкина Г.Э.
ФГБНУ ФАНЦА отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко», e-mail: *niilisavenko1@yandex.ru*

Проблемы расширения ассортимента декоративных культур для зеленого строительства Сибири решаются в основном путем введения дикорастущих видов или сортов из стран Европы, Америки, Японии, Китая. Нередко обнаруживается, что суровые экологические условия Сибири не соответствуют биологическим свойствам привлекаемых сортов – низкие зимние температуры, часто лето либо засушливое жаркое, либо дождливое и прохладное. Поэтому необходимо интродукционное изучение инорайонных видов и сортов и проведение селекционной работы по созданию местного устойчивого ассортимента.

Уникальная работа по интродукции и селекции растений ведется в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (далее НИИСС) с 1933 г. За 85 лет существования института сотрудниками создан генофонд древесных растений: семейств – 46, родов – 118, видов – 607, гибридов – 42, разновидностей – 20, сортов и садовых форм – 390. А также генофонд более чем из 2,5 тысяч видов и сортов травянистых многолетников: ириса (1050), лилии (445), лилейника (122), пиона (213), астильбы (101), нарцисса (98), тюльпана (105), флокса (118), клематиса (36), хосты (36), хризантемы (40) и 223 вида, более 100 сортов, форм других культур.

Основная цель наших научных исследований – совершенствование ассортимента декоративных растений для озеленения юга Западной Сибири, размножение и внедрение их в сибирское садоводство.

Работа проводится по следующим направлениям: 1) сохранение генофонда культивируемых растений; 2) расширение ассортимента путем интродукции и селекции; 3) изучение эколого-биологических особенностей и хозяйственно-полезных свойств интродуцентов; 4) разработка и совершенствование технологий размножения. Направленная селекционная работа ведется по сирени и четырем цветочным культурам: ирису, пиону, лилии и лилейнику, от свободного опыления создается гибридный фонд флокса, астильбы.

Все коллекции глубоко и всесторонне изучаются в тесной связи с климатическими и погодными условиями благодаря метеопункту, размещенному непосредственно вблизи насаждений. В состав наших коллекций входят как современные, так и ретро-сорта, которые уникальны своей надежностью. Особую селекционную ценность представляют виды, сорта и гибриды, пережившие стрессовые периоды предыдущих лет с суровыми зимами, сухим или засушливым жарким летом.

Дендрарий НИИСС уже давно стал визитной карточкой г. Барнаула, демонстрируя итог многолетней фундаментальной работы нашего выдающегося дендролога З.И. Лучник. Растения со всего Северного полушария расположены по географическому принципу в экспозициях Северной Америки, Европы, Японии и Китая, Средней Азии и Казахстана, Дальнего Востока, Западной, Восточной Сибири. На протяжении 80 лет наибольшую степень адаптации проявили растения Северной

Америки, Сибири и Дальнего Востока. В последние годы интродукционная работа направлена на внедрение новых сортов и их размножение.

Разработанный в НИИСС ассортимент декоративных культур для лесостепной зоны юга Западной Сибири зимостоек, неприхотлив, засухоустойчив и разнообразен по срокам цветения, габитусу, что позволяет создавать различные ландшафтные посадки растений в парках, на улицах города, частных садах.

Для потребительского рынка ежегодно выращивается более 400 алтайских и интродуцированных сортов ириса, лилии, хризантемы, лилейника, пиона, астильбы, флокса, тюльпана, нарцисса, крокуса, а также более 65 видов других травянистых культур, 185 сортов роз, более 200 видов, сортов и форм древесно-кустарниковых растений.

Относительно новыми интродукционными культурами, выращиваемыми с определенными трудностями на юге Западной Сибири, являются клематис и хризантема. Так из 80 испытанных сортов каждой из приведенных культур основу коллекций составляют пока не более 30 устойчивых сортов. Слабо разрастающиеся в течение вегетационного периода сорта клематиса и хризантемы при суровых условиях перезимовки (при отсутствии или недостатке снежного покрова в морозный период осенью) даже при дополнительном укрытии гибнут.

У хризантемы предпочтение отдается сортам раннего и среднего срока зацветания (июль-начало сентября), так как сорта позднего срока зацветания не имеют массового цветения, продолжительность декоративного эффекта ограничивается осенним похолоданием. Для культивирования клематиса на юге Западной Сибири отрицательным фактором в период вегетации является продолжительная засуха в отдельные годы. Поэтому при выращивании клематиса необходим регулярный полив в период активного роста и развития растений, который, к сожалению, далеко не всегда мы можем обеспечить на опытном поле.

В результате селекционной работы с 1933 по 2017 гг. создано 84 сорта декоративных культур (в Госреестре 54): сирени – 3 (1), ириса – 48 (35), тюльпана – 9 (3), пиона – 7 (6), примулы – 5 (1), флокса – 3 (3), лилии – 4 (2), аквилегии – 2 (2), лилейника – 2 (1), фиалки – 1 (не зарегистрирован). В юбилейном 2018 г. будут переданы на государственное испытание 3 сорта ириса, лилии и флокса.

Особой гордостью нашего института являются алтайские сорта ириса и пиона. Сорт пиона Новость Алтая (Лучник З.И.) – раноцветущий нежно-розовый крупноцветковый, представляет собой межвидовой гибрид п. уклоняющегося и п. молочноцветкового – районирован в 43 краях и областях России. Сорт пиона Ранний Алтайский (Лучник З.И.) темно-вишневой окраски и, самое важное, низкорослый (высота 30-40 см, что ниже, чем у п. уклоняющегося). Интересны сорта пиона китайского редкой окраски с японским типом цветка (Попова К.С.): Памяти Влада, Верочка, Очарование, Утренний рассвет, Вдохновение, Алтайская зорька. В настоящее время в селекцию включены ИТО-гибриды, сорта с коралловой окраской цветка.

Создание богатого коллекционного фонда сортов и гибридов ириса позволило достичь высоких результатов в селекции этой культуры. Из 48 созданных Зоей Владимировной Долгановой сортов ириса только за последние два года передано на государственное испытание 15. Это 2 сорта ириса сибирского и 13 сортов ириса мечевидного, районировано 6.

В американском обществе ирисоводов (American Iris Society) зарегистрировано 35 сортов из садовой группы безбородые (Долганова З.В.). Большим успехом среди цветоводов пользуются сорта и. мечевидного с двойным околоцветником: Алтайский манул с гофрированным сиренево-розовым цветком, Мой Барнаул голубой окраски, Чарыш – пурпуровый, Самсон – гофрированный белый с синими прожилками. Сорт

Принцесса Укока имеет белый околоцветник с фиолетовыми жилками и густыми тенями вокруг желтого сигнала, напоминающий миндалевидные глаза. Сорт Виват Лисавенко посвящен 100-летию со дня рождения М.А. Лисавенко с простым белым околоцветником с синей каймой. Популярны также сорта и. сибирскогоТоропыжка, Блики, Эол, Бийские Перекаты, Стерх, Вальс Катуни и др.

Большое внимание в последние годы в НИИСС уделяется селекции лилии (садовая группа раздел Гибриды Азиатские). О.А. Мухиной получены сорта лимонной окраски Мария, Млечный путь и в 2017 г. сорта Алтайская красная (красный среднецветущий), Барнаульская (двуцветный раннесреднецветущий). Имеются результаты в селекции лилейника – выделены обильноцветущие (130-160 цветков на цветоносе), ярко и темно-оранжевой окраски сорта Улыбка солнца и Клавдия с легкой гофрировкой (Попова К.С., Бжицких Н.В.).

Селекционная работа по сирени ведется в следующих направлениях: зимостойкость, низкорослость, оригинальность окраски, крупность соцветий и цветка. В 1984 г. созданы сорта Алтайская розовая и Дафна, в 2015 г. – зимостойкий, низкорослый сорт Волшебство мая. В настоящее время коллекция состоит из 14 видов, 81 сорта, 75 отборных гибридов и более 700 гибридных сеянцев. Выделено 7 элитных гибридов и 14 источников с хозяйственно-ценными признаками.

Сотрудники лаборатории селекции декоративных культур НИИСС участвуют в работах по созданию и проектированию декоративных насаждений, цветников в парках и дендрариях не только Алтайского края, но и за его пределами, активно пропагандируют устойчивый и наиболее декоративный ассортимент растений, проводя экскурсии в дендрарии, участвуя в цветочных выставках, читая лектории для озеленителей и садоводов-любителей, публикуя научно-популярные статьи в алтайских журналах.

Благодаря самоотверженной и кропотливой работе сотрудников НИИСС, дендрарий является центром распространения ботанических знаний и удовлетворения эстетических потребностей жителей и гостей нашего города, края.

Ежегодно дендрарий посещает более 20-25 тысяч человек. Во время экскурсий посетителей знакомят с видовым разнообразием растений, их биологией и экологией, лекарственными свойствами, с редкими и уникальными видами.

Растения экспонируются в пейзажных ландшафтах: в группах, альпинариях, на склонах и у водоемов, максимально демонстрируя свои декоративные качества и являясь наглядным пособием для ландшафтных дизайнеров.

Многолетний опыт научных исследований, проведенных в НИИСС и обобщенных более чем в 400 работах, показал, что декоративное садоводство Сибири имеет важное значение в обеспечении благоустройства городских и сельских районов, выполняя эстетическую и оздоровительную роль.

УДК 582.711.712:57.086.83:727.64(477.75)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ САДОВЫХ РОЗ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В РАСШИРЕНИИ АССОРТИМЕНТА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Клименко З.К., Зыкова В.К.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: zykova.vk@mail.ru

Создание коллекции садовых роз в Никитском ботаническом саду (НБС) было начато в год его основания, в 1812 г. Императорский Никитский ботанический сад в

1912 г. обладал крупнейшей в России коллекцией, насчитывавшей 2620 сортов, видов и форм роз. К 1976 г. коллекция уже включала около 3 тыс. сортов отечественной и зарубежной селекции и 102 дикорастущих вида и формы из Малой, Средней и Юго-Восточной Азии, и также аборигенные виды Крыма.

Климатические условия Южного берега Крыма (ЮБК), приближенные к сухим субтропическим средиземноморского типа, позволяют культивировать здесь сорта и виды из всех 36 существующих в мире садовых групп роз без укрытия на зиму. Это особенно важно для проявления ценных для декоративного садоводства качеств сортов из садовых групп миниатюрных и плетистых крупноцветковых роз, созданных на основе незимостойких и теплолюбивых видов из Юго-Восточной Азии.

В настоящее время интродукция новых видов, сортов и форм активно продолжается, ежегодно коллекция пополняется новыми сортами, которые проходят интродукционное изучение и комплексную сортооценку по общепринятым методам и методикам. На основании результатов этого изучения формируется и периодически обновляется ассортимент для использования в различных видах ландшафтного дизайна ЮБК.

В 2010–2016 гг. были интродуцированы и введены в состав коллекции для изучения, полученные от селекционных фирм Франции, Германии и Англии 82 сорта – новинки из 6 садовых групп:

чайно-гибридной (HT) – Alain Souchon, Aloha, Alphonse Daudet, Ambiance, Auguste Renoir, Bright Wings, Botero, Carte Blanche, Charles de Gaule, Christophe Colomb, Dolce Vita, Honore de Balzac, Imperatrice Farah, Lipstick, Line Renaud, Liv Tyler, Lolitte Lempisco, Nicole, Oceana, Parole, Prestige de Lyon, Pretty Women, Red One, Royal Ascot, Sun City, Sylver Jubile, Sylvia Vartan, Titanik, Traviata, Waltz Time, Yves Piaget;

грандифлора (Gr) – Jaques Prevert, Tchaikovski;

флорибунда (Fl.) – Aprikola, Blue for you, Chorus, Comtesse du Barry, Daniel Gelin, Edith de Martinelli, Fair King, Farandole, Hannah Gordon, Jubile du Prince de Monaco, Matthias Meilland, Niccolo Paganini, Ruth Leuwerik, Scoop;

полуплетистой (S) – Bonica, Caramella, Charlotte, Concerto, Glamis Castle, Eric Tabarly, Ferdy, Greta, Hello, Heritage, Kent, Knock Out, Leipzig, Lydia, Princess Alexandra, Rouge Meillandecor, Tea Clipper, Tea Maiflower, Tess of the d'Ubervilles, William Morris, Wettra;

плетистой крупноцветковой (LCl) – Amadeus, Amaretto, Jasmina, Mon Jardin et ma Maison, Piere de Ronsard, Rosarium Uetersen;

миниатюрной (Min) – Bigoudi, Bluenette, Cinderella, Fiery Hit, First Parade, Gold Symphonie, Mandarine Symphonie.

Проведенное изучение нового сортимента роз показало, что не все интродуцированные сорта адаптировались к условиям ЮБК. Хотя все они здесь активно растут, однако обилие и длительность цветения у них различна. Различаются они и по устойчивости к грибным заболеваниям роз, наиболее типичным для ЮБК: мучнистой росе (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronichin), ржавчине (*Phragmidium disciflorum* James.) и серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers.).

У большинства сортов наблюдается поражение молодых побегов, бутонов и листьев мучнистой росой в весенне-летний период и листьев ржавчиной – в летне-осенний период.

У некоторых сортов с высокими декоративными качествами весной из-за частых туманов и дождей на ЮБК, наблюдается повышенная влажность воздуха, которая провоцирует распространение серой гнили. Особенно страдают от этого заболевания сорта Auguste Renoire и Honore de Balzac, у которых пораженные серой гнилью бутоны и цветки не раскрываются и сгнивают, а также сорт Winchester Cathedral, у которого

цветки, хотя и раскрываются, но лепестки быстро загнивают и цветок, а вместе с ним и весь куст, в период первого цветения становятся не декоративными.

В результате проведенного сортоизучения установлено, что 25% интродуцированных сортов максимально сохраняют в условиях ЮБК свои биолого-декоративные признаки: повышенную ремонтантность (до 4, а у отдельных сортов и до 5 периодов цветения), обильное и более длительное (более 150 дней) цветение, а также повышенную устойчивость к грибным заболеваниям. Из этих сортов был сформирован ассортимент и предложены различные варианты его использования в озеленении ЮБК.

В ассортимент вошли 33 сорта из 5 садовых групп: 14 – из чайно-гибридной (Ambiance, Charles de Gaule, Christophe Colomb, Dolce Vita, Imperatrice Farah, Line Renaud, Nicole, Oceana, Prestige de Lyon, Pretty Women, Royal Ascot, Sun City, Traviata, Yves Piaget), 7 – из флорибунда (Blue for you, Chorus, Comtesse du Barry, Daniel Gelin, Hannah Gordon, Jubile du Prince de Monaco, Niccolo Paganini) и 1– из полуплетистой (Rosarium Uetersen).

УДК 581.5:574.2

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОМОНИТОРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Корсакова С.П., Ильницкий О.А., Плугатарь Ю.В., Паштецкий А.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: korsakova2002@mail.ru

Интродукция растений является эколого-экспериментальной наукой, занимающейся введением в культуру хозяйственно-ценных растений как новых для региона, так и дикорастущих видов местной флоры, тем самым способствуя обогащению растительных ресурсов и увеличению биологического разнообразия культурфитоценозов. Главное внимание при этом уделяется адаптации и выносливости видов, которые определяются в результате эксперимента по интродукции растений в пространстве и во времени. Сущность взаимоотношений растений и окружающей среды позволяет вскрыть многообразие их приспособительных реакций. Экологические исследования с использованием современной методологии и приборной базы фитомониторинга позволяют дать объективную адекватную оценку физиологического состояния и свойств растений в изменяющихся условиях окружающей их среды, получить данные об интенсивности водного обмена, засухоустойчивости, теневыносливости, роста и развития. При этом адаптация растений к меняющимся условиям происходит в различных временных диапазонах – от секунд и минут до нескольких часов и суток. Интервал сбора данных составляет от 10 мин до 4 часов и выбирается в зависимости от вида растения, измеряемого параметра и целей исследования.

Монитор фотосинтеза PTM-48A и фитомонитор PM-11z – универсальные современные приборы, позволяющие с максимальной возможностью осуществлять круглосуточный контроль характеристик жизнедеятельности растений и окружающей их среды. Производитель – фирма «Bio Instrumens S.R.L.». К монитору PTM-48A можно подключать до четырех оригинальных автоматически закрывающихся листовых камер. Для определения параметров CO_2- и H_2O-обмена (фотосинтез и транспирация) створки камеры закрываются на короткое время (30 с), что обеспечивает минимальное возмущение условий. Рабочая площадь стандартной листовой камеры LC-4B (20 см²)

подходит для широкого спектра растений. В камеру LC-4B может быть дополнительно установлен датчик температуры, что позволяет рассчитать устьичную проводимость для этого конкретного листа. Количественная оценка величины дыхания и фотодыхания осуществляется с помощью темновой листовой камеры LC-4D с непрозрачными окнами. В дополнение к листовым камерам, монитор PTM-48A содержит 8 аналоговых входов для опциональных датчиков (измерения ксилемного потока, тургора, роста плодов, температуры листа, температуры и влажности почвы, солнечной радиации) и цифровой вход для подключения метеомодуля RTH-48 (измерение фотосинтетически активной радиации (ФАР), температуры и влажности воздуха, влажность почвы). Монитор автоматически измеряет и записывает все данные, необходимые для вычисления газообмена: концентрацию CO_2 и абсолютную влажность воздуха вокруг опытного листа, скорость воздушных потоков через листовую камеру, концентрацию CO_2 и абсолютную влажность воздуха на выходе из листовой камеры, атмосферное давление и температуру воздуха. Обработка данных происходит автоматически по расходомеру и записывается в единицах газообмена мкмольCO_2/(м^2□м) и мгH_2O/(м^2□с).

Фитомонитор PM-11z – это портативная фитомониторная система сбора экологических и физиологических данных с использованием радиофицированных автономных датчиков для долгосрочного мониторинга физиологического состояния растений и факторов окружающей среды. Наличие беспроводной системы связи (до 4 км на открытой слабопересеченной равнинной местности) и удобные автоматические датчики с настройками временных интервалов измерений и сохранений данных во внутренней памяти (объем памяти позволяет сохранять более 7200 измерений) дают преимущества при фитомониторинге в дикой природе и на интродукционных участках. Продолжительность работы без замены элементов питания – более шести месяцев (на трех алкалиновых батареях AA). Фитомонитор отправляет данные на компьютер пользователя либо по радиоканалу, либо через сети интернета (наличие модуля GPRS обеспечивает передачу данных). Данные могут быть представлены в виде графиков и в табличной форме. В систему может быть одновременно подключено до 14 датчиков (ауксанометр, инфракрасный датчик температуры листа, автоматические метеостанции (измерительные комплексы, объединяющие пиранометр, датчик температуры и влажности воздуха), датчики микровариации диаметра стебля (три модели для диаметров от 5 до 60 мм и выше), роста плода (четыре модели для диапазона от 4 до 160 мм), температуры и влажности почвы, скорости и направления ветра, осадков и т.д.). Увеличить количество сенсоров при необходимости позволяет подключение к системе роутера (маршрутизатора). Все компоненты системы снабжены радиомодемами с регулируемой мощностью от 10 до 100 мВт, работающих на частоте 2,4 ГГц, и не требующих лицензирования в большинстве стран мира.

Специфика эколого-физиологических исследований заключается в том, что растение рассматривается как единый организм, жизненные функции которого тесно взаимосвязаны и реализуются в условиях постоянного взаимодействия с изменяющимися факторами среды. Одним из наиболее объективных показателей реакции растений на условия внешней среды является CO_2-газообмен интактных листьев, оперативно отражающий физиологические ограничения, адаптации и акклимации на абиотические раздражители и доступный для инструментального непрерывного измерения без контакта с растением. Интенсивность факторов, обеспечивающих достижение оптимума нетто-фотосинтеза интактных растений, можно рассматривать как экологический оптимум исследуемого генотипа.

Комплексная оценка генотипической устойчивости интродуцентов и выявление общебиологических закономерностей толерантности растительных организмов к

экологическим стрессам в новых условиях произрастания является одним из главных звеньев оптимизации интродукционного эксперимента и системном представлении об объектах исследования. Одним из таких стрессовых воздействий, часто возникающих на различных этапах онтогенеза растительного организма в условиях Южного берега Крыма (ЮБК), является водный стресс. В летний период почвенная засуха на ЮБК, как правило, сопряжена с температурным стрессом. Таким образом, при выявлении толерантности интродуцента к дефициту почвенной влаги необходимо принимать во внимание и температурный фактор. Использование методологии фитомониторинга позволило выявить общие закономерности изменения параметров фотосинтетической активности, роста и водного обмена декоративных вечнозеленых интродуцентов, характеризующие качественные и количественные зависимости между физиологическими характеристиками CO_2-газообмена, водного режима растений и параметрами внешней среды. Было выявлено два типа реакции на водный стресс. Первый тип реакции свойственен устойчивым генотипам и характеризуется наличием гомеостаза и быстрым снижением интенсивности метаболизма (фотосинтеза, транспирации, скорости ксилемного потока) в ответ на негативное воздействие (*Nerium oleander* L. и *Laurus nobilis* L.). Второй тип реакции, реакция неустойчивого генотипа, заключается в сохранении интенсивности метаболизма в условиях стресса, что приводит к активному расходу воды и неспособности поддерживать оводненность тканей на оптимальном уровне (*Aucuba japonica* Thunb. cv. Variegata). Выбор объектов с различными эколого-физиологическими характеристиками позволил получить информацию о состоянии водного режима растений в конкретно смоделированных условиях (достаточного водоснабжения, в условиях водного стресса – при ступенчатом и постепенном снижении оводненности корнеобитаемого слоя почвы), оценить характер реакции на негативное внешнее воздействие и выявить степень толерантности растения к стрессу.

Системный фитомониторный метод диагностики позволил определить критические значения интенсивности освещения и температур, вызывающих ингибирование фотосинтеза у данных видов растений. Кроме пороговых значений экологических факторов, лимитирующих скорость нетто-фотосинтеза у *N. oleander*, *L. nobilis* и *A. japonica* в период активной вегетации, были определены свето-температурные условия и условия увлажнения, обеспечивающие эколого-физиологический оптимум CO_2-газообмена.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 14-50-00079.

УДК: 625.7125 (477.75)

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПАРКОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Потапенко И.Л.
ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», *e-mail: ira_potapenko@mail.ru*

На Южном берегу Крыма (ЮБК), где практически все ландшафты трансформированы человеком, значительную средообразующую роль играют искусственные зеленые насаждения. Поскольку ЮБК исторически использовался как зона рекреации, здесь создано большое количество парков, как дворцовых ансамблей, так и усадебных, а также санаторно-курортных, вокруг домов отдыха, пансионатов,

других оздоровительных учреждений. Парки выполняют различные функции: санитарно-гигиенические, оздоровительные и эстетические, в некоторых случаях – просветительские и природоохранные. Также являются источниками флористического разнообразия в регионе, полигоном для проведения научных исследований, резерватами ценных, редких, эндемичных растений природной флоры Крыма. Парки в районе Ялты, Алупки, Гурзуфа представляют собой, в основном, прекрасные образцы садово-паркового искусства XVIII–XIX вв. Многие парки Юго-Восточного берега Крыма (ЮВБК) также занимают значительные площади и являются хорошими образцами садово-паркового строительства советского периода.

Начало изучению интродуцированной дендрофлоры Юго-Восточного Крыма положили работы Е.В. Вульфа (1926–1969), С.С. Станкова (1926), В.Ф. Васильева (1928), В.Н. Сарандинаки (1930–1931), в которых, наряду с описанием естественной растительности, приводятся данные о произрастающих здесь древесных экзотах. Первым достаточно полным исследованием культурной растительности Крыма стала книга Г.В. Воинова «Парковая растительность Крыма» (1930). В советский период парки ЮВБК исследовались сотрудниками Никитского ботанического сада (Воинов, 1967; Захаренко, Галушко, Шкарлет, 1985; Ярославцев, Захаренко, 1980; Методические рекомендации…, 1981). В настоящее время такие исследования продолжаются (Потапенко и др., 2014; Потапенко, 2016; Потапенко, Клименко, Летухова, 2017).

В современных парках ЮВБК сосредоточено значительное разнообразие древесно-кустарниковой флоры как интродуцированной, так и аборигенной – 302 вида и 58 форм, относящимся к 137 родам 65 семейств. Ведущее положение в таксономической структуре занимают семейства Rosaceae Juss., Oleaceae Hoffsgg. & Link, Cupressaceae Rich. Ex Bartl. Наибольшим видовым разнообразием отличаются роды *Crataegus* L. (15 видов), *Lonicera* L. (11 видов), *Cotoneaster* Medik. (9 видов), *Cupressus* L. (8 видов), *Fraxinus* L. (8 видов). Интродуцированные древесные растения преобладают – 219 (72,5%) видов; аборигенными крымские деревья и кустарники представлены 83 (27,5%) видами. Наиболее многочисленны виды Средиземноморской – 80 (28,1%), Ирано-Туранской – 40 (14,0%), Восточноазиатской – 37 (13,0%), Атлантическо-Североамериканской – 23 (8,1%) флористических областей. На территориях парков произрастает значительное число редких, ценных, «краснокнижных» растений природной флоры Крыма: *Pistacia mutica* Fisch. et C.A. Mey, *Juniperus excelsa* M. Bieb., *Pinus brutia* Ten., *Taxus baccata* L., *Arbutus andrachne* L., *Cotoneaster tauricus* Pojark., *Crataegus pojarkoviae* Kossych, *C. sphaenophylla* Pojark., *C. taurica* Pojark. Таким образом, парки являются важным источником флористического разнообразия региона, при этом резерватами редких, ценных, охраняемых видов природной флоры.

Парки играют значительную средообразующую роль. Установлено, что всякий метеорологический фактор (температура, влажность воздуха, ветер и т.д.) при слишком низких или при слишком высоких величинах создает для организма человека тягостное ощущение. Для каждого метеорологического фактора существует так называемая «зона комфорта», т.е. величины, в пределах которых человек не испытывает неприятного ощущения. Так, для температуры зона комфорта лежит между +17 и +21ºС. Увеличение относительной влажности воздуха при не очень высоких температурах воспринимается организмом человека как кажущееся приятное снижение температуры. Летом днем температура в больших тенистых парках на 3,5–4 градуса ниже; относительная влажность на 16-25% выше, чем на улицах. Таким образом, парки «смягчают» негативные погодные явления, создают более комфортную среду для жизни, труда и отдыха.

Парки могут стать объектами просветительской деятельности: знакомить посетителей с разнообразием культивируемых растением, их биологией, экологией, историей интродукции в Крым. Как правило, в парках произрастают и представители региональной флоры, в том числе редкие, ценные, нуждающиеся в охране виды. Знакомство с ними с соответствующим сопровождением поможет сберечь их в природе. Такая небольшая экскурсия «Зеленый мир Семидворья», разработана и проводится в оздоровительном комплексе «Семидворье» (Алуштинский район). Она вызывает неизменный интерес и пользуется большой популярностью у отдыхающих, имеет своей целью ознакомить приезжих с экзотическими и аборигенными деревьями и кустарниками. Примером осуществления научно-образовательной деятельности является парк ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН». Сотрудниками отдела экологического просвещения и научной информации здесь проводятся тематические лекции для различных слоев населения: учащихся школ, студентов, отдыхающих, экскурсантов. Поскольку парк обладает значительным разнообразием древесно-кустарниковой флоры (около 200 видов и форм), на его базе написаны несколько работ учащимися Малой академии наук Республики Крым.

Существуют положительные примеры взаимодействия администрации рекреационного комплекса с учеными региона. Так, в дендропарке ООО «Санаторий им. М.Ф. Фрунзе» (г. Сочи) проводится научно-практическая работа по выявлению перспективных видов и форм деревьев и кустарников для их практического использования, разрабатывается рациональная агротехника ухода за ними. Парк ассоциирован с Советом Ботанических садов России и работает под эгидой Московского отделения BGCI по охране растений. Здесь успешно применен метод «экодизайна», подчеркивающий успешное сотрудничество человека с природой в условиях ценной коллекции, гармонично благоустроенного ландшафта и образовательных программ садоводческой и охранной тематики. Так санитарно-гигиенические, оздоровительные и эстетические функции были дополнены научно-практическими, просветительскими и природоохранными.

Таким образом, парки ЮВБК являются важными средообразующими объектами, выполняющими различные задачи, следовательно, нуждающимися в изучении и охране. Особое внимание необходимо уделить сохранению и восстановлению старых парков, скверов и даже отдельных деревьев. В населенных пунктах в целом и рекреационных комплексах в частности желательно расширить зону с зелеными насаждениями за счет заброшенных, неиспользуемых хозяйственных территорий.

Для решения ряда научно-практических задач следует создать в Юго-Восточном Крыму региональный ботанический сад, например, в окрестностях Феодосии. Кроме основных целей (создание дендрария, интродукция видов и форм декоративных растений в культурфитоценозы региона, садово-парковое строительство и ландшафтное проектирование, селекция цветочно-декоративных, плодовых, овощных и кормовых культур и т.п.) такой объект будет служить многим просветительским целям, а также станет местом отдыха для жителей и приезжих.

Развитие того или иного города, поселка, а также предприятия любого уровня и функционального назначения следует планировать с учетом необходимости озеленения его территории.

УДК 504.75

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ КАК ФИТОИНДИКАТОРЫ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ УРБОСРЕДЫ

Прохорова Н.В., Макарова Ю.В.
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, *e-mail: natali.prokhorova.55@mail.ru*

Одной из важнейших экологических проблем современности является прогрессирующее загрязнение природных сред урбанизированных территорий тяжелыми металлами, которые характеризуются высокой токсичностью и способностью накапливаться в организмах растений и животных. В ходе многолетних исследований была показана информативность и практическая эффективность фитоиндикационного использования древесных растений, широко представленных в системе озеленения городов Самарской области, для целей эколого-биогеохимического мониторинга полиметаллического загрязнения городской среды. В качестве основной технологии фитоиндикации была использована гистохимическая дитизоновая методика суммарного выявления металлов в растительных тканях.

Эксперименты с годичными побегами древесных растений показали техническую простоту и экспрессность гистохимического анализа, его высокую информативность и возможность использования во все сезоны года. Гистохимический анализ позволяет оперативно получать научно обоснованные и достоверные данные о степени загрязнения воздушной и почвенной среды городов тяжелыми металлами. Он расширяет возможности понимания биогеохимических взаимодействий в урбоэкосистемах, позволяет правильно интерпретировать аналитические данные с позиций биохимии и физиологии растений, помогает раскрывать механизмы аккумуляции и обезвреживания токсикантов в растительных тканях. Данные гистохимического анализа аккумуляции металлов в годичных побегах древесных растений успешно использованы для фитоиндикации и экологического зонирования урбанизированных территорий в Самарской области.

Сама методика гистохимического выявления тяжелых металлов в растительных тканях на основе дитизона была предложена И.В. Серегиным и В.Б. Ивановым (1997) для модельных лабораторных экспериментов. Мы адаптировали данную методику для полевых эколого-биогеохимических исследований. Этот метод отличается простотой исполнения и низкими временными затратами, он не требует дорогостоящих реактивов и оборудования. Дитизон реагирует с достаточно широким спектром ионов металлов (Cd, Hg, Mn, Mo, Zn, Pb, Co, Fe, Ni, Cu, Pb и др.), образуя при этом нерастворимые в воде соли дитизонаты, окрашенные в разные оттенки красного цвета, что легко визуализируется на поперечных срезах годичных побегов при микроскопировании. Данная методика не является строго количественной и специфичной, что может показаться серьезным ограничением для ее использования, но в экологических исследованиях часто возникает необходимость комплексной оценки накопления поллютантов организмами-индикаторами. В частности, известно, что загрязнение городской среды всегда имеет полиметаллический характер, поэтому особенности аккумуляции тяжелых металлов растениями будут отражением этой специфики.

Гистохимическая реакция наглядно проявляется на прижизненных срезах годичных побегов того или иного вида древесных растений и позволяет с высокой степенью достоверности выявить, в каких растительных тканях, в каких структурах

этих тканей концентрируются тяжелые металлы. Окрашивание уже заметно при концентрации ионов 10^{-5} М. По интенсивности окраски на уровне «больше – меньше», или с использованием балльной шкалы в скрининговом режиме выявляется и примерный количественный диапазон суммарного накопления металлов.

В ходе экологического мониторинга урбоэкосистем такие данные имеют большую значимость, поскольку выявляют наличие избытка тяжелых металлов в природной среде, а также достаточно однозначно показывают, из каких ее компонентов металлы поступают в растения: адсорбция кутикулой, перидермой, аккумуляция в первичной коре, во флоэме указывают на атмосферный источник, накопление в структурах ксилемы – на почву.

Объектами фитоиндикационных исследований служили годичные побеги липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), березы повислой (*Betula pendula* Roth), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ивы белой (*Salix alba* L.), ясеня ланцетного (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) и клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), произрастающих в разных функциональных зонах городов региона и на фоновых участках. Поперечные срезы свежих годичных побегов делали с помощью опасной бритвы. Дитизоновый реактив готовили по предложенной методике: навеску дитизона 3 мг растворяли в 6 мл ацетона, добавляли 2 мл дистиллированной воды и 1-2 капли ледяной уксусной кислоты. Всегда использовали только свежий реактив. Обработанные дитизоновым реактивом срезы микроскопировали, визуально выявляя интенсивность окраски и локализацию тяжелых металлов в тканях побегов. Интенсивность окраски выражали в 4-балльной системе: 0 – нет окрашивания (отсутствие значимого накопления металлов), 1 – слабое окрашивание (слабый уровень загрязнения), 2 – средняя степень окрашивания (средний уровень загрязнения), 3 – сильное окрашивание (сильное загрязнение). Шкала может быть и более дробной.

При достаточной густоте точек отбора растительных образцов (годичных побегов) в разных функциональных зонах города результаты гистохимического анализа могут служить основой для эколого-геохимического зонирования городской территории с использованием геоинформационных систем (ГИС). В частности, для такого зонирования г. Самары использовали данные о суммарном накоплении тяжелых металлов в перидерме, флоэме и ксилеме годичных побегов древесных растений.

Проведенные исследования показали, что все изученные нами виды древесных растений дают сходную реакцию на дитизон, но с вполне определенной видоспецифичностью ее проявления, что расширяет возможности выбора фитоиндикатора. Важной особенностью предлагаемой фитоиндикационной методики является ее всесезонность, позволяющая оценивать годовую динамику полиметаллического загрязнения городской среды.

Таким образом, гистохимическая дитизоновая методика и древесные растения из городской системы озеленения дают возможность выявлять уровень суммарного накопления тяжелых металлов в определенных растительных тканях по интенсивности и цветности их окраски. Накопление и распределение тяжелых металлов в растительных тканях достоверно коррелирует с уровнем техногенного загрязнения урбосреды.

С возрастанием степени техногенной нагрузки увеличивается содержание металлов в тканях годичных побегов и изменяется характер их распределения. Предлагаемый метод фитоиндикации позволяет выявить источники поступления металлов в растения (воздух или почва) и на основе этих данных оценить степень полиметаллического загрязнения атмосферного воздуха и почвы в разных функциональных зонах города в разные сезоны года.

Проведенные исследования наглядно показали фитоиндикационные возможности древесных растений, наиболее распространенных в системе городского озеленения, и перспективность гистохимического дитизонового метода для скрининг-анализа в экологическом мониторинге полиметаллического загрязнения урбоэкосистем.

УДК 574.001.4:58

НАУЧНОЕ, ПРИКЛАДНОЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА В ГОРОДЕ АСТАНЕ

Ситпаева Г.Т., Чекалин С.В.
РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК,
e-mail: botanyphyto@mail.ru

Летом 2018 года состоялось открытие государственного ботанического сада в городе Астане. Этот ботанический сад создан по инициативе Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева. В его проектировании и строительстве приняли участие как государственные учреждения Республики (Акимат города Астаны и подведомственный ему «Зеленстрой», Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан), так и предприятия частного бизнеса, общественные фонды и зарубежные специалисты. По нашим данным, ботанический сад в годе Астане пока является единственным открытым на территориях СНГ в XXI столетии.

Необходимость создания ботанического сада в Астане аргументировалась потребностью города в научных разработках по эффективному и качественному зеленому строительству, в базе элитного семенного и вегетативного репродукционного материала для развития питомнического хозяйства в регионе, а также необходимостью в столице Казахстана ботанического сада как имиджного научно-просветительского и туристического объекта. Институтом ботаники и фитоинтродукции на основе законодательства РК и мирового опыта деятельности ботанических садов разработано естественно-научное обоснование и Концепция развития Ботанического сада.

Основными направлениями деятельности БС станут: научная, природоохранная, учебно-образовательная и культурно-просветительская. Астанинский Ботанический сад должен стать полигоном испытания и демонстрации «зеленых технологий», технологий сохранения генетического фонда растений, современных агротехнологий, технологий обучения и «масс-медиа».

В ближайшей перспективе в соответствии с мировыми трендами будут созданы Гербарный фонд и Банк семян природной флоры Казахстана. Наш Институт готов передать часть этих коллекций, более 100 тыс. образцов гербарного фонда и около 3 тыс. образцов семян.

Главными направлениями исследований станут:

- интродукция и селекция;
- природная флора Северного и Центрального Казахстана (инвентаризация, таксономические исследования, генотипирование);
- сохранение разнообразия с использованием всех форм и методов: коллекции живых растений открытого и закрытого грунта, коллекции растений *in vitro*; разработка технологий долговременного хранения семян в разных условиях;
- разработка технологий сохранения и рационального использования растительных ресурсов Северного и Центрального Казахстана,

- использование генетических ресурсов мировой флоры в укреплении и развитии экономики Казахстана (не только вопросы сельского хозяйства, но и медицины, индустрии на основе растительных материалов);

- эколого-ботаническое просвещение населения разных возрастных и социальных групп.

В среднесрочной и долгосрочной перспективе: заложить интродукционные питомники, сформировать коллекционные фонды живых растений и экспозиции казахстанской и мировой флоры. Будет создана коллекция редких растений Казахстана и экспозиция Великая степь.

Создание Ботанического сада в г. Астане позволит впервые для северных и центральных регионов Казахстана вести целенаправленные интродукционные исследования как для решения научных вопросов, так и для развития зеленого строительства. Тем самым, испытав эти растения в ботаническом саду, мы сможем через 5-7 лет выдать Ассортимент растений и Новую Концепцию озеленения для г. Астаны и в целом для региона.

Для развития Ботанического сада Астаны нами подготовлены НТП по «Сохранению и развитию коллекционных фондов государственных ботанических садов Казахстана» и проекты фундаментальных исследований, где мы планируем активное сотрудничество с нашими коллегами из России, Беларуси, Украины, Германии, Франции, в результате которых будет проведена молекулярно-генетическая паспортизация редких, исчезающих и особо ценных видов растений Казахстана. Будут определены ресурсы и издан Атлас лекарственных растений Северного и Центрального Казахстана.

В рамках прикладных исследований подготовлены проекты, в результате которых будут изданы Кадастр растений, Красная и Зеленая книги.

Начиная с разработки Естественно-научного обоснования создания ботанического сада в городе Астане, было запроектировано, что в этом ботаническом саду будут созданы экспозиции растений не только Казахстана, но и Европы, Сибири, Восточной Азии и Северной Америки. В настоящее время по планируемым экспозициям уже разработаны перспективные списки древесных растений: «Казахстанские дубняки с березой» – 18 видов, «Казахстанский Алтай» – 9 видов, «Лесные колки Казахстана» – 5 видов, «Редкие растения Казахстана» – 19 видов, «Европа» – 118 видов, «Сибирь» – 13 видов, «Восточная Азия» – 147 видов, «Северная Америка» – 80 видов. Научные исследования ботанического сада в городе Астане не будут ограничиваться только интродукционным направлением. Этот ботанический сад станет центром изучения растительного биоразнообразия Северного и Центрального Казахстана.

Особое внимание будет уделено научно-просветительской и учебной деятельности ботанического сада. Здесь, наряду с организацией экскурсий, учебных практик студентов, волонтерского движения, будут проводиться лектории и общественные мероприятия. Для развития экскурсионной деятельности планируется разработать мобильное приложение «Электронный экскурсовод».

Астанинский ботанический сад должен стать местом притяжения горожан, где они смогут не только отдохнуть, но и иметь возможность пройти мастер-классы и тренинги по садоводству.

УДК 57.082.26

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Ярмишко В.Т.
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
e-mail: vasiliyarmishko@yandex.ru

В течение длительного исторического периода приоритетным направлением в деятельности ботанических садов страны были интродукция и акклиматизация растений, изучение и мобилизация генетических ресурсов полезных растений. Сохраняет это направление важную позицию и в настоящее время. Интродукция прошла этапы накопления экспериментального материала, этапы становления методологии и этапы постулирования основных закономерностей адаптации интродуцентов к новым, зачастую экстремальным, условиям существования.

Использование теоретической базы и многочисленные экспедиции в различные регионы страны и мира позволили собрать в ботанических садах богатейшие коллекции, при этом в первую очередь было обращено внимание на сбор полезных растений. Эти коллекции служат хорошей основой для проведения прикладных исследований, которые всегда занимали важное место в работе российских ботанических садов и дендрариев.

Вместе с тем, мы до сих пор не располагаем достаточными сведениями о составе аборигенной флоры, о результатах интродукционных испытаний и накопленных коллекциях интродуцентов хотя бы по основным ботаническим садам и дендропаркам России. Нет сведений о количестве редких и исчезающих видов растений в различных регионах страны, введенных в культуру на территории ботанических садов, дендропарков и ООПТ. В этой связи назрела, на наш взгляд, необходимость в создании исследовательской программы с целью:

- повышения эффективности фундаментальных и прикладных исследований биологического разнообразия и генетических ресурсов растений, нацеленных на получение новых знаний и модернизацию коллекций на основе идентификации, генетической паспортизации, молекулярного маркирования, сертификации образцов и их продуктивное использование для реализации стратегических задач сельского и лесного хозяйства, фармацевтической отрасли и ландшафтного обустройства населенных мест;
- создания справочно-информационной базы научных учреждений, занимающихся интродукцией (ботанические сады, дендрарии, опытные станции, ООПТ и др.);
- сохранения, обогащения и эффективного использования разнообразия растений для создания современной информационной базы по различным регионам страны;
- формирования генбанка на базе активно развивающихся коллекций оригинальных образцов мировых генетических ресурсов растений, являющихся стратегической основой создания устойчивых ботанических садов и дендропарков, декоративного садоводства и ландшафтной архитектуры;
- проведения культурно-просветительской работы в области ботаники и охраны природы, экологии, растениеводства и селекции, декоративного садоводства и ландшафтной архитектуры.

Выдвинутые основные цели могут быть достигнуты решением следующих задач:

- развитием законодательной, нормативно-правовой, методической, программной базы для совершенствования научно-исследовательской и прикладной деятельности в ботанических садах, дендропарках и ООПТ;

- анализом адаптивных состояний и динамики фенологического развития интродуцированных древесных растений в различных экологических условиях;

- мониторингом и оценкой жизненного состояния разнообразия культурных растений и их диких родичей, сохраняемых в составе коллекций и растительных сообществ на территории различных регионов Российской Федерации;

- пополнением и обогащением коллекций в ботанических садах России новым генетическим разнообразием диких и культурных растений;

- формированием оптимизированного российского генбанка растительных ресурсов – стратегической основы для селекции, сельского, лесного и жилищно-коммунального хозяйств, химико-фармацевтической отрасли;

- сохранением мировых генетических ресурсов диких и культурных растений для будущих поколений;

- развитием фундаментальных и прикладных исследований коллекций растений с целью рационального использования их генетического, адаптивного и хозяйственного потенциалов;

- созданием информационного банка данных генетических ресурсов растений – универсальной, устойчивой и открытой для своего развития информационно-аналитической системы с широкими коммуникационными возможностями для работы с накопленным разнообразием растений;

- сохранением и развитием библиотечных, архивных, патентных и музейных фондов, отражающих сферу деятельности с разнообразием растений;

- расширение международного сотрудничества, интеграция в глобальную международную сеть по коллекционным фондам растений;

- подготовкой высококвалифицированных специалистов для работы с генетическим разнообразием растений в садах и дендрариях страны;

- проведением культурно-просветительской работы с населением, организацией экскурсий по оранжереям и экспозиционным участкам в открытом грунте, организацией выставок и мероприятий, связанных с пропагандой ботанических знаний и актуальных вопросов экологии.

Предполагаемые результаты исследований по программе:

- будет создан реальный информационный банк данных о коллекционных фондах ботанических садов и дендропарков, что позволит проследить определенную общую тенденцию развития этих рукотворных сооружений;

- будет осуществлен анализ адаптивных состояний и динамики фенологического развития интродуцированных древесных растений в различных экологических условиях;

- будет сформирован оптимизированный генбанк мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей на базе устойчиво развивающихся российских коллекций;

- будет создана и внедрена система мониторинга за состоянием генетического разнообразия растений в условиях *ex situ* и *in situ* для его надежного сохранения, предотвращения генетической эрозии и исчезновения с лица Земли видов растений;

- будут получены новые фундаментальные знания о ботаническом, генетическом, адаптивном, селекционном потенциале и разнообразии культурных растений и их диких родичей, их филогенетических и таксономических взаимосвязях, происхождении. Эти сведения лягут в основу развития научной и методологической

базы для обеспечения работ по структурированию коллекций, длительному хранению, скринингу, созданию субколлекций;

- будет создана система для оперативного управления коллекциями с целью систематизации биологического и генетического разнообразия и его эффективного использования в селекции, фундаментальных исследованиях и образовательном процессе;

- будет подготовлен и адаптирован научный потенциал к новым тенденциям и задачам в работе с биологическим разнообразием и генетическими ресурсами растений через аспирантуру, стажировки, путем проведения курсов повышения квалификации, организации научных школ и базовых кафедр;

- материально-техническая база, при условии достаточного финансирования программы, пополнится современным научным оборудованием для лабораторий микроклонального размножения растений и центров коллективного пользования, малогабаритной садовой техникой;

- будут реконструированы хранилища живых коллекций растений в ведущих ботанических сада России для обеспечения надежного хранения генетических ресурсов растений; ботанические сады и дендропарки существенно усилят свои позиции среди научных учреждений и университетов России в сфере деятельности с биологическим разнообразием и генетическими ресурсами растений.

УДК 582.823

РОЛЬ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА САНАТОРИЯ ИМ. М.В. ФРУНЗЕ (СОЧИ) В СОХРАНЕНИИ РОССИЙСКОГО ГЕНОФОНДА КАМЕЛИИ ЯПОНСКОЙ

Азнаурова Ж.У.[1], Гуланян Т.А.[2], Солтани Г.А.[3]

[1] «Дендропарк санатория им. М.В. Фрунзе», *e-mail: frunzesadopark@yandex.ru*

[2] Институт Ботаники Академии Наук Абхазии, *e-mail: eduard_gubaz@mail.ru*

[3] ФГБУ «Сочинский национальный парк», *e-mail: soltany2004@yandex.ru*

Камелия японская (*Camellia japonica L.*) является классическим декоративным растением субтропических парков. В мире существует около двух тысяч сортов. Вечнозелёные листья, яркие цветки, длительное цветение в зимне-весенний период ставит камелию в ряд приоритетных садовых культур Черноморского побережья Кавказа (ЧПК). Ценность к. японской для паркостроения была признана ещё в первые годы освоения этой территории, когда на ЧПК было завезено около 200 сортов (Перфильева, Карпун, 2003).

Крупнейшая коллекция, включающая около 100 сортов, была в Батумском ботаническом саду (Джинчарадзе, 1974). На территории г. Сухум в 5-ти парках, в том числе принадлежащих Институту ботаники Академии наук Абхазии, и частных посадках в настоящее время насчитывается более 50 сортов (Гуланян, Кирия, 2017). Совокупная сочинская коллекция «Дендрария», дендропарка «Южные культуры» и «Субтропического ботанического сада Кубани» насчитывает 43 таксона (Солтани, Анненкова, Карпун, Кувайцев, 2014; Солтани, Аннекова, Орлова, Егошин, 2016; Карпун, Кувайцев, 2017).

Как мы видим, за вековой период в условиях сочинского Причерноморья сохранилось всего около 20% интродуцированных сортов к. японской. Такая ситуация не соответствует требованиям, предъявляемым к насаждениям курортной зоны. К.

японская должна шире использоваться для достижения круглогодичной декоративности насаждений курорта. Общепринятые в мировой практике праздники цветущей камелии повышают социальную значимость парков и скверов.

Дендрологический парк санатория им. М.В. Фрунзе расположен на 5 га в Хостинском районе г. Сочи, на правом берегу реки Бзугу. История парка начинается с 1900 г. Его территория базируется на прибрежной полосе Черного моря имения бывшего Киевского губернатора генерала Алексея Веретенникова и дачи Годзи. Здесь было собрано несколько десятков видов декоративных древесных растений. Глинистые почвы и заболачиваемость участков послужили причиной гибели средневозрастных насаждений. В 1934 году здесь насчитывалось 62 вида (Адо, 1934). В настоящее время дендроколлекция насчитывает более 460 таксона из 92 семейств. Многие из них представляют большую ценность.

С декабря 2017 по май 2018 годов нами было проведено обследование коллекции дендропарка санатория им. М.В. Фрунзе на предмет выявления сортового разнообразия к. японской. Описание растений проводилось по разработанной нами карточке описания сорта, что позволит в дальнейшем, благодаря унифицированности, обобщить накопленный материал. Помимо характеристик цветков, сроков цветения, учитывались морфологические особенности листьев и кроны. Как пример, благодаря таким характеристикам нам удалось определить в дендропарке сорт *Bicolor de la Reine* при сравнении листьев не очень типичного образца с точно идентифицированным материалом из Сухума.

В результате нами было выявлено 16 сортов, из них 6 сортов представляют ценность для сохранения имеющегося генофонда *Camellia japonica* L., представленного на побережье единичным либо малым числом экземпляров. В настоящее время сортам присвоено название, принятое в садоводческой практике ЧПК, приведённое в отечественной литературе (Пилипенко, 1958; Джинчарадзе, 1974; Перфильева, Карпун, 2003). Планируется дальнейшая идентификация таксономической принадлежности и корректировка сортов по международным каталогам.

Выявлены сорта:

Anemoniflora (высота 3.9 м, $d_{1.3}$ 3.5-4.5, крона 3.4 м)
Anemoniflora Alba (высота 5.6 м, $d_{1.3}$ 3-6 см, крона 2.5 м)
Anemoniflora Rosea (высота 2.9, $d_{1.3}$ 3-5 см, крона 2.3 м)
Archiduce Carlo (высота 2.7 м, $d_{1.3}$ 4-4,5 см, крона 2.1 м)
Bicolor de la Reine (высота 4.5 м, $d_{1.3}$ 14-17 см, крона 2.8 м)
Compacta Alba (высота 3м, $d_{1.3}$ 2.2.-1 см, крона 2м.)
Comte de Gomer (высота 1.4 м, d_0 4.3 см, крона 0.7м)
Duc de Bretagne (высота 2.8 м, $d_{1.3}$ 3-4.5 см, крона 3м)
Herme (высота 0.9 м, d_0 1 см, крона 1.63 м)
Lavinia Maggi (высота 1.0 м, d_0 3 см, крона 1.8 м)
Madame Haas (высота 2.9 см, $d_{1.3}$ 3 см, крона 1.8 м)
Mermaid (высота 1.4 м, d_0 2 см, крона 1.5 м)
Reine de Beautes (высота 5.2 м, $d_{1.3}$ 7.2, 2-9 см, крона 2.8 м)
Rubra (высота 3.5 м, $d_{1.3}$ 3-5 см, крона 2.5 м)

2 сорта пока не определены достоверно. По нашему мнению, они из новых, современных.

Одно растение произрастает на курт. 7, сорт близок к *Alolphe Audusson*, другое – на курт. 38. Похож на сорт *Maddalena Manassi* (высота 2 м, d_0 2 см, крона 1.15 м).

Представленные в коллекции дендропарка санатория им. М. В. Фрунзе экземпляры к. японской являются одними из самых крупных на российском участке

ЧПК, достигая 5-6 м. Более высокие деревья к. японской, достигающие 7-8 (12) м, встречаются лишь на побережье Абхазии (Гуланян, Кирия, 2017).

Самая старая камелия на территории дендропарка растет в районе питомника, сорт_*Reine de Beautes.* Посажена в начале XX столетия. Основная посадка камелии в парке производилась в середине 60-х годов прошлого столетия. Молодые посадки на курт. 7, 38, 45 – произведены приблизительно в конце 80-х годов. Растения сорта *Herme* появились в парке несколько лет назад.

Все камелии в хорошем состоянии, обильно цветут. Единственная проблема – поражаемость сажистыми грибками, особенно на куртине 45, где сыро, наблюдается сильная затененность от крупных деревьев.

Большинство деревьев камелий в дендропарке при этом успешно произрастает под пологом крупных древесных пород (в том числе платанов), что свидетельствует об их высокой теневыносливости.

Следует отметить, что размер цветков у растений на отдельных куртинах намного мельче, чем указывается для сорта и отмечается в других парках. Возможно, это связано с угнетённым состоянием экземпляров.

Произрастание к. японской в обследованном дендропарке на удалении всего 30 метров от кромки прибоя, свидетельствует об устойчивости этой культуры к морским брызгам и соленасыщенному воздуху.

Дендропарк санатория им. М.В. Фрунзе является частной закрытой территорией. Здесь обеспечивается должная охрана и уход за растениями, что отличает его от государственных парков. Поэтому его следует использовать как опорный пункт для интродукции ценных сортов камелии на Черноморском побережье России.

Дальнейшая таксономическая верификации к. японской позволит глубже проанализировать коллекцию и наметить пути её дальнейшего развития и сохранения российского генофонда этого вида на ЧПК, в частности, в России.

УДК 2417.01

РАЗМНОЖЕНИЕ СЕМЕНАМИ ВИДОВ РОДА *EUCALYPTUS* L.HERIT В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

Багирова С.Б., Мирджалаллы И.Б., Эфендиева Р.Р., Алиев А.Н., Расулова А.Г., Ильхам кызы Х.
Институт Дендрологии НАНА (г. Баку), *e-mail:samira.baqirova.2013@mail.ru*

Важную роль в распространении интродуцированных видов в широком масштабе и расширения опытов с интродукцией играет размножение семенами. Это позволит расширить территории культурных посадок этих видов в новых почвенно-климатических условиях. Чтобы определить подходящие методы размножения видов эвкалипта, в первую очередь были проведены исследования по размножению семенами.

В наших исследованиях семена видов эвкалипта были посеяны в разных условиях и вариантах, было определено время, норма и глубина подходящего посева. Семена для посева собирали от взрослых экземпляров из коллекционного участка института Дендрологии, а также использовались семена, полученные на основе обмена из ботанических садов Батуми,Испании, Турции и Австралии.

Из литературных материалов известно, что одним из основных условий для нормального роста проростков большинства растений и получения массового

проростания является прохождение периода покоя. Зародыши семян эвкалипта прорастают в период покоя, так как семена при длительном хранении постепенно теряют свою всхожесть. Прорастание свежесобранных семян в 1,5-2,0 раза больше, чем у прошлогодних. Поэтому во время посева следует использовать свежесобранные семена эвкалиптов.

В лабораторных условиях по соответствующей методике в чашках Петри были рассчитаны энергия и процент прорастания Для этой цели был произведён посев 100 штук семян видов *Eucalyptus viminalis, E. sideroxylon, E. camaldulensis* в чашку Петри с 3 повторами и выдержан при 20°С комнатной температуры. В этих условиях от посеянных семян через 3-5 дней были получены первые, а через 5-7 дней – массовые проростки. Энергия прорастания семян в зависимости от вида составляла 50-60%, а массовая всхожесть – 38-75%.

Для определения подходящего времени посева семян видов, семена эвкалипта были посеяны летом и осенью в открытых условиях экспериментального участка в специально подготовленном субстрате. Субстрат состоял из смеси песка, торфа и перегноя (1:1:1).В открытых условиях семена были посеяны осенью в сентябре и октябре, а весной – в первой декаде апреля и мая. Для получения рассады температура окружающей среды составляла 18-20°С, температура почвы – 20-25°С, а влажность воздуха – 75-80%. В таких условиях после посева семян в течение 5-10 дней были получены первые всходы, а в течение 12-18 дней получена массовая всхожесть семян, прорастание продолжалось до 25 дней. В результате исследования выяснилось, что наиболее благоприятным сезоном посева весной является май, а семена, проросшие в таких условиях, дают прорастание около 40-80%, в зависимости от вида. Наиболее быстрый всход встречается у эвкалиптов *Eucalyptus camaldulensis, E. polyanthemos, E. umbellata, E. porosa, E. sideroxylon, E. cinerea* (15-18.V), а самый поздний у эвкалиптов *Eucalyptus globulus, E. leucoxylon* (20-23.V).

Семена, посеянные осенью в сентябре, имеют высокую скорость прорастания (25-40%), по сравнению с посевом в октябре. Самые быстрые всходы дают *Eucalyptus sideroxylon, E. viminalis и E. camaldulensis* (15-18.IX), а самые поздние всходы дают *E. polyanthemos, E. globulus, E. albens* (20-27.IX), тогда как другие виды занимают промежуточные позиции, и проростки растут до тех пор, пока не наступит холод. Для нормальной зимовки однолетних саженцев, полученных из посевов в открытых условиях, проростки в первый период вегетации покрываются мхом, одновременно однолетние саженцы в закрытых условиях покрываются защитным покрытием (полиэтиленовой пленкой). Поэтому молодые растения не подвергаются воздействию окружающей среды и постепенно адаптируются к низким температурам. Летом эти саженцы начали нормально расти.

Рост проростков, полученных из семян, посеянных осенью, через 30 дней составил 3-5 см, на них образовались 1-2 пары подлинных листьев. Таким образом, результаты исследования показали, что подходящее время посева семян эвкалипта на Абшероне на открытых участках является: осенью – сентябрь, а весной – апрель и май. Таким образом, проростки, полученные в сентябре, нормально развиваются до зимних морозов, а проростки, полученные в мае, нормально развиваются в благоприятных условиях температуры и влажности.

Семена некоторых видов эвкалипта-*Eucalyptus camaldulensis, E. sideroxylon* и *E. viminalis* были посеяны осенью (в сентябре) в специально подготовленный субстрат в закрытых условиях (в оранжерее), и из них были получены нормальные саженцы. Саженцы регулярно поливали и температуру воздуха поддерживали на уровне 18-22°С. В жаркие солнечные дни, чтобы изменить воздушную среду, в течение дня 2-4 часа открывали окна теплиц. В начале весны здоровые саженцы были перенесены в

питательные горшки и хранились в закрытых условиях. Эвкалиптовые саженцы, нормально выращенные в течение нескольких месяцев, в начале мая переводятся в открытый грунт. Следует отметить, что более ранние и массовые ростки были получены от недавно собранных семян, по сравнению с семенами, собранными и сохраненными 2-3 года назад. Это указывает на то, что при массовом размножении эвкалиптов семена следует использовать свежесобранными.

Для изучения глубины посева семена изучаемого видов эвкалипта были посеяны 38-60 г на 1 $м^2$ на глубине 5-8 мм и 2-3 см. Затем осторожно покрывают мелким песком, затем аккуратно поливают. Наблюдения показали, что, будучи мелкими, семена эвкалипта при посеве на глубине 2-3 см дают процент прорастания ниже, чем у семян, высеваемых на глубину 5-6 мм. Семена до сформирования 1-2 пары настоящего листа поливали с помощью пульверизатора. Поскольку семена очень чувствительны к влажности, на некоторых участках при обильном поливе наблюдалось увядание. В ходе исследования выяснилось, что плотный посев семян одновременно приводит к появлению плотных проростков, однако в последующий период развития некоторые из них гниют и погибают.

На коллекционных участках также наблюдалось природное восстановление семенами видов эвкалипта. Известно, что семена растений, полностью адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям, при достаточной влаге, тепла и света дают нормальную поросль вокруг ствола. Эта поросль обычно в течение всего вегетационного периода хорошо растет и развивается вокруг материнскогоствола. Эта биологическая особенность наблюдалась и у эвкалиптов. Эвкалиптовая поросль наблюдалась не только вокруг ствола, но и но и на других участках. Исследование проводились с видом *Eucalyptus camaldulensis*, культивируемым на экспериментальных участках. Самораспространение семян эвкалипта на участках вокруг ствола связано с тем, что этот вид имеет широкую экологическую амплитуду как результат адаптивной модификации, которая обеспечивает естественное восстановление.

Для изучения естественного воспроизводства на коллекционных участках выбраны в 3-х вариантах площади 1 $м^2$ вокруг растений и посчитаны 1-3-летние саженцы на этом участке. В результате было установлено, что в среднем из них 20 – однолетние, 12 –двухлетние и 6 – трехлетние растения. Это указывает на то, что большое количество и полотность порослей в 1 году вокруг ствола приводит к малому доступу солнечных лучей и к потере некоторых из них. В результате, растут и развиваются только те растения, которые адаптируются в этих условиях. Несмотря на то, что проростки в 1 год развиваются слабо (13-17 см), на 2-й год высота их достигает 25-36 см. На третьем году в период вегетации у ростков наблюдался быстрый рост в высоту, который составил 45-52 см, а диаметр зонтика составлял 30-35 см.

Таким образом, мы выяснили, что при посеве на глубине 5-6 мм 40-50 г/$м^2$ семян эвкалипта обеспечивается их массовое прорастание и нормальное развитие растений во время вегетации. Семена эвкалипта являются одними из наиболее быстро прорастающих. Результаты исследований по естественному восстановлению показывают, что прорастание семян вокруг ствола обеспечивает информацию о полной адаптации этих видов флоры в условиях интродукции. Это зависит не только от факторов окружающей среды, но и от биологических характеристик каждого вида.

УДК 632.95.024:582.682.2(477.75)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ЛИЧИНОК САМШИТОВОЙ ОГНЕВКИ (*CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER) НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Балыкина Е.Б., Шармагий А.К.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: alexander_sharma@mail.ru

Самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) – особо опасный вредитель самшита, при массовом размножении которого возможна полная потеря декоративного вида растений, а при отсутствии защитных мероприятий и гибель. Первые немногочисленные повреждения самшитовой огнёвкой в Крыму отмечены в 2014 году. Сведения о наличии *Cydalima perspectalis* – нового инвазивного фитофага в фауне Крыма относятся к июню 2015 года. В настоящее время фитофаг широко распространен в Южнобережной зоне и представляет большую угрозу различным видам самшита в Крыму.

Учитывая высокую вредоносность фитофага, определение биологической эффективности инсектицидов против вредителя является ключевой практической задачей исследований. При этом особое значение должно уделяться использованию низкотоксичных биологических препаратов.

Эксперимент по определению эффективности инсектицидов различных химических групп проведен в 2017 г. против гусениц первого поколения вредителя и включал пять вариантов опыта и контроль, в четырех повторностях каждый. Учет численности вредителя проводился перед обработкой инсектицидами и на третий, пятый и седьмой день после обработки. Использовали инсектициды из различных по химическому составу и механизму действия групп: Децис Профи, ВДГ; Конфидор, ВДГ; Сумитион, КЭ; Лепидоцид, БА-2000 ЕА/м и Фитоверм, КЭ. Смертность вредителей определяли по формуле Аббота.

В результате исследований установлена высокая биологическая эффективность инсектицида Сумитион, КЭ. При его применении смертность гусениц всех возрастов на третьи сутки составила 95,1%, на пятые – 98,3%. Эффективность пиретроидного препарата Децис Профи, ВДГ была немного ниже. При его использовании смертность гусениц на третьи сутки составила 63,5%, а на пятые – 60,8%. Биологическая эффективность инсектицида Конфидор, ВДГ, соответственно 70,0% и 71,0%.

При применении биопрепаратов Лепидоцид, БА-2000ЕА/м и Фитоверм, КЭ установлена высокая смертность гусениц первого и частично второго возраста (L_{I-II}). Эффективность Лепидоцида, БА-2000ЕА/м на пятый день после обработки составила 91,4%, на седьмой – 89,4%, Фитоверма, КЭ – 86,1% и 98,8%, соответственно. Гусеницы более старших возрастов оказались менее чувствительными к препаратам данной группы, а особи старших возрастов – не восприимчивыми к их действию.

Учитывая тот факт, что в природных условиях одновременно с отраждающимися гусеницами присутствуют гусеницы всех возрастов, целесообразно чередовать применение пестицидов с различным механизмом действия. Препараты Лепидоцид, БА-2000ЕА/м и Фитоверм, КЭ необходимо использовать только в начале отрождения гусениц каждой генерации вредителя.

УДК 635.976.861

РОЗЫ ФЛОРИБУНДА В ФОРМИРОВАНИИ ГЕНОФОНДА ЖИВЫХ РАСТЕНИЙ

Бардакова С.А.
Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
e-mail: bardakowa.sveta@yandex.ru

Научные исследования в Ставропольском ботаническом саду направлены на изучение, обогащение, воспроизводство и охрану растительного мира. Значительное место в исследованиях Сада занимает интродукция садовых роз. Работа по сбору и формированию коллекционного фонда садовых роз началась в первые годы его организации (1960). За истекший период было испытано более 1000 сортообразцов. Сортовой материал в разные годы поступал из ГБС РАН (г. Москва), НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины (г. Киев), ЦБС НАН Беларуси (г. Минск), Никитского ботанического сада (г. Ялта), Кишиневской станции масличных культур.

В настоящее время генофонд коллекции сортов роз насчитывает 353 сорта, относящихся к 14 садовым группам по Международной классификации (Modern Roses – 12, 2007). В коллекции представлены типичные сорта старой селекции и последние достижения зарубежной селекции. Наиболее интересные из них – розы флорибунда (*Floribunda*), что означает ″обильноцветущие″. Огромное разнообразие форм и окрасок цветков, продолжительность цветения, повышенная зимостойкость, относительная устойчивость к болезням – основные достоинства сортов этой группы.

Целевой задачей интродукционной работы с садовыми розами была и остается мобилизация исходного растительного материала, изучение и пополнение коллекции живых растений с последующим привлечением в практике озеленения и садоводства.

При проведении исследований использовались Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1968) с учетом дополнений и изменений В.Н. Былова (1978), Методика сортоиспытания декоративных культур (1960).

В коллекции Сада розы Floribunda составляют 18,9%. С 1960 по 2017 годы было испытано 216 сортов – сохранилось 67 сортов. Динамика поступления роз группы Floribunda в течение 59-летнего периода распределилась следующим образом. В первое десятилетие 1960-1969 гг. было собрано 117 сортообразцов, до настоящего времени сохранилось 22 сорта (18,8%). В период 1970-1979 гг. коллекция роз пополнилась 44 сортами, сохранилось 18 сортов (40,9%); 1980-1989 гг. – 23 сортами, сохранилось 8 сортов (34,7%); 1990-1999 гг. – 8 сортами, сохранилось 2 сорта (25%); 2000-2009 гг. – 14 сортами, сохранилось 7 сортов (50%); 2010-2017 пополнилась 10 сортами, сохранилось 10 (100%).

Низкий процент сохранности сортообразцов первого десятилетия связан с недостаточным вниманием к мобилизации нового интродукционного материала. При идентификации были выбракованы сорта сходные, неустойчивые, несоответствующие описанию. В результате многолетней интродукционной работы Ставропольский ботанический сад значительно обогатил и улучшил зональный ассортимент роз группы Floribunda. По комплексу признаков, определяющих успешность интродукции в местных условиях, выделены сорта наиболее декоративные и перспективные.

Даны методические рекомендации по ассортименту сортов роз группы Floribunda для декоративного садоводства в условиях Ставропольского края.

Таким образом, розы Floribunda в полной мере отражают сортовое разнообразие культуры, ежегодно отбираются и передаются в производство сорта, сочетающие в себе лучшие качественные и количественные признаки, обладающие повышенной устойчивостью, продуктивностью и адаптивностью. Благодаря своим достоинствам, розы Floribunda заняли ведущее место в самых различных категориях зеленых насаждений. Их высаживают в бордюрах, групповых и одиночных посадках. Некоторые сорта используют для выгонки и на срез.

УДК 582.777:631.529

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ТАКСОДИЕВЫХ В АБХАЗИИ

Бебия С.М.[1], Лейба В.Д.[2], Титов И.Ю.[1]
[1]Институт ботаники Академии наук Абхазии, *e-mail: bebia_sergei@mail.ru*
[2.]Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция (АбНИЛОС)

В последнее время некоторыми ботаниками (Walter и др. 1999; Debreczy и др., 2011) семейство (сем.) таксодиевые (Taxodiaceae F.W.Neger.) рассматривается в пределах сем. кипарисовых (Cupressaceae F.W. Neger.). Другие же авторы, наоборот, отдельные роды сем. таксодиевых стали рассматривать как самостоятельные семейства (Бобров, 2002; Карпун, 2010, и др.). Мы не разделяем ни одну их этих точек зрения. Аргументы, приводимые исследователями в доказательство необходимости критического пересмотра статуса сем. таксодиевых и включения его в сем. кипарисовых не убедительны. Общие биоморфологические, таксономические черты, характерные для видов и родов этих семейств, можно объяснить, скорее всего, явлением гомологии филогенетического развития представителей этих групп. Существование гомологии в пределах представителей этих семейств, несомненно, свидетельствует об их происхождении от общего предка и указывает лишь на близкое их филогенетическое родство. Однако, в филогенетическом отношении роды и виды сем. таксодиевых значительно старше, чем представители сем. кипарисовых. Последнее семейство по большинству таксономических признаков считается наиболее эволюционно продвинутым из современных голосеменных (Lemonie-Sebastian, 1966; Исмаилов,1974 и др.).

По нашему мнению, из всех ныне существующих и дискутируемых подходов к систематике таксодиевых, наиболее вероятным остается классический подход системы классификации голосеменных А.Л. Тахтаджана (1976).

Современные таксодиевые можно без преувеличения считать «живыми ископаемыми», остатками семейства, возникшего более 140 млн лет назад. По сведениям палеоботаников, таксодиевые наибольшего расцвета достигли в третичном периоде, когда многочисленные его представители были широко распространены по всему северному полушарию. Ископаемые остатки в форме веточек, семян и чешуи шишек большинства родов были найдены на территории Черноморского побережья Кавказа (ЧПК), в том числе Абхазии (Колаковский, Шакрыл, 1976). К настоящему времени представители таксодиевых сохранились лишь небольшими островками в Северной Америке и Восточной Азии и представлены 10 родами и 14 видами.

Практически все представители таксодиевых являются крупными деревьями, имеют ценную древесину, характеризуются высокими декоративными достоинствами и могут быть широко использованы в лесных культурах и озеленении. В Абхазии, благодаря вертикальной поясности распространения растительности от субтропиков до

субальпийского пояса, оказалась возможной интродукция 11 видов и нескольких разновидностей из 8 родов таксодиевых. Это: глиптостробус повислый, криптомерия японская, куннингамии ланцетная и к. Кониша, метасеквойя глиптостробоусовая, секвойя вечнозеленая, секвойядендрон гигантский, тайвания криптомериевидная, таксодий мексиканский, т. обыкновенный, т. промежуточный. Из них г. повислый и т. промежуточный представлены единичными экземплярами лишь в коллекционных посадках. Растения всех остальных видов успешно растут и развиваются, многие из них дают полноценные семена и самосев, а к. японская обнаруживает склонность к одичанию. Некоторые виды можно размножать и стеблевыми черенками (м. глиптостробоусовая, с. вечнозеленая, т. криптомериевидная). Большинство из них используется в озеленении и лесных культурах. Многие таксодиевые растут успешно и за пределами Абхазии, по всему ЧПК и Крыма, что указывает на их высокую экологическую пластичность. Это дает основание считать их перспективными для более широкого использования в практических целях по всему ЧПК. Так, в монокультурах с. вечнозеленой в Бзыбском ущелье возраста 80 лет запас древесины составляет более 2000 м^3/га. Отдельные деревья в этих посадках достигают более 45 м высоты при таксационном диаметре до 1 м. Самое старое и крупное дерево с. вечнозеленой 1845 г. посадки, высотой 50 м и диаметром 2 м произрастало в Сухумском ботаническом саду Института ботаники АНА. В 2015 году она погибла от удара молнии. М. глиптостробоусовая в монокультурах АбНИЛОСа в возрасте 56 лет имеет запас древесины более 1700 м^3/га. Самые высокие экземпляры м. глиптостробоусовой за пределами ее естественного ареала произрастают в Абхазии, достигая более 40 м высоты и 1.4 м в диаметре. На родине она достигает высоты около 35 м. Самая длинная аллея из растений этого вида протяженностью 300 м создана на территории АбНИЛОСа. К. японская в лесных культурах Ново-Афонского лесничества в возрасте около 70 лет имеет запас древесины более 1000 м^3/га.

Использование таких быстрорастущих ценных древесных пород в лесных культурах может повысить производительность лесов Абхазии в два-три раза с оборотом рубки в 50-60 лет. Это даст возможность сохранения аборигенных лесов, которые выполняют, прежде всего, одни из первостепенных водоохранных, почвозащитных, климаторегулирующих и других полезных функций. В природе таксодиевые произрастают в разных биоклиматических условиях, и каждый вид характеризуется отличительными биоэкологическими особенностями, без учета которых невозможна их успешная интродукция и использование в практических целях. Растения некоторых видов предпочитают кислые, дренированные почвы (к. японская, к. ланцетная, м. глиптостробоусовая, т. криптомериевидная). Другим более подходят свежие, мощные аллювиальные почвы (с. вечнозеленая) или влажные почвы (т. быкновенный). Практически, растения всех видов растут плохо на щелочных, известняковых почвах. Сроки наступления фенофаз роста и развития отдельных таксонов зависят, главным образом, от климатических условий их произрастания, которые, в свою очередь, зависят от высоты над уровнем моря. Наши исследования показали, что сроки наступления фенофаз практически всех интродуцированных видов таксодиевых вполне укладываются в сроки прохождения фенофаз развития аборигенных древесных пород, что указывает на их высокий интродукционный потенциал в условиях Абхазии.

Рост, развитие, семеношение, декоративные качества и производительность лесных культур таксодиевых также зависят от высоты над уровнем моря. Нами выявлено, что все интродуцированные виды перспективны для выращивания на гипсометрических отметках до 500-700 м над уровнем моря, за исключением с. гигантской, которая, наоборот, в условиях влажных субтропиков на отметках до

500 м не может расти и нормально развиваться. Растения этого вида предпочитают более засушливые, умеренно холодные климатические условия местопроизрастания. Так, саженцы с. гигантской, привезенные Г.Д. Ярославцевым из Никитского ботанического сада в 1974 году, были высажены нами на Рицинском экспериментальном участке АбНИЛОСа на отметках 900 м над уровнем моря, где они обнаружили хороший рост и развитие. Отдельные деревья в этих посадках на бурых лесных почвах в возрасте 44 лет достигли более 32 м высоты и 60 см в диаметре. Интересно, что с. вечнозеленая на высоте 900 м растет кустообразно. Другие саженцы с. гигантской, высаженные на отметках 20 м над уровнем моря (монокультуры АбНИЛОСа) выпали полностью, не достигнув и 5 м высоты. Характерно, что среди таксодиевых только с. вечнозеленая дает пристволовую поросль, которая вполне может заменить основной ствол после его гибели. Поросль также пригодна и для черенкования. Для к. ланцетной характерна способность расти многоствольными экземплярами за счет корневой поросли, образуя в наших условиях до 7 полноценных стволов. Т. обыкновенный на родине произрастает, как правило, на затопляемых участках, образуя высокие, иногда многометровые дыхательные корни – пневматофоры. В условиях Абхазии этот таксодий выращивается на свежих или влажных условиях местопроизрастаний, но не в затапливаемых местах, однако, и в этих местах он образует пневматофоры высотой до 0.5 м, хотя возникает впечатление, что необходимости дыхания через пневматофоры в таких условиях у него нет. Все эти биоэкологические особенности таксодиевых необходимо учитывать при их использовании на практике.

В заключение отметим, что, наряду с большим хозяйственным значением, представители таксодиевых являются уникальными реликтами третичного периода, эндемами отдельных регионов мира. Некоторые из них представлены монотипными родами, самыми крупными деревьями нашей планеты, которые требуют всемерной охраны и разведения как внутри, так и вне их естественного ареала.

УДК 581.165.7:582.091

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИВИВКИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ОДР ГБС РАН

Бондорина И.А.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН),
e-mail: bondo-irina@yandex.ru

Принятые в промышленном садоводстве способы прививки древесных растений хороши для известных, давно используемых культур. И не всегда дают ожидаемые результаты, когда речь идет о мало изученных видах или новых формах и сортах, которые на практике могут быть представлены единичными экземплярами. С таким количеством исходного материала трудно решить основные задачи, без которых невозможна разработка технологии размножения этих растений: В связи с этим роль прививки древесных растений и ее изучение имеют в Ботаническом саду свою специфику.

Идея разработки новых методов и способов изучения прививки как метода размножения интродукционных растений была выдвинута Петром Ивановичем Лапиным, и под его руководством была создана межотдельская рабочая группа,

которую курировали такие известные научные сотрудники, как Нина Алексеевна Бородина, Валерий Иванович Некрасов, Гера Георгиевна Фурст. Ответственным за исполнение этих работ с середины 70-х годов стал Кръстев Митко Тоневич. В 1974-1975 годах были разработаны и утверждены основные направления исследовательских работ, которые проводились в соответствии с тематическим планом научных исследований ГБС по программе «Интродукция и акклиматизация растений». При разработке комплексной программы научных исследований исходили из того, что успешность прививочных операций зависит от многих взаимосвязанных между собой факторов, которые в различной степени влияют не только на регенерационный процесс, но и на жизнеспособность привитого растения. Необходимо было найти методы, при которых можно было бы наблюдать за прививками и привитыми растениями, изучать, не уничтожая их.

Первым этапом изучения прививок явилась работа, в которой впервые был применен рентген для изучения зоны срастания прививочных компонентов. После рентгенограммы часть растительных объектов подвергались анатомическому анализу, что позволило точно расшифровать рентгенограммы и разработать объективную методику их дешифрирования, которая не имеет аналогов. Это помогло, например, определить внутреннее строение почек независимо от их видовых и функциональных особенностей, а также выявить наличие или отсутствие патологических изменений (повреждение вредителями, болезнями, низкими или высокими температурами и др.). При этом заметим, что почки сохраняли жизнеспособность, и в дальнейшем их можно было использовать в качестве привоев и в конечном итоге наблюдать за приживаемостью прививок, а также ростом, развитием привитых растений из этих почек. Были решены и практические задачи, позволяющие отобрать наиболее пригодные почки для прививки, а также прогнозировать ее успешность. Данные, полученные при рентгенографическом анализе почек и дальнейшей экспериментальной проверке использования их в качестве привоев, поддавались точному математическому анализу. Предложенная формула помогла провести статистическую оценку приживаемости привойных почек.

Следующим шагом изучения прививки стало использование не только рентгена, но и медицинского инфракрасного лазерного излучателя бытового назначения. Мы начали поиск различных приемов воздействия на зону прививки для ускорения срастания компонентов, и в итоге были разработаны методики для стимулирования прорастания привойных почек при окулировке роз и закладки цветочных почек при выгонке роз. Обе методики были запатентованы. («Способ стимуляции привитого материала» и «Способ стимуляции роста почек лиственных кустарников»).

Но нам было ясно, что немаловажную роль при трансплантации растений играет не только внешнее воздействие, но и биологические особенности подвоя и привоя, которые необходимо было выявить и объективно оценить и сравнить.

Для этого мы определили регенерационный потенциал компонентов прививки и их готовность к трансплантации. Разработанная нами методика основывается на естественной биологической способности лиственных древесных растений к образованию каллуса при ранении. Суть данной методики заключается в следующем. На растениях, предназначенных для прививки металлической, хорошо заточенной трубкой диаметром 7-10 мм делаются вырезы периферийных тканей. Наблюдения за образованием каллуса проводились при помощи лупы. Учитывали, во-первых, число дней от момента проведения операции до начала появления первых очагов каллуса и, во-вторых, число дней от начала операции до остановки каллусообразовательного процесса, а также учитывали площадь, занятую раневым каллусом, которую оценивали

в баллах от 0 до 4. Оценку регенерационных возможностей изучаемых растений проводили при помощи разработанной и экспериментально проверенной нами формуле

Предложенная методика наглядно позволяет оценить регенерационные способности различных интродукционных видов, сравнить их и более точно определить наиболее благоприятные сроки для выполнения прививочных операций.

Затем были продолжены исследования, в которых изучались различные стимулирующие воздействия на зону прививки. Для того, чтобы оценить степень воздействия различных ФАВ, была разработана универсальная методика, которая позволяет оценить наличие или отсутствие стимулирующего воздействия. Кроме того, удалось выявить, что один и тот же вид реагирует на разные ФАВ по-разному, и сравнить реакцию различных видов растений на одни и те же вещества. При разработке этой методики были использованы приемы, предложенные для определения регенерационного потенциала.

Данная экспресс-методика позволяет тестировать имеющиеся в данный момент биологически активные вещества и препараты и выявить наиболее подходящие для данного вида растения. Применение этих веществ существенно может повысить эффективность прививок за счет ускорения регенерационного процесса.

Как известно, температурный фактор – один из главных в процессе срастания прививочных компонентов. Поэтому для того, чтобы изучить влияние теплового воздействия на область прививки, был нами разработан и сконструирован специальный прибор, условно названный ТСП – температурный стимулятор прививок. Благодаря тепловым манжетам, стабильная температура (от 15 до 25 градусов С) подается только на область прививки, при этом и подвой и привой могут находиться в состоянии глубокого покоя. Время воздействия может быть 10-15 суток, этого достаточно, чтобы клетки тканей, участвующих в регенерационном процессе, под воздействием тепла начали активно делиться и производить на поверхности срезов раневые каллусные клетки.

Результаты, полученные нами, дали впечатляющие результаты. Даже компоненты таких трудных для размножения прививкой культур, как дуб или береза, прекрасно срастались. Растение полностью находилось в состоянии покоя (кроме опытных экземпляров цитрусовых), за исключением зоны прививки, в которой шло активное срастание подвоя и привоя, в отличие от контроля. Надо особенно подчеркнуть, что контрольные прививки при тех же условиях окружающей среды, где проводились эксперименты и при том физиологическом состоянии компонентов прививки, практически не приживаются.

Итак, за последние годы нам удалось исследовать различными способами зону прививки и предложить новые оригинальные методики изучения трансплантации растений, такие как: рентгенографическая оценка качества привойных почек и их влияние после трансплантации на регенерационный процесс и жизнеспособность привитых растений; рентгенографическое изучение зоны срастания и оценка протекания регенерационного процесса, сохраняя жизнеспособность привитых объектов изучения; использование инфракрасного лазерного излучателя для стимулирования прививок и привитого материала; определение регенерационного потенциала у подвоя и привоя и оценка степени их участия в регенерационном процессе; оценка пригодности ФАВ для использования в качестве стимуляторов, с целью ускорения регенерационного процесса и повышения приживаемости прививок.

УДК 58.006/502.752

РОЛЬ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ ДЕНДРОФЛОРЫ РОССИИ *EX SITU*

Волчанская А.В.
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, *e-mail: sandalet@mail.ru*

В России впервые задачи ботанических садов в области охраны редких и исчезающих видов обсуждались на пленарной сессии Международной ассоциации ботанических садов в Москве, проходившей в Главном ботаническом саду АН СССР с 30 июня по 1 июля 1975 г. (Лапин, 1984). В настоящее время это направление деятельности ботанических садов становится приоритетным.

Интродукционная деятельность в Санкт-Петербурге имеет богатейшую историю и ведется практически с основания города. В 1714 г. был заложен Аптекарский огород, ныне ставший Ботаническим садом Петра Великого Ботанического института РАН (БИН). И хотя на тот период еще не существовало понятия «редких и «краснокнижных» видов», они уже культивировались в открытом грунте, начиная с первого каталога Иоганна Сигезбека (Siegesbeck, 1736).

Когда бывший Аптекарский огород был преобразован в 1823 г. в Императорский Санкт-Петербургский Ботанический сад, интродукция редких видов здесь расширилась. Так, здесь появились *Genista humifusa* и *Magnolia hypoleuca.* Сад стал центром ботанических исследований Российской империи.

Вторая половина XIX века – это годы наиболее интенсивного исследования флоры России и поступления семян и растений из множества экспедиций, организуемых в различные уголки страны. Экспедиции Р.К. Маака, К.И. Максимовича, Н.М. Пржевальского и других известных ботаников доставляли в Сад разнообразные семена, гербарий, живые растения. С 1856 г. начинают вестись генеральные рукописные каталоги Сада с отметками о месте произрастания растения, которые позволяют говорить о том, испытывался ли тот или иной вид в открытом грунте.

К 1905 году коллекции Сада существенно разрослись, директор Сада А.А. Фишер-фон-Вальдгейм в Путеводителе по Императорскому Санкт-Петербургскому Ботаническому саду среди замечательных деревьев и кустарников в парке выделил *Rhododendron brachycarpum.* Это было время первичной интродукции ряда меловых растений, которые сейчас входят в Красную книгу Российской Федерации (*Hedysarum cretaceum, Silene cretacea* и др.).

После Октябрьской революции Сад стал Главным ботаническим садом РСФСР, а с 1925 г. – Главным Ботаническим садом СССР. В 1930 г. он передан в ведение Академии наук СССР. А в 1931 г. Ботанический сад и Ботанический музей были объединены в единый Ботанический институт, и Сад стал отделом живых растений Института.

Всего за весь период интродукции в Санкт-Петербурге были испытаны 83 вида 60 родов 34 семейств Красной книги РФ (2008).

В настоящий момент коллекция древесных растений открытого грунта Ботанического сада Петра Великого является крупнейшей на территории Северо-Западного региона России и одной из самых содержательных коллекций по числу редких и исчезающих представителей дендрофлоры нашей страны.

В настоящее время эта группа растений представлена в дендрологических коллекциях города 57 видами. В Парке-Дендрарии Ботанического сада Петра Великого выращивается 52 вида из 42 родов, принадлежащих к 37 семействам.

В условиях климата Санкт-Петербурга основным лимитирующим фактором при выращивании древесных растений в открытом грунте является их зимостойкость. Однако в последние годы всё большее влияние на результаты интродукции оказывает распространение болезней и вредителей, что усугубляется на фоне продолжающегося потепления климата (Фирсов, 2014).

В последнее время, в связи свозросшей теплообеспеченностью, многие виды становятся перспективными для городского озеленения, как например, *Rhododendron schlippenbachii* – он достаточно морозостоек, обладает стабильно высокими декоративными свойствами, а регулярное плодоношение позволяет выращивать его из местных семян. Введение видов в более широкую культуру подобных видов очень полезно для их сохранения *ex situ*.

Ежегодные фенологические наблюдения показали, что у большинства культивируемых краснокнижных древесных видов динамика сезонного развития синхронна динамике фенологических времён года Ладого-Ильменской территориально-дендроиндикационной системы (Булыгин, 1982). Это означает, что их можно выращивать в условиях открытого грунта на Северо-Западе России.

Имеются ещё значительные резервы в вовлечении природного материала редких видов дендрофлоры России в культуру. Целый ряд таких видов в Санкт-Петербурге ещё не были испытаны или нуждаются в повторной интродукции.

УДК 582.677.1:57.082.11:727.64(477.75)

КОЛЛЕКЦИЯ МАГНОЛИЙ (*MAGNOLIA* L.) В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Герасимчук В.Н.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: gerasimchuk_vova@mail.ru

Никитский ботанический сад (НБС), основанный в 1812 г., внес существенный вклад в интродукцию декоративных деревьев и кустарников в России. Базой для их интродукционного испытания на протяжении более чем 200 лет является Арборетум НБС, расположенный в центральной части Южного берега Крыма (ЮБК). Он включает в себя четыре парка (Верхний, Нижний, Приморский и Монтедор) общей площадью 40 га, дендрофлора которых насчитывает более 1000 таксонов. Среди многочисленных красивоцветущих деревьев и кустарников, интродуцированных в субтропики России, одно из первых мест по праву принадлежит видам рода *Magnolia* L. Род *Magnolia* L. относится к семейству Magnoliaceae Juss. и включает, по разным данным, от 220 до 270 видов красивоцветущих вечнозеленых, листопадных деревьев и кустарников, произрастающих преимущественно в субтропических зонах Центральной и Восточной Азии, Востока Северной Америки.

Объектами исследований являлись представители рода *Magnolia* L. коллекционных насаждений Арборетума НБС. Анализ таксономического, возрастного и количественного состава магнолий в НБС проведен на основе архивных материалов, литературных данных и результатов дендрологической инвентаризации Арборетума (2012-2017 гг.). Таксономическая принадлежность видов и внутривидовых таксонов рода *Magnolia* L. уточнялась по “The Plant List”, садовых форм – по Ю.Н. Карпуну.

Территория Арборетума НБС находится в пределах высот от 5 м до 200 м над уровнем моря, экспозиция склонов в основном южная, крутизна от 3 до 20º. В верхней

части Арборетума рельеф более пологий (3-10º), в нижней прибрежной – более крутой (10-20º). Почвы в парках коричневые на карбонатных почвообразующих породах (известняках). Под насаждениями преобладают слаборазвитые и маломощные почвы с низким содержанием гумуса. По климатическим условиям район проведения наблюдений относится к сухим субтропикам. Длительность засушливого периода, который обычно начинается во второй половине вегетационного периода, составляет 4-4,5 месяца, а также высокие значения радиационного индекса сухости (2,0) характеризуют достаточно жесткие климатические условия для роста и развития растений в районе расположения Арборетума.

Следует отметить, что климат и почвенные условия являются наиболее важными факторами, определяющими специфику и возможности интродукции различных видов растений. В большинстве случаев у интродуцированных растений отмечаются заметные изменения в динамике роста и развития, возрастных пределов долголетия, снижается уровень устойчивости к вредителям и болезням.

С 1813 года в Арборетуме НБС интродукционное испытание проводилось с 9 видами рода *Magnolia* L. В первых посадках были представлены следующие виды: *Magnolia acuminata* L. – 1814-1850 гг., *Magnolia glauca* L. – 1813-1910 гг., *Magnolia tripetala* L. – 1817-1900 гг., *Magnolia denudate* Desf. – 1842-1990-е гг., *Magnolia macrophylla* Michx. – 1840-1900-е гг.

В настоящее время в Арборетуме НБС произрастает 12 таксонов рода *Magnolia* L.: *Magnolia grandiflora* L., *Magnolia grandiflora* var. *hartwissiana* Zabel., *Magnolia grandiflora* ‘Exmouth’, *Magnolia grandiflora* ‘Ferruginea’, *Magnolia grandiflora* ‘Rotundifolia’, *Magnolia kobus* DC., *Magnolia kobus* var. *borealis* Sarg., *Magnolia kobus* var. *loebneri* (Kache) Spongberg, *Magnolia kobus* var. *loebneri* ‘Merrill’, *Magnolia liliiflora* ‘Nigra’; гибридогенные таксоны: *Magnolia* × *soulangeana* Soul.-Bod., *Magnolia* × *soulangeana* ‘Alexandrina’.

M. grandiflora – вечнозеленое дерево высотой до 45 м. Листья крупные, длиной 10–20 см, шириной 4–10 см, кожистые, сверху блестящие, снизу ржаво-опушенные. Цветки молочно-белые с сильным ароматом, диаметром 18–20 см. Цветет в июне-августе. Интродуцирована в НБС в 1817 г. В Арборетуме НБС произрастают 22 экземпляра.

M. grandiflora var. *hartwissiana* – отличается от исходного вида волнистым краем листа и пирамидальной кроной. Была выделена в НБС Н.Е. Цабелем в 1879 г. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. grandiflora ‘Ferruginea’ – листья крупные эллиптические, длиной до 18 см и шириной до 8 см, отличаются более сильным красно-коричневым опушением снизу, цветки крупные, около 20 см в диаметре. В Арборетуме НБС – 2 экз.

M. grandiflora ‘Rotundifolia’ – с округлыми или широкоовальными листьями, длиной 16 см, шириной 9 см и небольшими цветками диаметром до 13-15 см. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. grandiflora ‘Exmouth’ – крона коническая, цветки крупные, диаметром до 25 см. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. kobus – листопадное дерево высотой до 25-30 м, многоствольное, с широкоокруглой кроной. Листья расположены очередно, обратнояйцевидные крупные, до 18 см длины и 10 см ширины, на верхушке заостренные. Цветки 10-12 см в диаметре, молочно-белые, ароматные. Цветет в апреле. Интродуцирована в НБС в 1929 г. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. kobus var. *borealis* – быстрорастущее листопадное дерево высотой до 25 м, с ширококонической формой кроны, цветки как у исходного вида. Является одной из наиболее морозостойких магнолий. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. kobus var. *loebneri* – небольшое дерево или кустарник высотой 6-8 м, цветки белые, диаметром до 15-17 см, состоящие из 12 лепестков, ароматные. В Арборетуме НБС – 2 экз.

M. kobus var. *loebneri* ‘Merrill’ – отличается крупными цветками, состоящими из15 спаренных лепестков. Рано вступает в цветение (с 5 лет). В Арборетуме НБС – 2 экз.

M. liliiflora ‘Nigra’ – листопадный кустарник высотой до 3,5 м с густой кроной. Побеги оголяющиеся, буровато-зеленые. Листья жесткие, обратнояйцевидные, с заостренной верхушкой, длиной 10 см и шириной 5 см; сверху зеленые, голые, снизу светлее, слегка опушенные. Цветет в марте-апреле. Цветки узкобокаловидные, с интенсивной черновато-пурпурной окраской. В Арборетуме НБС – 1 экз.

M. × *soulangeana* (гибрид *M. Denudate* Desr. X *M. Liliiflora* Desr.) – листопадное кустовидное дерево высотой до 6–8 м с густой раскидистой кроной. Листья жесткие, обратнояйцевидные, с заостренной верхушкой и клиновидным или округлым основанием, длиной около 12 см и шириной 8 см; сверху зеленые, снизу более светлые, слабо опушенные. Цветки белые с розовым оттенком. Цветёт обильно до появления листьев в течение двух недель, в конце марта-апреле. В Арборетуме НБС – 5 экз.

M. × *soulangeana* ‘Alexandrina’ – цветки узкобокаловидные, диаметром до 15 см, снаружи розоватые, с выделяющимися розово-пурпурными жилками, в верхней части лепестков окраска постепенно переходит в белую, внутри белые. В Арборетуме НБС – 1 экз.

Таким образом, наиболее распространенной в Арборетуме НБС является вечнозеленая магнолия крупноцветковая (*M. grandiflora*), представленная разновозрастными экземплярами. Старейшими деревьями *M. grandiflora* в России являются шесть экземпляров, высаженные в 1855 г. в Нижнем парке НБС. Также, для пополнения дендрологической коллекции НБС красивоцветущими деревьями и кустарниками, представляют значительный интерес листопадные виды и садовые формы рода *Magnolia* L.

УДК 631.529

РЕДКИЕ ВИДЫ ПАЛЬМ ОТКРЫТОГО ГРУНТА КОЛЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ АКАДЕМИИ НАУК АБХАЗИИ (АНА)

Гуланян Т.А.
Институт ботаники Академии наук Абхазии, *e –mail: eduard_gubaz@mail.ru*

На Черноморском побережье Абхазии (ЧПА) одними из самых известных декоративных растений являются представители семейства пальм. Их появление на ЧПА связано, в основном, с деятельностью Сухумского ботанического сада (ныне Институт ботаники АНА). Большие коллекции пальм к концу 19 столетия были собраны и в частных садах, например, Синоп (посадки 1872-1878 гг.). В Сухумском субтропическом дендропарке (ССД, основатель Н.Н. Смецкой (1894 г.), была создана коллекция пальм порядка 40 видов.

Выйдя за пределы коллекций и питомников, пальмы постепенно стали известнейшим неотъемлемым элементом южного ландшафта. Хотя значительную корректировку их видового и формового разнообразия провели очень холодные зимы (1910-1911, 1924-1925 гг. и др.). В 1926 г. в ССД таксонометрический состав уменьшился почти в 2 раза (21 вид и форма). При этом распространение, как

устойчивые, получили почкоплодник высокий нескольких форм, финик канарский, хамеропс низкий, бутия гибридная. Образуя в большом количестве всхожие семена, множественный самосев, они, местами, как, например, почкоплодник, становятся сорняками. Наряду с этим, некоторые виды пальм до сих пор остаются красивыми объектами только в коллекциях. Ограниченное их распространение объясняется либо полным отсутствием плодоношения, либо сложностями прорастания семян, либо неприспособленностью к условиям произрастания.

Сейчас в коллекции Института ботаники имеются пальмы четырех редких видов, три из которых американского происхождения, а одна–из Китая. Все из группы вееролистных.

Brachea dulcis Mart. – Брахея сладкая. Единственный вид рода происходит из Мексики. В природе часто растет на каменистых холмах с достаточно бедными почвами. Это определило ее народное название *rockpalm*.

В Сухуме высаживалась в 1892 в саду П.Е. Татаринова. Приводится в перечне растений ССД Л.И. Рубцова (1937 г.). По С.Г. Саакову в 1954 г. числилось в списке возделывавшихся. В настоящее время единственный экземпляр этой красивой пальмы произрастает в ССД выше пальмария. В природе это растение высотой 3,0-5,0 м, с диаметром порядка 20,0 см. Листовая пластинка 1,2-1,5 м в диаметре, округлая, жесткая, рассеченная глубоко на 50 сегментов, сизо-голубая. Цветоносы разветвленные 1,5 -2,0 м длиной, опушенные.

В ССД высота растения 4,7 м, диаметр 27,0 см. Ствол в основании полегает, крона повернута в сторону юга. С северо-восточной стороны угнетена крупной бамбузой многосложной. Предположительный возраст 80 лет. Цветет ежегодно. Плодоносило единственный раз в 2016 г. Плоды опали, не дозрев. Повреждения морозами не отмечалось.

Erytheae dulis S.Watson – Эритея съедобная. Происхождение: о. Гваделупа, Н. Калифорния. Красивая пальма с крупными складчатыми светло-зелеными сизоватыми листовыми пластинками до 90,0 см в диаметре с 70,0-80,0 сегментами, разделенными до половины. В природе достигает высоты 9,0 м, до 45,0 см в диаметре. Плоды съедобные, мякоть душистая сладкая. По Л.И. Рубцову (1937), уже в тот период в ССД плодоносила, семена были всхожие.

Посадка производилась предположительно 1901-1905 гг, А.И. Колесниковым (1964) указывалось, что в Сухуме в возрасте 50 лет э. съедобная достигала 6,0 м высоты, 45,0 см диаметра ствола, с диаметром кроны 4,5 м. Есть сведения, что в 1910 году один десятилетний саженец был передан в Никитский ботанический сад. Эти пальмы сильно пострадали в холодную зиму 1949-50 гг. В настоящее время в коллекции ССД растут два экземпляра э. съедобной, по-видимому, сохранившиеся от первых посадок в парке. Есть информация, что в первые годы существования дендропарка таких пальм было много. В архивах Н.Н. Смецкого имеются сведения, что те таксоны, экземпляров которых в дендропарке много, как правило, привозились в виде семян. Мы наблюдаем их рост и развитие этих пальм с начала 80-х годов XX столетия. Они ни разу не пострадали от зимних холодов, хотя таких суровых зим, как в 1949-1950 гг. в это время не было. Сейчас пальмы имеют высоту 8,5 и 9,0 м, диаметры 30,0 и 38,0 см, кроны 4,5 х 4,5 и 4,5 х 4,5 м. Состояние хорошее, декоративны, ежегодно плодоносят.

До Отечественной войны народа Абхазии 1992-1993 гг. в ССД проводились работы, направленные на улучшение урожайности, повышение всхожести семян. Кисти зреющих плодов покрывались двуслойной марлей. Плоды вызревали, всхожесть семян была высокая. На питомнике успешно выращивались саженцы этой красивой пальмы и активно продавались. Дальнейшая судьба реализованных растений не известна.

По нашему мнению, длительность жизни, прекрасное состояние, высокая декоративность пальм описываемого вида, успешное плодоношение, хорошая всхожесть семян, быстрый рост сеянцев позволяют подтвердить перспективу более широкого использования э. съедобной как в одиночных, так и аллейных посадках.

Livistona chinensis (Jacq.) R.Br. ex Mart. – Ливистона китайская. Происхождение– Ю. Китай, с. Тайвань, Япония, произрастает чаще в теплых прибрежных районах. Пластинки листьев крупные, ярко зеленые, радиально–складчатые, расщепленные до половины. Сегменты двунадрезанные, концы поникающие. Средние сегменты пластинки наиболее длинные.

Уже в 1894 г. была посажена в ССД. Проф. А.В. Васильев во «Флоре деревьев и кустарников субтропиков Зап. Грузии», (1956, т. IX), отмечал, что в 30-е годы XX столетия ливистона многократно плодоносила, давала семена с хорошей всхожестью. В тот период в Сухуме закладывались питомники л. китайской из собственных семян. Но для этой пальмы губительны морозы. Много растений погибло в зиму 1928-1929 гг., а в 1949-1950 гг. л. китайские погибли везде. В 1974 г. Д.А. Глоба – Михайленко указывает, что единственное на ЧПК дерево этого вида произрастает в Батумском ботаническом саду. Однако, растение л. китайской, возраста порядка 60 лет произрастает на территории арборетума Института ботаники на куртине 37. Высота свыше 4.5 м, диаметр 30,0 см. Растет очень медленно, не цвела. Стоит в тени крупного дерева куннингамии ланцетной. На зиму ежегодно укрывается.

Rapidophyllum hystrix H.Wendl et Drude – еще одна редкая интересная кустовидная игольчатая пальма (пальма–дикообраз). Единственный вид монотипного рода. На родине охраняемый вид, природно растет на юге Сев. Америки в полутенистых местах на низких сырых болотистых участках с богатыми почвами. Стволы низкие, покрытые густым коричневым войлоком, чаще прямые. Отличительная особенность этой пальмы-наличие на стволах тонких игл до 30 см длиной. Листовые пластинки округлые 60,0-70,0 см диаметром, глубоко разделенные на 15-25 сегментов, темнозеленые блестящие. Считается самой морозоустойчивой пальмой мира. В Абхазии в холодную зиму 1949-1950 гг. по одним источникам не пострадала, по другим – у рапидофилума немного подмерзли листья. В списке растений ССД Л.И. Рубцова (1937) уже указывался. По С.Г. Саакову, «возделывается от Сухума и южнее», не цвел, не плодоносил. Д.А. Глоба–Михайленко (1976) пишет, что эта пальма единичными экземплярами растет в Сухуме и Батуме. Не внедряется из-за отсутствия цветения и плодоношения. В настоящее время в коллекции Института ботаники АНА имеется три экземпляра этой пальмы: 1 в арборетуме, 2 в-ССД, в Ботаническом саду (курт. 10) растет в идеальных экологических условиях. Участок низкий, сырой, тенистый. Растение занимает площадь 1,5 х 1,5 м. Стволики высотой до 1,0 м, общая высота пальмы 2,7 м, диаметр кроны 4,7 х 5,5 м. Цветет, состояние хорошее, декоративен. Условия произрастания рапидофиллумов в ССД менее комфортные. Экземпляр на курт. 3 растет рядом с крупным кедром гималайским, хорошо освещен. Почва каменистая, дренированная. Параметры растения: высота 2,7 м, отдельные стволики до 1,5 м, крона 5,0 х 4,5 м, площадь, занимаемая растением, 2,0 х 2,0 м. Состояние среднее, декоративна, цветет, не плодоносит.

Другой экземпляр растет в середине парка, место сухое, освещенное. Состояние намного хуже, чем у первого. Попытки размножить эти растения с помощью корневых отпрысков пока не увенчались успехом.

Итак, время показало, что эти замечательные пальмы так и не получили широкого распространения в силу определенных обстоятельств. Как мы отметили, возможность получения массового посадочного материала и широкого

распространения есть только у эритеи съедобной. Остальные описанные виды представляют лишь коллекционный интерес.

УДК 631.529

ВЕЧНОЗЕЛЕНЫЕ ЦЕЛЬНОЛИСТНЫЕ ВИДЫ КЛЕНОВ (*ACER* L.) В КОЛЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ АКАДЕМИИ НАУК АБХАЗИИ (АНА)

Джакония Е.Ф.
Институт ботаники Академии наук Абхазии, *e-mail: elena_djakonia@mail.ru*

Клены являются одними из наиболее перспективных растений для использования в озеленении. Представители рода *Acer* обладают высокой декоративностью и неприхотливостью, а также большим разнообразием форм и размеров, оригинальностью окраски побегов, своеобразием конфигурации листьев и их неповторимой окраски. Среди кленов особое внимание привлекают вечнозеленые виды с цельными глянцевыми листьями.

В коллекции Института ботаники АНА (арборетум и Сухумский субтропический дендропарк) произрастают 9 экземпляров 3 видов: *Acer albopurpurascens* Hayata, *A. oblongum* Wall ex DC., *A. sempervirens* L.

A. albopurpurascens Hayata

Секция O*blonga*

Эндемик о. Тайвань, произрастающий в лесах нижней и средней зоны (400–2000 м) по всему острову. Дерево вечнозеленое, до 15,0 м высоты, крона 1,0-4,0 м шириной.

Листья ланцетно-овальные, 2,5-13,0 см длиной, 1,0-4,0 см шириной. Заостренные на верхушке, с тупым, клиновидным основанием, кожистые, бледно-зеленые или голые сверху, бело-пурпурно-серо-голубые снизу, густо опушенные, с тремя жилками в основании. Черешок 0,7-3,5 см длиной. Цветки мелкие, цветоножки короткие, 1,5-2,0 мм длины. Чашелистиков 5, округло-овальных, лепестков 5, продолговато-яйцевидных, с опушенным основанием. Пестичные цветки 6,0 мм, чашелистики 1,5 мм длиной, опушенные снаружи, лепестки 3,0 мм длиной, завязь широкоокруглая, рыльце двойное, изогнуто вниз. Тычиночные цветки 4,5 мм, тычинок 8, короткие 1,5 мм длиной, пыльники продолговатые, 1,0 мм длиной. Соцветия конечные, щитковидные. Крылатки голые 1,5-2,5 см длиной, расходятся под углом 50º-70º.

4 растения были привезены в Институт ботаники в 1996 году с о. Тайвань. Возраст свыше 20 лет, не цветут. Произрастают в арборетуме на куртинах 17 и 36. Дендрометрические параметры экземпляра, произрастающего на куртине 17: h = 1,5 м, Д ствола = 4,0 см, Д кроны = 1,0 х 1,0 м, состояние 3 балла. Обмерзает; на куртине 36 произрастают три растения: h = 5,0 м, Д ствола = 3,0-4,0 см, Д кроны = 1,0 х 1,5 м, состояние 3 балла.

В условиях Абхазии обмерзает в зимние месяцы, даже при –2°С. Так как рост побегов происходит поздно, в ноябре, побеги не успевают одревеснеть. А в январе начинается повторный рост, и обмерзает уже прирост нового года.

A. oblongum Wall. ex DC.

Секция *Oblonga*

Гималаи, Центральный и Юго-Западный Китай. Листопадное или полувечнозеленое дерево. В Китае достигает 10,0-20,0 м высоты, что в два раза выше,

чем в Гималаях. Крона широкая и плотная. Кора серая или красно-коричневая, покрытая чешуйками. Ветви зеленые, голые. Листья цельные, продолговатые или продолговато-яйцевидные, 5,0-10,0 см длиной, твердые, жесткие, гладкие сверху, сизоватые снизу. Молодые листья светло-зеленые, зрелые темно-зеленые. На старых деревьях появляются трехлопастные листья. Цветки желтовато-зеленые, расположены по 5 в концевых метелках, цветоножка опушенная, 1,0-2,0 см. Чашелистиков 5, продолговатые, лепестков 5. Пестик короткий, рыльце изогнутое. Тычинок 8, голые. Крылатки 2,0-3,0 см, орешек 3,0-4,0 мм.

Растения данного вида произрастают в Дендропарке на куртинах 1, 10, 15. Возраст более 100 лет, h = 21,0-15,0 м, Д ствола = 68,0-23,0-13,0 см, Д кроны = 16,0 х 14,0, 7,0 х 7,0, 7,0 х 6,0 м, цветение и плодоношение 5 баллов, состояние 4-5 баллов, образует самосев. В арборетуме на куртине 33 произрастает одно дерево, возраст около 15 лет, h = 2,0 м, Д ствола = 5,0 см, Д кроны = 0,5 х 0,5 м, цветение 1 балл. Плодоношение, самосев отсутствуют, угнетен растущим рядом каркасом, состояние 2 балла.

A. sempervirens L.

Секция *Acer*

В природе произрастает на восточном побережье Средиземного моря, в Западной Турции, Греции и Ливане в горных лесах на меловых скалах на высоте 800-1500 м. Вечнозеленый или полувечнозеленый раскидистый кустарник 6,0-7,0 м высоты или небольшое дерево. Жизненная форма зависит от местопроизрастания и климата. Ветвление плотное, крона овальная, кора серо-коричневая. Листья полиморфные не рассеченные или трехлопастные, зубчатые по краю 2,0-5,0 см, темно-зеленые блестящие не опушенные, снизу светлее. Черешок 3,0-10,0 мм длиной. Молодые листья коричнево-зеленые, мелкие 1,0-4,0 см длиной, 1,0-2,0 см шириной. На кустах листья чаще цельные, черешки 2,0 см длиной. Цветки желто-зеленые немногочисленные в небольших соцветиях, стоячих, затем поникающих. Плоды крылатки мелкие – 1,5-2,0 см длины, голые, крылья параллельные или обратнояйцевидные, орешки почти круглые.

В Абхазию, в Институт ботаники АНА был привезен Бебия С.М. в 1996 году. Произрастает на куртине 33, возраст более 20 лет, h = 0,6 м, небольшой вечнозеленый кустарник, Д кроны = 0,3 х 0,4 м, состояние 4 балла.

Также в коллекции Института ботаники АНА имеются 3 вида клена с цельными листьями, но они являются листопадными деревьями: *A. cinnamomifolium* Hayata, *A. fabri* Hance, *A. carpinifolium* Siebold et Zucc.

Названия растений приводятся по Флорам Китая и Тайваня.

УДК 58.006(470.344)

ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЧЕБОКСАРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА, ЕЕ НАУЧНОЕ, ПРИКЛАДНОЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Димитриев А.В., Балясная Л.И., Прокопьева Н.Н., Самохвалов К.В.
Чебоксарский филиал ФГБУ науки «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук», *e-mail: botsad21@mail.ru*

Чебоксарский филиал ФГБУ науки «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (далее – Чебоксарский ботанический сад) организован в

г. Чебоксары Чувашской Республики Постановлением Президиума Академии наук СССР № 578 от 27.06.1989 г. с целью изучения актуальных проблем экологической стабилизации в Среднем Поволжье.

Основными направлениями научной деятельности Чебоксарского ботанического сада являются: 1) интродукция и акклиматизация новых видов, форм и сортов растений природной и культурной флоры из различных стран мира и регионов России с отбором ценных растений для практического использования в условиях Чувашской Республики; 2) разработка научных основ оптимизации урбанизированных территорий, принципов и методов формирования искусственных фитоценозов и озеленения городов и сельских поселений республики; 3) разработка научных основ и методов сохранения биологического разнообразия природной флоры Чувашии.

Коллекция древесных растений Чебоксарского ботанического сада создается с первых лет его существования как главный научный объект для изучения, сохранения и интродукции биологически и экономически важных видов растений в плане рационального использования компонентов биологического разнообразия.

Формирование и расширение коллекционных фондов древесных растений и кустарников проводится по мобилизационному списку растений, гипотетически перспективных в условиях региона. В этот список в первую очередь включаются высоко декоративные и быстро растущие растения, устойчивые в перспективе в условиях городской среды, а также интересные виды плодовых и лекарственных деревьев, кустарников и лиан. По мере накопления интродукционного опыта мобилизационный список корректируется.

Пополнение коллекции осуществляется путем вегетативного и семенного размножения образцов, выращенных из саженцев, сеянцев и черенков из Главного ботанического сада РАН, других ботанических садов России и семенным материалом, получаемым в порядке обмена по делектусам из ботанических садов, российских и зарубежных. В последние годы коллекция пополняется еще за счет покупки или обмена саженцев и семян. В этом направлении работаем с предпринимателями, частными лицами, питомниками, профильными торговыми фирмами, ботаническими садами.

К настоящему времени в Чебоксарском ботаническом саду созданы и сохраняются уникальные для условий Чувашии коллекции ценных древесных растений из различных флор мира – Северной Америки, Европы, Азии. Всего в коллекции содержится и изучается 922 вида, 57 форм и 166 сортов декоративных деревьев, кустарников и лиан из 44 семейств, а также 13 видов и 370 сортов плодовых культур.

В дендрологической коллекции ботанического сада преобладают покрытосеменные растения (86,5%). Наиболее широко представлены семейства *Rosaceae* Juss. (26,7%) и *Caprifoliaceae* Juss. (7,8%), из голосеменных – семейства *Cupressaceae* Bartl. (7,2%) и *Pinaceae* Lindl. (5,6%). Наиболее многочисленны роды *Thuja* L. (30 видов, форм и сортов), *Juniperus* L. (23), *Picea* A.Dietr. (15), *Pinus* L. (12), *Acer* L. (15), *Berberis* L. (20), *Crataegus* L. (18), *Malus* Mill. (14), *Rosa* L. (14), *Sorbus* L.(17), *Spiraea* L. (35). Среди жизненных форм преобладают кустарники (70,3%) и деревья (28,6%). Доля древесно-кустарниковых лиан невелика (1,1%).

Коллекционные растения сосредоточены в дендрарии, на партерном участке, в питомнике интродукции и помологическом саду (плодовые культуры). Экспозиции дендрария устроены по географическому и систематическому принципу. В северной (более старой) части дендрария, площадью 4,0 га, содержатся деревья и кустарники дальневосточной и европейской флоры – 645 видов из 38 семейств. Проектируемая площадь дендрария (15,0 га) уже частично освоена, здесь высажены представители североамериканской флоры – 60 видов и форм. Биогруппы высаженных деревьев и кустарников чередуются с открытыми пространствами, здесь в целом формируется

полуоткрытый живописный ландшафт. По территории дендрария проложены маршрутные дорожки.

При формировании экспозиции в партерной части ботанического сада предпочтение отдается наиболее декоративным древесным растениям – вечнозеленым хвойным деревьям и кустарникам, красивоцветущим растениям с разнообразной формой кроны и окраской цветков и листьев. На партерном участке уже произведена посадка 324 видов, форм и сортов деревьев и кустарников биогруппами в ландшафтном стиле в сочетании с живой изгородью из ели колючей. 118 видов, сортов и форм деревьев и кустарников, в основном из флор Дальнего Востока и Средней Азии, оставлены в питомнике интродукции, с перспективой пересадки их на коллекционные участки.

Дендрологические коллекции Чебоксарского ботанического сада служат базой для научных исследований по изучению, сохранению и увеличению биологического разнообразия природной и культурной флоры Чувашской Республики. В процессе изучения проводится отбор перспективных видов, форм и сортов древесных растений, изучаются технологии выращивания посадочного материала. По результатам исследований разработаны «Рекомендации по созданию и содержанию зеленых насаждений в городах и сельских поселениях Чувашской Республики» (2005). Для использования в озеленении разработан улучшенный ассортимент декоративных растений, который включает 305 видов и форм деревьев, кустарников и лиан.

Научные рекомендации Чебоксарского ботанического сада используются в практике зеленого строительства и дают высокий экологический и экономический эффект. Исследования по адаптации новых видов древесных растений в условиях Чувашской Республики и разработке эффективных методов их воспроизводства продолжаются с акцентом на декоративные виды и сорта.

Коллекционные древесные растения являются основой производственной деятельности ботанического сада, как источник семенного и вегетативного материала для создания в ботаническом саду специальных маточных и производственных плантаций с целью выращивания ценного посадочного материала. Сеянцы и саженцы новых для условий Чувашской Республики ценных видов, форм и сортов деревьев и кустарников (вечнозеленых, красивоцветущих, устойчивых в условиях городской среды) ежегодно реализуются населению и организациям и активно используются в озеленении и садоводстве.

Одно из важных направлений работы Чебоксарского ботанического сада – образовательная и эколого-просветительская деятельность среди различных возрастных и социальных групп населения. Дендрологическая коллекция целенаправленно и успешно используется в этой деятельности, которая включает следующие направления: 1) проведение учебных занятий и учебной практики студентов биологических, историко-географических, химико-фармацевтических факультетов ВУЗов; 2) организацию кружковой работы и практико-ориентированных проектов с учащимися общеобразовательных школ; 3) экскурсионную работу с населением; 4) проведение занятий и мастер-классов с садоводами, ландшафтными дизайнерами, представителями родовых поместий; 5) проведение торжественных церемоний выездной регистрации браков и фотосессий с посадкой памятных деревьев на живописных ландшафтах Чебоксарского ботанического сада.

УДК 58.006:582.892

О КОЛЛЕКЦИЯХ ПЛЮЩЕЙ (*HEDERA*L.)

Ена А.В.
Академия биоресурсов и природопользования КФУ им. В.И. Вернадского,
e-mail: an.yena@gmail.com

В роде *Hedera* L. сегодня насчитывают 12 видов и более 600 сортов (McAllister, Marshall, 2017), львиная доля которых относится к плющу обыкновенному – *Hedera helix* L. Плющи широко используются в вертикальном озеленении и топиарном искусстве, в качестве почвопокровных растений и горшечной культуры, однако коллекции плющей создаются редко по сравнению с другими декоративными культурами, и это трудно объяснить однозначно.

У любителей, специалистов и хозяйств, занимающихся выращиванием плющей, разработаны различные дизайнерские решения, касающиеся устройства коллекций. Мы можем разделить все подходы на технические, архитектурные и пейзажные. Технические решения не подразумевают каких-либо декоративных приёмов и продиктованы простой задачей сделать коллекцию компактной, обозримой и легко поддающейся уходу. Следуя таким соображениям, в открытом грунте располагают растения рядками – свободно (Thomas Grünewald, Франция) или с использованием невысоких треног из металлопластиковых труб (Robert Krebs, Германия), что вызывает мало положительных эмоций.

В закрытом грунте растения держат в горшках или контейнерах, размещённых в горизонтальной (Ingobert Heieck, Германия; Fibrex Nurseries, Великобритания) либо вертикальной (Andreas Höneman, Германия) плоскости. Благодаря ампельной архитектонике, преобладающей среди образцов в случае выращивания их в закрытом грунте, такие коллекции производят благоприятное эстетическое впечатление.

Архитектурные решения при устройстве коллекции плющей сопровождаются применением структур, выполняющих не только техническую, но и декоративную роль, например, дощатых заборов, металлических трельяжей и подпорных стен. Одна из немецких коллекций изобретательно сделана в виде зеленого лабиринта (Das Efeu-Labyrinth des Klosters Roggenburg, Германия). Коллекции плюща, решенные в пейзажном стиле без каких-либо искусственных приспособлений, оказываются полноценным элементом ландшафтной архитектуры. Такой подход выбран, в частности, для устройства Национальной коллекции плющей Франции CCVS в Монпелье. Автор этого сообщения разработал и реализовал на своём приусадебном участке моносад плющей с мозаичной структурой, в которой растения разных сортов образуют сплошной ковер. Здесь важно подобрать гармоничное сочетание сортов с листвой разной окраски, формы и текстуры.

При выращивании плющей как почвопокровных растений гораздо лучше сохраняются исходные сортовые признаки, описанные, как правило, по особям, выращенным в закрытом грунте. При использовании плющей в вертикальном озеленении некоторые из сортов обретают новый морфологический облик, обозначаемый как Subadult (взрослеющие) и выражающийся в увеличении размеров листовой пластинки, смещении акцентов в форме и окраске и даже полном исчезновении исходных сортовых признаков.

Коллекции сугубо взрослых форм (Adult) в мире единичны, и они чаще формируются из невысоких кустов, которые выращены из черенков, взятых с генеративных особей. Такая специализированная коллекция существует, например, в

питомнике Kees de Jong в Удене (Нидерланды). Кустарниковые формы плюща производят необычное впечатление и могут быть использованы в качестве акцентов. Декоративная ценность взрослых форм в наибольшей степени проявляется в холодную половину года благодаря созревающим плодам, в особенности ярких окрасок, присущих таким таксонам, как *H. helix* var. *leucocarpa* Seem. (белые плоды), *H. helix* f. *poetarum* (Nyman) McAll. et A.Rutherf. (с жёлтыми плодами) или *H. nepalensis* K.Koch (плоды оранжевого цвета).

Специфика, связанная с жизненной формой представителей р. *Hedera* (вечнозеленые древесные лианы), онтогенезом (растянутый на десятилетия ювенильный период), быстрым разрастанием, эколого-ценотической стратегией (патиенты), морфологической неоднородностью (высокая степень варьирования видовых и сортовых признаков вегетативной сферы), нестабильностью (регулярное мутирование, выщепление, расхимеривание) – диктует необходимость особого подхода к устройству и поддержанию коллекций этих растений. Кроме того, плющ относится к сциофитам и, что особенно необычно, к растениям с отрицательным гелиотропизмом, поэтому ему необходимо обеспечить тенистое место или полутень; при избытке солнца листва бледнеет, выгорает, мельчает и приобретает нехарактерные для рода склероморфные черты.

Сорта плюща сильно отличаются по конкурентоспособности, и это необходимо учитывать при их размещении в коллекции. В этой связи требуется постоянный контроль роста путем прищипывания и выборочной обрезки. Особое внимание следует уделять удалению ветвей с нехарактерными признаками, которые со временем способны вытеснить стандартные сортовые побеги. Вместе с тем, побеги с морфологическими отклонениями следует подвергнуть внимательному изучению, так как в некоторых случаях они могут быть использованы в селекционной работе – ведь получение новых сортов в роде *Hedera* связано не с гибридизацией, а почти исключительно с отбором вегетативных мутаций – спортов.

Для обеспечения сохранности сортов в коллекции требуется защита от конкурентов, болезней и вредителей, а также создание некоторого запаса особей каждого таксона или культивара. Коллекции плющей, как и любые другие специальные собрания человеческой культуры, рассматриваются сегодня как национальное достояние и подлежат учёту и охране. Кроме прямой пользы, которую может принести коллекция плющей в познавательном отношении (особенно при изучении морфологии листа ботаниками или для постижения колористики художниками) и как генетический фонд для запросов производства, здесь на первый план выходит, конечно же, высокая эстетика, сближающая такую коллекцию с галереей изобразительных искусств. И ещё один, едва ли не главный аспект данной темы связан с уходящей в древность семантикой плюща как символа вечной верности и любви.

УДК 581.526.43:57.082.11:727.64(477.75)

СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ, КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЯКОЛЛЕКЦИИ *CLEMATIS*L. НБС – ННЦ

Зубкова Н.В., Коротков О.И.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail:clematisnbs@mail.ru

Целенаправленная работа по формированию коллекции и интродукционные исследования клематисов в Никитском ботаническом саду (НБС) было начато во

второй половине XX века А.Н. Волосенко-Валенисом. В результате к 1955 г. им была создана коллекция из 22 видов и сортов, а в 1964 г. она насчитывала 105 образцов, причем 23 из которых собственной селекции. Таким образом, селекционная работа с клематисами в бывшем СССР впервые была начата в 1958 г. в НБС. В результате сотрудниками Сада тех лет была собрана самая крупная и уникальная, на постсоветском пространстве, коллекция, которая на 1983 г. насчитывала более 200 видов, сортов и форм, а также с использованием различных селекционных методов создано 66 сортов, которые успешно прошли государственное сортоиспытание, были районированы в шести республиках бывшего СССР, и широко там культивировались. На сегодняшний день 12 сортов имеют авторские свидетельства СССР, 14 – Украины, 16 – РФ. Созданные в НБС сорта получили и мировое признание, они внесены в Международный Реестр наименований культиваров рода *Clematis* L., широко культивируются в Странах Западной Европы и Америке. Некоторые сорта сегодня широко тиражируются известными иностранными производителями и востребованы на мировом рынке.

С середины XX века в бывшем СССР интродукционным изучением и селекцией клематисов активно занимались и другие ботанические сады. В Украине М.И. Орловым выведено 40 сортов. Известным цветоводом-селекционером М.Ф. Шароновой из Московской области выведено 43 сорта. В.М. Рейнвальдом из БС им. Комарова выведено 16 сортов. Результатом эстонского селекционера У.Я. Кивистика и его супруги стали более 150 сортов. В общей сложности в бывших республиках СССР было выведено более 300 сортов клематиса, что позволяло нашей стране занимать ведущие позиции в мировой селекции этой культуры. Однако после распада СССР традиции отечественной школы селекции были утрачены. Кроме того, в течение последних лет были частично или полностью утрачены коллекции клематисов в различных ботанических садах на территории стран СНГ. В Киевском ботаническом саду полностью утрачена коллекция, в том числе 40 сортов селекции М.И. Орлова, Ботаническом саду БИНа отсутствуют 16 сортов селекции В.М. Рейнвальда. Коллекция сортов, выведенных селекционером М.Ф. Шароновой, сохранена не полностью, некоторые сорта еще встречаются в ботанических садах и частных коллекциях, но требуют дополнительной идентификации.

Никитский сад, к большому сожалению, также не смог сохранить некогда крупнейшую коллекцию в полном объеме. Резкое сокращение коллекционного фонда произошло из-за поражения клематисов грибными заболеваниями – в 1992 и 1998 гг. В результате к 2001 г. в коллекции сохранилось лишь 44 образца. На сегодняшний день коллекция клематиса НБС насчитывает 249 видов, форм и сортов отечественной и зарубежной селекции (из них 122 сорта интродуценты последних лет). Зарубежная селекция представлена 142 сортами. Отечественная селекция насчитывает 83 сорта, что составляет 23% от общего числа сортов, созданных в бывшем СССР. Из них – 41 сорт и 4 гибридные формы НБС, 11 сортов селекции М.И. Орлова, 8 – М.Ф. Шароновой и 19 сортов Прибалтийской селекции созданных до распада СССР.

В настоящее время представительные коллекции клематиса собраны в других ботанических садах России (г. Волгоград, г. Москва, г. Уфа и др.) и Белоруссии. По результатам инвентаризации данных коллекционных фондов и крупных частных коллекций России и Украины установлено, что на сегодняшний день до 30% сортов, выведенных российскими и украинскими селекционерами, возможно, утрачены безвозвратно. Так, например, из 25 сортов селекции НБС, отсутствующих в коллекции, только 10 числятся в проанализированных коллекциях, остальные 15 сортов мы считаем утраченными.

Ситуация, сложившаяся с коллекциями клематиса в ботанических садах, делает особенно актуальной проблему сохранения сортов отечественной селекции. Мы считаем, что дальнейшее пополнение коллекции клематисов НБС должно вестись в следующих направлениях: собрание максимально полного генофонда отечественной селекции, это примерно 32 сорта, которые на сегодняшний день числятся в других коллекциях; расширение видового разнообразия; расширение коллекции за счет зарубежных сортов-доноров ценных декоративных и хозяйственно-биологических признаков, на основе анализа комбинационной способности, что позволит проводить направленную гибридизацию; пополнение коллекции сортами-новинками с максимально декоративными качествами; расширение коллекции за счет отдельных садовых групп, наиболее перспективных для создания экспозиционных участков, а именно сортов из раннецветущих (Armandii, Montana), и поздноцветущих (Cirrhosa) групп, тем самым увеличить период цветения экспозиции. А также привлечение сортов из садовых групп ранее не культивируемых в НБС (Atragene, Texensis, Viorna) – для экспонирования максимального разнообразия культуры.

Мы предполагаем, что с учетом данных направлений коллекция клематисов НБС в ближайшие годы может достичь 350 таксонов. В связи с этим необходимо четкое понимание по местам размещения коллекции, ее сохранению и использованию как в селекционном процессе, так и для экспонирования. Считаем оптимальное количество для экспозиционного участка «Сада клематисов» не более 200 образцов. Экспозиция клематисов в НБС закладывалась в 2010 г., в то время коллекция насчитывала около 100 видов и сортов. В связи с тем, что за последние годы коллекция уже значительно выросла и предполагается ее дальнейшее увеличение, а также полученный как положительный, так и отрицательный опыт экспонирования коллекции, считаем необходимым провести полную реконструкцию «Сада клематисов». Новый «Сад клематисов» предлагаем посвятить памяти М.А. Бескаравайной, с принципиально новыми подходами в размещении как самой коллекции, так и насыщении сада другими группами растений. В основе идеи реконструкции «Сада клематисов» лежит идея представления в нем специально подобранного сортимента культуры, который даст возможность проследить различные этапы эволюции клематисов, исторический путь мировой и отечественной селекции, а также результативность использования различных селекционных методов. Сейчас совместно с лабораторией ландшафтной архитектуры НБС проводятся работы по новому видению данной экспозиции, кроме того, планируется объявить конкурс студенческих проектов из профильных вузов Российской Федерации.

Для сохранения остальных коллекционных образцов и проведения селекции необходимо создание коллекционно-селекционного участка, а также максимально эффективное использование различных методов сохранения коллекционного фонда, это – локальное размещение сортов отдельных садовых групп в Арборетуме; контейнерная культура; сохранение генофонда в культуре in vitro.

Наличие крупнейшей коллекции на постсоветском пространстве предполагает проведение широкого спектра исследований, а именно: возрождение традиций селекционной школы НБС; изучение биоморфологических особенностей и декоративных качеств, коллекционных образцов; определение относительной устойчивости клематисов к болезням и различным абиотическим факторам; разработку эффективных технологий семенного и вегетативного размножения; создание генетического банка in vitro сортов отечественной селекции.

Итогом формирования и изучения коллекции будут следующие результаты: создана наиболее репрезентативная коллекция представителей рода *Clematis* L. со статусом национального достояния РФ; реконструирован «Сад клематисов»; создан

гибридный фонд культуры, для дальнейшей регистрации отечественных сортов с целью импортозамещения и совершенствования декоративного садоводства РФ; организовано производство посадочного материала клематисов; подготовлена к изданию и издана литература по культуре клематис.

УДК 582.9374:581.08.132

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОПТИМУМОВ НЕТТО-ФОТОСИНТЕЗА, ТРАНСПИРАЦИИ, ТЕМПЕРАТУРЫ ЛИСТА И ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ *VIBURNUM TINUS* L. В УСЛОВИЯХ ЮБК

Ильницкий О.А., Корсакова С.П., Плугатарь Ю.В., Паштецкий А.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: ilnitsky.oleg@rambler.ru

Сохранение естественной растительности, закладка новых и реконструкция существующих зеленых насаждений в условиях Южного берега Крыма (ЮБК) предполагает уделение особого внимания растениям различных видов, находятся в условиях микроклимата, формируемого окружающей средой. При подборе таких растений необходимо изучение различных процессов их жизнедеятельности в условиях их произрастания.

Целью работы было исследование зависимостей интенсивности фотосинтеза от факторов внешней среды – температуры и дефицита влажности воздуха, фотосинтетически активной солнечной радиации, а также интенсивности транспирации и температуры листьев, позволяющих определить оптимальные и ограничивающие условия их произрастания в различных регионах ЮБК и в разные периоды их вегетации (июнь, сентябрь – октябрь).

Объект исследований *Viburnum tinus* L., произрастающий в различных регионах ЮБК, являющихся сухими субтропиками. Для выявления зависимостей интенсивности фотосинтеза (Tn, мкмоль/(м^2·с) растений от основных факторов внешней среды (Тв.,°С; Тл.,°С – температура соответственно воздуха и листа; I-ФАР, мкмоль/(м^2·с) – фотосинтетически активная радиация; Dв, кПа – дефицит влажности воздуха), а также интенсивности транспирации – E, мг/(м^2·с) была проведена серия опытов в тепличных условиях. Исследования проводились на территории центрального отделения ФГБУН «НБС-ННЦ», участок «Лавровое». Интенсивность CO_2-газообмена листьев с 3-кратной повторностью определяли на сформированных молодых интактных листьях верхней части побега каждые 15-20 мин с помощью автоматической 4-канальной системы открытого типа для мониторинга CO_2 обмена и транспирации листьев «Монитор фотосинтеза PTM-48A» (Bioinstruments S.R.L., Молдова) при естественной концентрации CO_2 в воздухе около 0,04%. Фотосинтетически активную радиацию (ФАР) и другие параметры окружающей среды: температуру (°С) и влажность воздуха (%) – измеряли датчиками Метео-модуля RTH-48, подключенными к цифровому входу системы PTM-48A; температуру листа (°С) – датчиком LT-1P, влажность почвы (%) – датчиком SMS-5P, относительную скорость сокодвижения в стебле (от.ед.) – датчиком сокодвижения SF-5P, подключенными к аналоговым входам PTM-48A.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием прикладных компьютерных программ Statistica 10 (“Statsoft Inc.”, США) и Microsoft Excel 2010. Для моделирования и сглаживания двумерных данных использованы

методы наименьших квадратов и робастной локально-взвешенной регрессии (Statistica 10). Все расчеты осуществляли при заданном уровне значимости P≤0,05. Отображение функции отклика фотосинтеза на факторы внешней среды в трехмерной системе координат имеет форму выпуклой поверхности с максимумом в верхней точке, что позволило для *Viburnum tinus* L. получить численные коэффициенты нелинейных регрессионных уравнений (моделей) взаимосвязей величины нетто-фотосинтеза с основными факторами внешней среды, а также температурой и транспирацией листа.

Из проведенных исследований видно, что температурный оптимум фотосинтеза в июне Pn=f(I,T) находится при температуре воздуха Тв=28-32°С, I=600-1600 мкмоль/(м^2·с). Максимальная скорость фотосинтеза достигает Pn=8,0-12,5 мкмоль/(м^2·с); в сентябре-октябре Тв=22-27°С, I=400-1050 мкмоль/(м^2·с), Pn=7-11 мкмоль/(м^2·с). Оптимум зависимости Pn=f(I, D) от дефицита влажности воздуха в июне находится при Dв=0,5-3,5 кПа, I=600-1600 мкмоль/(м^2·с) и составляет 8,0-12,5 мкмоль/(м^2·с); в сентябре-октябре Dв=0,5-2кПа, I=400-1050 мкмоль/(м^2·с)., Pn=7-11 мкмоль/(м^2·с,). Определены условия потенциальных максимумов и границ оптимумов фотосинтеза Pn=f(I,Тл). В июне они находится при температуре листа 25,0-32,0°С, I=600-1600 мкмоль/(м^2·с). Максимальная скорость фотосинтеза достигала Pn=8-12,5 мкмоль/(м^2·с).; в сентябре-октябре Тл=22-29°С, I=400-1050 мкмоль/(м^2·с), Pn= 7,0-11,0 мкмоль/(м^2·с). Определены также зависимости между различными факторами внешней среды и транспирацией Pn=f(I,Ел), а также найдены оптимумы этого параметра на протяжении периода вегетации. В июне оптимум равен Ел=75,0-110 мг/(м^2·с), I=600-1600 мкмоль/(м^2·с), максимальная скорость фотосинтеза достигала Pn=8,0-12,5 мкмоль/(м^2·с); в сентябре-октябре Ел=30-40 мг/(м^2·с), I=400-1050 мкмоль/(м^2·с), Pn=7-11 мкмоль/(м^2·с).

Результаты исследований показывают, что оптимальное значение $P_п$ за июнь – сентябрь-октябрь уменьшилось на 12,0%, интенсивности транспирации – на 63,64%, температуры воздуха ($T_в$) – на 15,7%, дефицита влажности воздуха ($D_в$) – на 42,86%, температуры листа ($T_л$) – на 9,4% , освещенности ФАР-I – на 34,38%.

Причинами этих изменений являются: изменение фаз вегетации растения (прекращение активного роста), погодных условий, а также старения листьев, которые приводят к изменению температурно-световых оптимумов интенсивности фотосинтеза. Полученные данные дают возможность интерпретировать скорость фотосинтеза как потенциальную эколого-физиологическую характеристику данного вида, что позволяет сравнивать различные виды растений, произрастающих в сходных условиях, по показателям, измеренным с использованием одинаковой методики.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 14-50-00079.

УДК 581.522.4:582.662

ПРОГНОЗ ИНТРОДУКЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «DINCER» В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ МАНГИСТАУ

Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф.
РГП «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад»
Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан,
e-mail:imangarden@mail.ru, bif17@mail.ru

Суровые природно-климатические условия пустынной зоны Мангистау, отличающиеся экстрааридностью климата, засоленностью, мелкопрофильностью и

бедностью почв и напряженностью ветрового режима, обусловливают очень низкий интродукционный отбор растений, составляющий в среднем за последние 45 лет всего 2,0-3,0%. В связи с этим с самого начала ботанического освоения мангистауского региона очень остро стоит проблема диагностики перспективности растений для интродукции. Имеющиеся разработки по данному вопросу в основном предназначены для лесной и лесостепной природных зон (Косаев, 1987; Лапин, Сиднева, 1973; Плотникова, 1988; Смирнов, 1989; Тыщенко, Тимкина, 2011) и мало подходят для засушливого климата и неблагоприятных почвенно-мелиоративных условий полуострова. Большинство из них включают достаточно узкий перечень диагностических параметров (в основном без декоративных качеств интродуцентов), а также очень высокий приоритет отдают показателю «зимостойкости», который в экстрааридной среде обитания не может рассматриваться в качестве основного. Поэтому в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду (МЭБС) была поставлена задача составления региональной шкалы определения интродукционной ценности растений, которая учитывала бы максимально возможное количество факторов и свойств, связанных с ростом, развитием и применением интродуцентов человеком в своей жизнедеятельности, а также реакцию растительного организма на особенности пустынной среды обитания.

При составлении шкалы одновременно принимались во внимание характер природных условий пустыни Мангистау, 45-летний опыт интродукционных исследований в регионе, результаты анализа среднемноголетних биоэкологических свойств коллекционных видов и апробации наиболее распространенных в других ботанических центрах методик определения жизнеспособности и перспективности растений (Косаев, 1987; Лапин, Сиднева, 1973; Плотникова, 1988; Смирнов, 1989; Тыщенко, Тимкина, 2011).

Структурно разработанная Региональная шкала включает 24 диагностических признака, разбитых на четыре раздела (группы): 1) биологическая устойчивость (6); 2) декоративно-габитуальные свойства (8); 3) репродуктивная способность (3) и 4) хозяйственно-биологическое и научное значение (7).

Толерантность интродуцентов к условиям среды обитания складывается как сумма баллов их засухо-, соле- и зимоустойчивости, требовательности к плодородию почвы, фитофаго- и газоустойчивости. Оценочные параметры приведены в шкале в порядке уменьшения их значимости в формировании общей устойчивости. К примеру, на засухоустойчивость может приходиться до 30,0% (15) итоговой балльной суммы (50), на газоустойчивость всего до 10,0% (5). При оценке декоративно-габитуальных свойств учитывается форма роста, общая декоративность вегетативной части, листопадность, обилие, продолжительность и эстетичность цветения и плодоношения. Максимальное число оценочных баллов – 20. Репродуктивная способность диагностируется на основе учета успешности возобновления растений в условиях культуры семенным и вегетативным способами. На неё выделено 10 баллов. При определении хозяйственно-биологического и научного значения принимается во внимание возможность их использования в озеленительных, фитомелиоративных, пищевых, кормовых, лекарственных и технических целях, а также учитывается фитооохранный статус. В итоге сумма баллов не должна превышать 20. Шкала стобальная, ранжированная на 10 классов (групп) ценности интродуцентов (от «крайне низкой» до «максимально высокая» – эталонной).

В 2015 году были полностью завершены работы по переводу Региональной шкалы на электронный язык специальной компьютерной программы, названной «DInCeR», областью применения которой, кроме прогнозирования интродукционной ценности растений, являются ввод и хранение в памяти компьютера разнообразной

регистрационной и эколого-биологической информации о коллекционных видах растений; составление разнообразных списков семейств, родов, делектуса семян, гербарного фонда, по местоположению в Саду, по фитоохранному статусу; по степени устойчивости, декоративности, репродуктивной способности, по хозяйственно-биологическому и научному значению; подбор ассортимента растений по заданным таксономическим, биоэкологическим, декоративным и озеленительным условиям, распечатка информации и экспорт ее в разные файловые форматы.

Для реализации шкалы в программу для ЭВМ использованы 4 языка программирования: MicrosoftVisualFoxPro 9 SP2, VisualBasicForApplications 7.0, HTML 4.0 и JavaScriptAPI 2.

На компьютерную программу «DInCeR» в Министерстве юстиции Республики Казахстан было получено Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права за № 2339 от 14 декабря 2015 г.

В соответствии с поставленными для решения программой задачами, ее главное меню содержит 11 пунктов: «Файл», «Правка», «Ввод», «Поиск», «Просмотр», «Списки», «Гербарий», «Ассортимент», «Базы данных», «Сервис» и «Справка».

Все 254 поля флористической базы данных разделены на формах ввода и просмотра на 12 групп (страниц): Таксономия, Названия, Расположение и ареалы, Морфология, Биологическая устойчивость, Декоративные качества, Репродуктивная способность, Применение, Дополнительные сведения, Карта, Рисунки и Текстовые сообщения.

Для оперативного поиска растений предусмотрено несколько способов, которые доступны при выборе пункта «Поиск» ГМ: «Идентификатор»; «Латынь», «Русское название», «Народное название», «Семейство и названию», «Любое слово». «Расширенный поиск» включает в себя практически все предыдущие варианты и позволяет для облегчения поиска отфильтровывать таксоны по ботаническим учреждениям, семействам и родам. Ассортимент растений можно подбирать в «DInCeR» в двух вариантах: по диагностическим признакам и по интродукционной ценности. Первый допускает задание одновременно до 30 интересующих пользователя таксономических, диагностических и декоративно-габитуальных показателей. Второй вариант в качестве основных предполагает использование показателей интродукционной ценности. В «DInCeR» реализована также возможность программного вывода географического расположения растений на интерактивную Яндекс-карту в Интернете по заранее определенным координатам в формате GPS или десятичных градусов.

В настоящее время в электронной базе данных имеются записи для 1002 интродуцентов из 3 ботанических садов, 6 таксономических отделов, 9 классов, 14 подклассов 29 надпорядков, 56 порядков, 9 подпорядков, 58 семейств и 146 ботанических родов. Почти половина (46,3%) таксонов с введенной в базу данных наиболее полной информацией приходится на инорайонно-лиственные деревья и кустарники. На втором месте по удельному весу в БД стоят представители розария (16,4%). Доля таксонов отдела голосеменных растений и участков вьющихся и цветочных растений в общем составе информационной базы составляет – 6,5-6,9%. По итогам проведенной с использованием программы диагностики интродукционной ценности в список наиболее перспективных для условий Мангистау включено 304 наименования, в том числе 28 таксонов хвойных, 49 – инорайонно-лиственных, 26 – вьющихся и 61 – плодово-ягодных древесных растений, 20 – представителей местной дендрофлоры и 120 сортовых роз.

Внедрение Комплексной шкалы диагностики интродукционной ценности растений и программы для ЭВМ в практику ботанических исследований в аридных

регионах значительно упростит создание информационный баз данных, позволит оперативно осуществлять поиск таксонов и, в целом, расширит возможности работы с информацией об интродуцентах, а также снизит затраты на подбор дифференцированного по почвенно-мелиоративным условиям ассортимента для создания зеленых устройств различного функционального назначения.

УДК 58.006/581.522

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ-ИНТРОДУЦЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ЯПОНСКИХ САДОВ НА ПРИМЕРЕ ЭКСПОЗИЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО БИН РАН

Калугин Ю.Г
ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, *e-mail: kalugin_yuri@list.ru*

Японский сад как явление культуры имеет многовековую историю. Его пространственная организация, архитектурная композиция, взаимосвязь с прилегающим ландшафтом строго лимитированы этническими традициями и особенностями островного государства. Каждой сфере деятельности человека или стороне его жизни, как духовной, так и материальной, соответствует свой тип сада (чайный сад, сад для прогулок, сад для медитации, сад около библиотеки или онсена и т.д.). Несмотря на многообразие типов традиционных японских садов, основополагающим элементом практически всегда, несомненно, являются древесные растения. Но при создании таких садов вне Японии всегда встает вопрос подбора растений, так как субтропические культуры, применяемые в японском ландшафте, практически не зимуют вне ареала своего распространения.

Стоит отметить, что практика создания подобных объектов подразумевает круглогодичную декоративность участка за счет подбора растений с различным временем цветения. Однако отсутствие возможности выращивания в открытом грунте таких зимнецветущих растений или растений цветущих ранней весной в Японии как *Camellia japonica* L. или *Prunus mume* (Siebold) Siebold & Zucc. подразумевает включение в экспозицию вечно-зеленых или хвойных растений, которые создают ландшафтные акценты в холодное время года.

Заложенная в мае 2010 года экспозиция Японского сада в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН позволила провести ряд интродукционных испытаний и осуществить подбор древесных растений для создания подобных экспозиций в достаточно жестких климатических условиях (неустойчивые зимние температуры, зимние оттепели, часто сырое лето, низкая инсоляция).

К настоящему времени можно отметить, что хорошо себя зарекомендовали хвойные растения, которые формируют архитектуру участка в течение всего года. Это *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. ‘Squarrosa’, *Ch. pisifera* ‘Boulevard’, *Ch. pisifera* ‘Plumosa Flavescens’, *Juniperus chinensis* L. Особое место стоит уделить *J. davurica* Pall., который не поднимается выше 15 см и образует густой «ковёр», хорошо переносит стрижку, прекрасно формируется и является одним из лучших почвопокровных растений среди хвойных. Среди теневыносливых хвойных стоит отметить *Taxus baccata* L. f. pendula Jaeg. Для создания стриженых форм из вечнозеленых растений можно рекомендовать незаслуженно забытый или невостребованный сорт *Thuja occidentalis* L. ‘Hetz Midget’. Это растение с причудливо

изогнутыми толстыми побегами и туго закрученной плотной тёмно-зелёной хвоей. Растёт очень медленно.

Первую волну цветения формируют растения группы сакура: *Prunus sargentii* Rehder, *Prunus kurilensis* Miyabe, *Prunus incisa* Thunb., *Prunus speciosa* (Koidz.) Nakai. Одними из самых ярких представителей весенне-цветущих кустарников можно рекомендовать *Rhododendron mucronulatum* Turcz., *Rhododendron ledebourii* Pojark., *Rhododendron* P.J.M. Group. Данные растения одними из первых создают яркую сиреневую цветовую палитру участка, имеют быстрый рост, хорошо кустятся и прекрасно формируются в стриженые формы, что позволяет имитировать с их помощью настоящие японские азалии. Ярким элементом весеннего японского сада является *Magnolia kobus* DC. var. borealis Sarg. Данный вид растения в условиях Петербурга показал хорошую зимостойкость, а при высоком агрофоне быстро набирает объем кроны и входит в стадию обильного цветения.

Вторую волну декоративности весной создают такие растения как *Prunus lannesiana* (Carriere) E.H. Wilson ‘Beni-Yutaka’. Обильно цветущий сорт сакуры, у которого за 15 лет наблюдений не наблюдалось подмерзания. А также *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. и *Rhododendron morii* Hayata. Во второй половине мая декоративность участка поддерживают различные сорта *Paeonia suffruticosa* Andr. японской селекции. Данные растения были получены в разные годы из префектуры Симанэ (Япония), привиты на корни травянистых пионов и зарекомендовали себя как устойчивая культура для выращивания на Северо-Западе России.

В летние месяцы особыми декоративными акцентами становятся такие растения как *Rhododendron* Knap Hill Hybrids, имеющие большое количество устойчивых в условиях Северо-Запада России сортов и *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring. Эти листопадные рододендроны, так же как и мелколистные вечнозеленые хорошо искусственно формируются, переносят стрижку и могут создавать не только интенсивные акценты в момент цветения, но и выступать как отдельные ландшафтные элементы. Несомненными летними фаворитами японского сада становятся *Philadelphus satsumi* Lindl. ex Paxton, *Syringa amurensis* Rupr., *Hydrangea arborescens* L. ‘Annabelle’. Яркую окраску в осенний период приобретают такие древесные интродуценты как *Vitis amurensis* Rupr., *Acer palmatum* Thunb., *Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom., *Sorbus commixta* Hedl.

Для создания общей структуры сада на данном участке выращиваются также различные представители рода Клён (*Acer* L.) – *A. mono* Maxim., *A. mayrii* Schwer., *A. mandshuricum* Maxim. А оформление самого нижнего яруса посадок, создание бордюров, миниатюрных форм осуществляется за счет применения *Buxus sinica* (Rehd. et Wils.) M. Cheng.). Это вечнозелёный медленнорастущий кустарник с плотной кроной и очень маленькими листочками. Прекрасно переносит стрижку. В условиях Петербурга ни разу не обмерзал и не обгорал. Устойчив к болезням и вредителям, выдерживает значительное затенение.

На сезон 2018 года в экспозиции представлено 83 таксона древесных растений разных жизненных форм (деревья, кустарники, лианы), относящихся к 42 родам 25 семейств. Отдельную группу составляют представители *Paeonia suffruticosa* японской селекции в количестве 58 сортов.

Разнообразие видового состава, поэтапное цветение древесных растений и яркое окрашивание осенней листвы многих видов позволяют передать декоративность экспозиции в течение всего вегетационного сезона. Периоды отсутствия цветения древесных растений на участке компенсируются декоративностью форм и окрасок листвы. А грамотная замена видового состава растений, применяемого при создании

традиционного японского сада в Японии на интродуценты восточно-азиатского региона, позволяет не нарушить концепции и правил создания подобных объектов.

Работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», номер АААА-А18-118032890141 – 4.

УДК 635.92.05(477.75)

ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В СТЕПНОМ КРЫМУ

Клименко Н.И.[1], Плугатарь Ю.В.[1], Клименко О.Е.[1], Потапенко И.Л.[2]
[1]ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: klymenko.gnbs@mail.ru
[2] ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», *e-mail: ira_potapenko@mai.ru*

Зеленые насаждения в урбанизированных комплексах являются одним из основных средств улучшения качества окружающей среды. В связи с этим исследования по оптимизации существующих культурфитоценозов и прогнозирования их устойчивости является актуальными. Цель настоящей работы – выявить видовое и формовое разнообразие дендрофлоры, провести ее ботанико-географический анализ, изучить разнообразие жизненных форм, оценить состояние зеленых насаждений поселков городского типа Гвардейское (Симферопольский район) и Красногвардейское (Красногвардейский район) и предложить пути их оптимизации.

Видовая принадлежность и таксономическая структура дендрофлоры принята по С.К. Черепанову (1995) и А.В. Ене (2012). Сортовая принадлежность садовых роз не определялась, отмечено лишь их наличие. Для частоты встречаемости того или иного вида (формы) приняты следующие условные градации: ед. – вид (форма) представлен единичными экземплярами (до 10); дес. – в исследуемом объекте десятки (до 100) растений данного вида (формы); масс. – вид (форма) массово используется в озеленении (более 100 экземпляров). Предложения по озеленению поселков основаны на собственных многолетних исследованиях региональной дендрофлоры (Клименко и др., 2012; Плугатарь и др., 2016), а также на рекомендациях других авторов (Методические рекомендации…, 1980; Савушкина, Пашко, 2017). При этом использовалась методика интегральной оценки состояния парковых сообществ Р.В. Галушко (1999).

Дендрофлора исследуемых населенных пунктов включает 76 видов и форм, относящихся к 49 родам 29 семейств. Наиболее представлены семейства: *Rosaceae* и *Cupressaceae* (по 9 видов и форм), *Oleaceae* и *Fabaceae* (по 7 видов и форм), *Pinaceae* (6 видов и форм), *Salicaceae* (4 вида). Остальные семейства включают от 1 до 3 видов и форм. Представители семейства *Rosaceae* – это в основном, плодовые деревья, часто единичные, не дающие здесь необходимого эстетического эффекта. Тогда как именно розоцветные являются источником высокодекоративных красивоцветущих деревьев и кустарников: различные боярышники, кизильники, спиреи, декоративные формы сливы, яблони, рябины. Из представителей сем. Cupressaceae массово используется только *Platycladus orientalis* (L.) Franco. Такие виды, как *Cupressus arizonica* Greene, *Juniperus sabina* L., *Picea pungens* Engelm., *Thuja occidentalis* L. представлены единичными экземплярами. Однако они достаточно устойчивы к низким зимним температурам и сухим условиям лета, их количество следует увеличивать. В настоящее

время в озеленении используются все большее число видов и форм р. *Juniperus*. Их популярность связана с высокими декоративными качествами, экологической пластичностью, фитонцидными свойствами, наличием большого разнообразия садовых форм, что позволяет ландшафтным архитекторам и озеленителям использовать их в различных композициях. Расширение видового разнообразия деревьев и кустарников на озеленяемых территориях будет способствовать улучшению качества среды и эстетического облика поселка.

В исследуемых объектах отмечено 66 видов древесных растений, 15 (22,7%) из них относятся к аборигенной флоре Крыма. Ботанико-географический анализ показал, что из Средиземноморской флористической области происходят 11 видов, Атлантическо-Североамериканской – 9 видов, Циркумбореальной – 8 видов, Восточноазиатской и Ирано-Туранской по 5 видов, гибридов – 2, происхождение неизвестно – 2 вида. Наибольшее число видов (24, или 36,4%) широко распространены по территории нескольких флористических областей.

Формовое разнообразие дендрофлоры в исследуемых объектах низкое – отмечено лишь 9 форм деревьев (садовые розы не изучались, как отмечалось ранее). В пгт Гвардейское – десятки экземпляров *Platycladus orientalis* `Globosa`, в пгт Красногвардейское – десятки экземпляров *Thuja occidentalis* `Columna`. Все остальные формы в обоих поселках представлены единичными растениями.

Значительную часть (71,0%) видового и формового разнообразия дендрофлоры составляют листопадные деревья (39 видов и форм, или 51,3%) и кустарники (15 видов, или 19,7%). Массово произрастают: *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans regia* L., *Prunus armeniaca* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Philadelphus coronarius* L., *Spiraea* x *vanhouttei* (Briot) Zab., *Syringa vulgaris* L., создавая основной фон древесных насаждений как одного, так и другого поселка. Важную роль в формировании культурного ландшафта, особенно в зимнее время, играют хвойные и вечнозеленые лиственные деревья и кустарники. В исследуемых объектах хвойные растения не отличаются особым разнообразием – деревьев 14 (18,4%) видов и форм, кустарник (*Juniperus sabina* L.) – 1 (1,3%). Причем, массово произрастает только *Platycladus orientalis*. Десятки экземпляров *Juniperus virginiana* L.и *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe в Красногвардейском, десятки экземпляров *Thuja occidentalis* `Columna` в Гвардейском. Большинство же хвойных (10 видов и форм) – это единичные деревья, не играющие существенной роли в озеленении. Такое незначительное количество хвойных растений не может удовлетворять ни санитарно-гигиеническим, ни эстетическим потребностям современного населенного пункта в Крыму, где возможно использовать достаточно широкий спектр видов и форм как интродуцентов, так и представителей аборигенной флоры. В исследуемых объектах отмечены только два вида вечнозеленых лиственных кустарников: *Buxus sempervirens* L. и *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt, причем, в Гвардейском *Mahonia aquifolium* – всего несколько растений. Вертикальное озеленение практически отсутствует. В Красногвардейском мы отметили единичные экземпляры *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. и в обоих поселках единично *Hedera helix* L., который не создает здесь необходимого декоративного эффекта. Увеличение видового и формового разнообразия вечнозеленых древесных растений (как хвойных, так и лиственных) значительно повысит эстетическую привлекательность поселков, улучшит их микроклимат. Вопросам использования различных древесных лиан для вертикального озеленения следует уделить особое внимание (Бескаравайная, 1998; Городняя,2014; Потапенко, 2017).

Поселок Гвардейское отличается более высоким разнообразием древесно-кустарниковой флоры (63 вида и формы), но основная масса деревьев и кустарников

произрастают в парковой зоне, в виде солитеров, линейных посадок, групп. В поселке Красногвардейское нами отмечено 43 вида и формы. Это в основном уличное озеленение, а также парк и небольшие скверы. Для расширения ассортимента следует привлекать адаптированные к региональным условиям интродуценты (в том числе, их формы и сорта), а также экологически соответствующие аборигенные деревья и кустарники. Необходимо увеличить долю вечнозеленых растений (хвойных и лиственных) в составе зеленых насаждений, как в видовом, так и количественном отношении. Главным критерием при подборе ассортимента должна быть степень засухо- и морозоустойчивости растений. Предпочтение нужно отдавать тем из них, которые достигают в данном регионе значительного возраста, сохранив при этом эстетическую привлекательность.

УДК 582.632:581.132:581.52

ОТНОШЕНИЕ *AUCUBA JAPONICA* THUNB. К СВЕТУ И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Ковалев М.С., Ильницкий О.А.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: komax48@mail.ru

Знания о характере и степени влияния факторов окружающей среды на процессы жизнедеятельности растений помогают выработать правильную методологию по сохранению естественной растительности, созданию новых и поддержанию существующих зеленых насаждений (Молчанов, 2012). Подобные знания дают представление о влиянии внешних факторов (температура, освещенность, влажность) на экофизиологические показатели растения (CO_2-газообмен, водный режим, скорость роста). Исследовать данные показатели возможно при помощи технических средств фитомониторинга, которые позволяют определять для растения оптимальные и лимитирующие факторы в численном выражении (Ильницкий и др., 2012).

Изучению теневыносливости *A. japonica* были посвящены исследования ряда учёных. В данных исследованиях проводилась регистрация фотосинтеза, транспирации и устьичной проводимости (Li и др., 2009; Andersen и др., 1991; Xu и др., 2009; Zhang и др., 2011). Полученные результаты показали, что *A. japonica* является тенелюбивым видом: максимальная интенсивность фотосинтеза наблюдалась при 40,0-50,0% затенении.

По степени устойчивости к 24-часовому температурному стрессу листьев среди 30-ти видов растений *A. japonica* уступила только *Quercus ilex* – фотохимическая эффективность её листьев снизилась только на 2,46% (Percival1, Sheriffs, 2002). В условиях 70-дневной засухи *A. japonica* потеряла 35,0% своего веса, что является наилучшим показателем засухоустойчивости среди исследованных растений.

С целью проверки и дополнения этих данных для условий Крыма нами была проведена серия опытов с участием *A. japonica* в условиях теплицы с регистрацией этих и других параметров (Болондинский, 2010; Ильницкий и др., 2012). Полученные результаты позволили узнать реакцию растения на воздействие каждого фактора и их совокупности.

Анализ полученных данных дал представление об условиях и уровнях потенциальных максимумов и границы областей оптимумов фотосинтеза и транспирации. Оптимум нетто-фотосинтеза для *A. japonica* составил 8,0-9, мкмоль/м^2·с при уровне освещенности 600-1200 мкмоль/м^2·с и влажности почвы 18,0-20,0%. Максимальные значения транспирации растения составили 50–56 мг/м^2·с при

освещённости 1150–1400 мкмоль/м^2·с и влажности почвы 18,0-20,0%. Рассчитанные нами значения оптимальной освещенности для *A. japonica* подтвердили данные других исследователей (Andersen и др., 1991; Xu и др., 2009; Zhang и др., 2011).

Наши исследования показали, что длительная засуха не является губительной для зрелого растения *A. japonica*. Значительные накопления воды в тканях аукубы и толстая листовая пластинка зрелых листьев защищает растение от потери листвы в результате обезвоживания. Однако её молодые листья уязвимы к чрезмерному дефициту влаги в почве и могут необратимо повреждаться в результате обезвоживания растения.

УДК 582.477:58.032.3(477.75)

КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА CUPRESSACEAE RICH. EX BARTLING АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Козленко А.А., Папельбу В.В., Герасимчук В.Н.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: Lost_generation23.93@mail.ru

Представители семейства Cupressaceae Rich. ex Bartling в условиях Южного берега Крыма (ЮБК) являются наиболее важными объектами зеленого строительства. Они широко используются в оптимизации ландшафтной структуры региона, формировании эстетической привлекательности курортных районов. Первые этапы организации и становления системы интродукционных исследований в НБС в большей своей части были связаны с изучением биоэкологических характеристик представителей данного семейства.

В настоящее время коллекция хвойных растений Арборетума, состоящая преимущественно из теплолюбивых растений Восточноазиатской и Средиземноморской флористических областей, насчитывает 173 видовых и внутривидовых таксона. Одним из важных компонентов видовой структуры коллекционного фонда растений парков являются представители семейства Cupressaceae. Изучение состояния и анализ динамики состава культивируемых растений обеспечивает возможность выделения перспективных видов и форм, оценки их адаптивного потенциала.

Объектом исследования являлась дендрологическая коллекция Верхнего, Нижнего и Приморского парков Арборетума НБС, не включая парк Монтедор. В 2016-2017 гг. была проведена инвентаризация и комплексный анализ биоэкологических характеристик древесно-кустарниковых растений Арборетума. При изучении биометрических показателей использовали стандартные методы лесной таксации. Высоту измеряли с помощью высотомера, диаметр определяли мерной вилкой на высоте 1,3 м от основания ствола. У многоствольных деревьев измерялся диаметр каждого ствола. По характеристике засухоустойчивости все таксоны условно делили на четыре группы устойчивости к летней засухе (июль-сентябрь), типичной для субаридного варианта средиземноморского климата Крыма: 1 – незасухоустойчивые растения, страдающие даже в условиях постоянного полива, как от воздушной засухи, так и от дефицита влажности почвы; 2 – растения, требовательные к почвенной влажности на ЮБК, но относительно стойкие к воздушной засухе; 3 – растения относительно засухоустойчивые; устойчивы к воздушной засухе и требовательные к почвенной влажности; необходим полив в засушливый период года; 4 –

засухоустойчивые растения, развивающиеся без искусственного орошения в летний период.

За более чем 200-летнюю историю своего развития Никитский ботанический сад внес существенный вклад в интродукцию древесных и кустарниковых растений, многие из которых в последующем получили широкое использование в садово-парковом строительстве, в озеленении населенных мест. Арборетум Сада, служащий экспериментальной базой в области интродукции древесных растений, стал важным центром научно-просветительской работы на юге нашей страны. В целом в настоящее время парки Арборетума являются полигонами интродукционного испытания и последующего размножения новых древесно-кустарниковых растений для их дальнейшего широкого использования в формировании культурных ландшафтов Крыма и других регионов юга России.

Таксоны из семейства *Cupressaceae* составляют около 50% от общего числа хвойных таксонов Арборетума и насчитывают 86 видовых и внутривидовых таксонов, включая садовые формы и 3 гибрида (× *Cupressocyparis leylandii*, × *Cupressocyparis leylandii* ’Light Green’ и *Juniperus* x media ’Mint Julep’). По информации базы данных The Plant List (2018) данное семейство включает 32 рода и 166 видов. В Арборетуме НБС оно представлено следующими родами: *Cupressus* (Tourn) L. (33,7% от общего числа представителей семейства), *Chamaecyparis* Spach (7%), *Juniperus* L. (29,1%),. *Cryptomeria* Don. (2,3%), *Cunninghamia* Hooker (1,2%), *Thuja* L. (19,8%), *Metasequoia* S.Miki (1,2%), *Thujopsis* Sieb.et Zucc. (1,2%), *Calocedrus* Kurz. (2,3%). Распределение таксонов по флористическим областям имеет следующую характеристику: Североамериканская флористическая область насчитывает 14 таксонов (16,3%), Средиземноморская флористическая область – 6 таксонов (7%), Восточноазиатская – 10 таксонов (11,6%), Евро-сибирская флористическая область представлена 1 таксоном (1,2%). Садовые формы представлены 52 таксонами (60,5%), гибриды – 3 таксона (3,5%).

Уровень влагообеспечения лимитирует возможности роста и развития интродуцированных растений. В условиях ЮБК одной из наиболее важных задач создания благоприятных условий роста является обеспечение необходимого объема полива растений в засушливый летне-осенний период. Дефицит водных ресурсов и большая их стоимость сегодня создают определенные сложности в формировании и поддержании высокого качества коллекционных насаждений.

По требовательности к почвенной влаге представители семейства Cupressaceae на территории Арборетума выделены: первая группа, включающая незасухоустойчивые растения, страдающие даже в условиях постоянного полива, как от воздушной засухи, так и от дефицита влажности почвы − 4,7% от общего количества таксонов; вторая (растения, требовательные к почвенной влажности на ЮБК, но относительно стойкие к воздушной засухе) – 43,0%; третья группа (относительно засухоустойчивые) насчитывает 33,7% и четвертая, засухоустойчивые растения, развивающиеся без искусственного орошения в летний период, − 18,6%.

Редкими таксонами семейства *Cupressaceae*, представленными в парках Арборетума единично, являются: *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook., *Cryptomeria japonica* D.Don., *Cryptomeria japonica* D.Don 'Elegans Viridis', *Thujopsis dolabrata* (L. f.) Sieb. et Zucc., *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng., *Juniperus communis* L. − представители Восточноазиатской флористической области. Из представителей Средиземноморской флористической области единично представлены: *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus drupacea* Labill. и *Juniperus phoenicea* L. Из Североамериканской флористической области единично отмечены: *Cupressus goveniana* var. *goveniana* Gord., *Cupressus macnabiana* A. Murr., *Thuja plicata* D. Don. и *Juniperus*

scopulorun Sarg. Из всего разнообразия садовых форм, 35 таксонов (67%) представлено единично.

Подводя итоги, можно сказать, что в настоящее время в трех парках Арборетума НБС (Верхний, Нижний и Приморский) произрастают 86 видовых и внутривидовых таксона представителей 9 родов семейства Cupressaceae, естественные места произрастания которых находятся в Североамериканской (16,3%), Восточноазиатской (11,6%), Средиземноморской (7,0%), и Евро-сибирской флористических областях (1,2%). Садовые формы представлены 52 таксонами (60,5%), гибриды – 3 таксона (3,5%).

Большая часть представителей семейства коллекции парков относятся к относительно засухоустойчивым и засухоустойчивым видам, достаточно успешно переносящим температурный режим холодного периода года в условиях приморской зоны ЮБК. Это определяет возможности широкого их использования в зеленом строительстве в курортных районах и фитомелиоративных работах при оптимизации ландшафтов юга России.

УДК 674.031.772.225.4:631.543.4:631.54

О КУЛЬТИВИРОВАНИИ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ КЛЕНОВ *ACER JAPONICUM* THUNB. И *A. PALMATUM* THUNB.

Мазина И.Г.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: mazina335066@mail.ru

На основании многолетних интродукционных испытаний установлено, что культивирование восточноазиатских кленов *Acer japonicum* Thunb. и *A. palmatum* Thunb. осложняется отличиями почвенно-климатических условий и экологических особенностей видов. Ритм развития растений, выработавшийся на родине, не совпадает с годовой климатической ритмикой в зоне их культивирования. Изменение ритма развития затруднено из-за существования фенологической инерции, при которой перенесенный в новые климатические условия вид сохраняет присущий ему на родине ритм развития (Кохно, 1968, 1981; Курдюк, 1984; Плюто, 1973).

Нестабильность погодных условий отрицательно сказывается на процессе адаптации данных видов клена. В условиях умеренно-континентального климата (г. Киев) негативными факторами для растений являются: затяжная теплая и сырая осень, ранние осенние заморозки, резкое снижение температуры в конце осени-начале зимы (обычно при небольшом снежном покрове или при его отсутствии), длительный период низких температур, резкие колебания дневных и ночных температур, продолжительные оттепели, большая солнечная радиация, сильный ветер, потепление в конце зимы, весенние заморозки, затяжная прохладная весна, летняя воздушная засуха.

Длительный рост побегов, который занимает половину времени всей вегетации, сопровождается поздним вызреванием древесины и плохим одревеснением побегов. В результате они повреждаются действием абсолютных минимальных температур и подмерзают в суровые зимы. Особенно опасны для них оттепели в зимнее время, когда растения преждевременно выходят из состояния покоя и снижают свою морозостойкость. Длительное (5 дней) воздействие слабых оттепелей (2,5ºС) может понизить морозостойкость растений настолько, что они могут сильно пострадать при возврате слабых морозов, вплоть до гибели.

Опыт интродукции восточноазиатских кленов *Acer japonicum* Thunb. и *A palmatum* Thunb. в Никитском ботаническом саду (НБС) с 1821. по 2017 гг. показал,

что на Южном берегу Крыма (ЮБК) основными лимитирующими факторами для них являются летняя воздушная засуха, суховеи, действие аномально высоких температур воздуха более 31ºС; продолжительные глубокие оттепели в холодный период года с последующим резким понижением температур; большая солнечная радиация в конце зимы-начале весны, весенние заморозки. Растения плохо переносят длительную засуху, т.к. не могут в достаточной степени ограничивать водоотдачу и увеличивать количество прочносвязанной воды. Увеличение водоотдачи нарушает водный баланс растений, что внешне проявляется в различном характере и степени повреждения листьев (снижение тургора, краевой ожог), коры (растрескивание) и древесины (усушка).

Клены *Acer japonicum* и *A. palmatum* имеют хорошо развитую поверхностную корневую систему; светолюбивы, но предпочитают легкое затенение и защищенное от ветра место; незасухоустойчивы (*Acer japonicum*) или относительно стойкие к воздушной засухе (*A. palmatum*). Требуют хорошо дренированные, плодородные, умеренно увлажненные, среднесуглинистые незасоленные почвы без избытков карбонатов, с уровнем pH 6-6,5. *Acer palmatum* может расти на почвах с pH 7,5. При раннем распускании листьев растения повреждаются поздними заморозками.

Анализ приживаемости *Acer japonicum* и *A. palmatum* с 2005 по 2012 гг. в условиях умеренно-континентального климата показал, что из 75 высаженных в возрасте 10-20 лет растений сохранилось 25 деревьев (32% от общего количества).

Установлено, что *Acer japonicum* более морозоустойчив, чем *A. palmatum*, а краснолистные сорта последнего более устойчивы, чем чистый вид. В то же время, *A. palmatum* и его сорта лучше переносит жару и засуху, а также резкие перепады температур. Степень и характер повреждений растений зависят от сочетания условий зимы и предшествующего лета, а также от вида растения и его физиологического состояния.

Из 16 видов и инфравидовых таксонов восточноазиатских кленов, испытанных в течение 8 лет в условиях умеренно-континентального климата, наиболее устойчивыми являются: *Acer japonicum, A. j.* f. *aconitifolium* (Meehan) Rehder, *A. palmatum* ‘Bloodgood’ (выжили все после двух аномальных зим 2005-2006 гг. и 2011-2012 гг.); далее в порядке уменьшения устойчивости следуют *A. p.* f. *atropurpureum* (Van Houtte) G.Nicholson (выжило 50% деревьев данной формы), *A. p.* var. *dissectum* (Thunb.) Miq. (25%), *A. p.* ‘Dissectum Garnet’ (20%), *A. p.* ‘Osakazuki’ (12,5%), *A. palmatum* (8,8%). Наиболее неустойчивыми оказались сорта *A. p.* ‘Deshojo’, *A. p.* ‘Dissectum Atropurpureum’, *A. p.* ‘Hessei’, *A. p.* ‘Pink Filigree’ (погибли все).

Сорок семь кленов (92,0% от погибших) вымерзли на протяжении аномальных зим 2005-2006 гг. (22 экз.) и 2011-2012 гг. (25 экз.). Остальные 3 растения, ослабленные после зимы 2005-2006 гг., прожили 1,3 года и 5 лет. Следует отметить, что растения, оставшиеся живыми после аномально холодных зим, в значительной степени теряют свою декоративность, т.к. при повреждении коры и камбия хуже растут, имеют мелкие листья, поражаются опасными сосудистыми болезнями и частично усыхают. Решение о введении в культуру данных видов клена зависит от того, как часто эти растения будут утрачивать эстетическую привлекательность. Если это будет случаться в редкие годы, то это оправдано.

Установлено, что для введения восточноазиатских кленов в культуру решающее значение имеет выбор места произрастания, предусматривающий защиту растений от яркого солнца и преобладающих ветров. Одним из важных предпосылок сохранности растений является их посадка в благоприятное время. В условиях умеренно-континентального климата предпочтительна весенняя посадка, при которой вероятность весенней засухи невысока. На ЮБК с теплой и продолжительной осенью и

мягкой зимой, лучше сажать растения осенью (с конца октября до середины-конца ноября), т.к. следующей весной они раньше тронутся в рост и меньше пострадают от вероятной засухи.

Важно высаживать растения в специально подготовленную почвенную смесь с включением в нее верхового торфа и крупного речного песка, а также своевременно выполнять необходимые агротехнические мероприятия в процессе их жизнедеятельности: санитарная обрезка, влагозарядковый и поддерживающий полив, корневая и некорневая подкормка, защита от болезней и вредителей, лечение ран на стволах и ветвях.

Для сохранения кленов *Acer japonicum* и *A. palmatum* в условиях культивирования необходимо повысить устойчивость побегов к аномально низким и высоким температурам агротехническими методами, защитить растения от сильных морозов и резких перепадов температур, оттепелей в зимний период с помощью укрытий; от засухи и жары – путем притенения растений и использования антитранспирантов.

Для замены потерявших декоративность *Acer japonicum* и *A. palmatum* возможно использование более устойчивых видов клена, имеющих сходные с данными видами декоративные признаки и яркую осеннюю окраску листвы.

В условиях умеренно-континентального климата в качестве альтернативных видов рекомендуются: клен маньчжурский *Acer mandshuricum* Maxim., к. ложнозибольдов *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom., к. колосистый *A. spicatum*, к. зеленокорый *A. tegmentosum* Maxim., к. желтый *Acer caudatum* subsp. *ukurundense* (Trautv. & C.A.Mey.) E.Murray.

На ЮБК заслуживают испытания: клен Бургера, или к. трехраздельный *A. buergerianum* (synonym *A. trifidu*m.); к. Кемпбелла подв. flabellatum *A. campbellii* subsp. *flabellatum*; к. виноградолистный *A. cissifolium*; к. маньчжурский *A. mandshuricum*; к. красивый *A. pictum* (synonym *A. mono*); к. густоцветковый *A. pycnanthum*; к. Ширасавы *A. shirasawanum*; к. колосистый *A. spicatum*; к. Чоноски *A. tschonoskii*.

С возрастом устойчивость к неблагоприятным факторам среды повышается, поэтому рекомендуется высаживать на объектах озеленения более взрослые экземпляры растений.

УДК 582.688.3:631.53.04:632.931.1

О СОХРАННОСТИ РОДОДЕНДРОНОВ *RHODODENDRON* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Мазина И.Г.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: mazina335066@mail.ru

Начало интродукции рододендронов в России относится к середине XIX века. Род *Rhododendron* L. включает, по разным сведениям, от 1000 до 1200 диких видов, однако только половина из них используются в озеленении. Успех интродукции во многом зависит от условий, которые создаются для интродуцентов с учетом их экологических требований (Кондратович, 1982). Возникает необходимость в изучении растений в конкретных агроклиматических условиях и разработке практических рекомендаций для широкого внедрения в практику озеленения. Большинство

дикорастущих видов рододендрона произрастают в горных и прибрежных районах с повышенным количеством осадков и влажным воздухом. Они предпочитают легкую полутень, рыхлые, водо- и воздухопроницаемые плодородные почвы с реакцией среды pH 4,5-5,5.

Анализ причин неудовлетворительного состояния рододендронов в условиях умеренно-континентального климата (г. Киев) с 2004 по 2014 гг. показал, что основными негативными факторами, оказывающими влияние на рост и развитие растений, являются:

1. Неблагоприятные климатические и погодные условия: затяжная прохладная весна (отодвигает начало вегетационного периода); летняя воздушная засуха (вызывает значительный водный дефицит даже при обильном поливе); суховей (приводит к перегреву растений); затяжная теплая и сырая осень (несвоевременное прохождение фаз закаливания); ранние осенние заморозки (повреждение не закончивших рост растений); резкое снижение температуры в конце осени начале зимы (подмерзание неодревесневших побегов); длительный (до 5-10 дней) период низких температур – 17…-25ºС и более (подмерзание побегов, нарушение функционирования проводящей системы); резкие колебания дневных и ночных температур при сильных морозах (морозобоины, повреждения коры и камбия); продолжительные оттепели (снижение морозостойкости); высокая солнечная радиация (зимняя и летняя засуха, ожоги коры); весенние заморозки (задержка роста и развития растений).

2. Неудачный выбор места произрастания рододендронов: яркое солнце с 11 до 16 часов (подгорание листьев и почек, замедление роста, ажурность крон; при сильном обгорании и почернении листьев весной возможна гибель растений); большая разница температур воздуха и почвы, обычно ранней весной (активизация транспирации, пожелтение и опадение листьев); открытость ветрам (особенно восточным) и сквознякам (иссушение листьев и побегов, вплоть до гибели растений); глухая тень (вытянутость побегов, ажурность крон, слабое цветение); низинные места (застой холодного воздуха, подмерзание и подпревание корневой шейки, ослабление растения, вплоть до гибели).

3. Нарушение технологии посадки: неблагоприятное время посадки (осень), приводящее к отсутствию укоренения и подготовки к зиме (повреждение или гибель растения); заглубление корневой шейки (подпревание и отслоение коры, поражение вредителями и болезнями, ослабление растения, вплоть до гибели); тяжелая по механическому составу почва (нарушение нормального роста и развития, ослабление растений, поражение паразитарными грибами); песчаная почва (недостаток влаги и питания, мелколистность, усыхание побегов, ажурность кроны, ослабление растений, вплоть до усыхания); щелочная реакция почвенного раствора pH от 7,5-8,0 (хлороз, уменьшение роста, заболевания).

4. Недостатки ухода (несоблюдение правил агротехники), которые снижают устойчивость растений, способствуют развитию инфекционных болезней и поражению вредителями: неудовлетворительный полив (недостаток или избыток влаги, приводящий к загниванию и отмиранию корней); несвоевременное освобождение корневой шейки после зимы (подпревание и отслоение коры); несвоевременное удаление отцветших соцветий (ослабление растений из-за перераспределения пластических веществ на плодообразование); несвоевременная санитарная обрезка (повышение уровня заболеваемости и поражения вредителями).

5. Болезни, поражающие ослабленные растения: фитофтороз, фузариоз, опенок осенний (вызывают ослабление или гибель растений в случае сильного поражения); пятнистости, серая гниль, хлороз (нарушение физиологических процессов, уменьшение закладки цветочных почек, ослабление растений).

6. Вредители: паутинный клещ, акациевая ложнощитовка, бороздчатый долгоносик, рододендровые клопы, мучнистый червец, рододендровая муха, белокрылка (скручивание и опадение листьев, поражение корней, ослабление растений).

Для улучшения адаптации рододендронов в условиях умеренно-континентального климата рекомендуются следующие методы их сохранности.

1. Подготовка растений к началу вегетационного периода: обильный весенний влагозарядковый полив до полного насыщения почвы влагой; корневая подкормка калийными и фосфорными удобрениями; опрыскивание крон регуляторами роста (адаптогенами).

2. Защита от засухи и жары: своевременный обильный полив почвы; внесение калийных минеральных удобрений; дождевание крон, обработка листьев антитранспирантами; притенение крон на открытых местах.

3. При отсутствии необходимых погодных условий для закаливания – помощь в накоплении растениями защитных веществ: полив почвы и опрыскивание крон регуляторами роста.

4. При наличии неодревесневших побегов – защита от заморозков: дождевание крон; полив почвы; опрыскивание крон регуляторами роста.

5. Защита от резкого снижения температуры в конце осени-начале зимы, резких колебаний дневных и ночных температур при сильных морозах, продолжительных оттепелей: влагозарядковый полив; осенняя подкормка органическими удобрениями; мульчирование почвы; снегозадержание; укрытие надземных частей растений (смягчает резкие колебания температуры, задерживает снег и ослабляет холодный иссушающий ветер); обработка листвы антитранспирантами; полив растений в оттепели.

6. Защита от высокой солнечной радиации, большой разницы температур воздуха и почвы: укрытие надземных частей растений в зимнее время, своевременное и поэтапное их раскрытие весной; притенение крон летом.

7. Улучшение светового режима в глухой тени: прореживание крон соседних деревьев.

8. Защита корневой шейки в низинных местах: окучивание растений на зиму; своевременное удаление снега и мульчи весной.

9. Соблюдение благоприятных сроков посадки (апрель-май), технологий посадки и послепосадочного ухода: недопущение переувлажнения почвы (регулирование полива, дренаж); при заглублении корневой шейки более 10,0 см – пересадка растений на необходимый уровень; при наличии тяжелой почвы или чистого песка в посадочном месте – частичная замена почвы в корневой зоне или пересадка растений в подходящую почвенную смесь; регулярное внесение физиологически кислых органических (верховой торф) и минеральных удобрений (аммиачная селитра, суперфосфат, сульфат магния и др.), полив почвы растворами кислот (лимонная, уксусная, щавелевая и др.).

Опыт показывает, что декоративность рододендронов в условиях культивирования зависит от правильного выбора места посадки, подготовки почвы и агротехники. Растения нужно размещать так, чтобы они были защищены от ярких солнечных лучей после полудня. Необходимо избегать слишком закрытых (защищенных) мест, т.к. листья у растений могут покрываться пятнами и желтеть от резких перепадов температур. Идеальным для рододендронов местом является небольшое затенение и несколько часов в день яркого солнца. Они предпочитают рыхлые, гумусные, достаточно влажные, но хорошо дренированные и аэрированные почвы с уровнем pH 4,5-5,5 (рододендроны Инкаро – до pH 6,5). Необходимо

соблюдение правил агротехники: поддержание почвы во влажном состоянии, недопущение ее пересыхания; постепенное уменьшение полива с конца августа для предотвращения вторичного роста побегов и лучшей подготовки к зиме; своевременное освобождение корневой шейки (разокучивание после зимы); удаление отцветших соцветий; своевременная санитарная обрезка; защита от болезней и вредителей.

УДК 582.572.8:631.527.82(477.75)

РЕАЛЬНАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛОДОВ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОПЫЛЕНИИ *YUCCA FILAMENTOSA* L. И ЕЁ УСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Максимов А.П., Трикоз Н.Н.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: cubric@mail.ru

Юкка нитчатая *(Yucca filamentosa* L.*),* представитель семейства Asparagaceae, естественно произрастает на юго-востоке Северной Америки. Кустарник с розеточными листьями. Имеет большое декоративное значение для озеленения Южного берега Крыма (ЮБК). Нами поставлена задача – получить плоды с жизнеспособными семенами этого вида юкки в условиях отсутствия специфического опылителя в новых районах интродукции на Южном берегу Крыма (ЮБК). При использовании четырёх типов искусственного опыления (автогения, гейтоногения I, гейтоногения II и гейтоногения III способом нанесения пыльцы на рыльце пестика (обычный способ искусственного опыления) нами получены плоды с жизнеспособными семенами и проведено изучение их потенциальной и реальной продуктивности в условиях интродукции на ЮБК. Вид устойчив к почвенно-климатическим условиям ЮБК и достигает габитуальных характеристик, свойственных ему на родине. Имеет много декоративных форм, которые используются в декоративном садоводстве в тропических, субтропических и умеренных зонах Земного Шара. Изучение биоэкологических особенностей ю. нитчатой и её садовых форм с целью последующего внедрения её в озеленение ЮБК актуально, имеет научную новизну и большую практическую ценность.

Из-за малой количественной выборки образовавшихся плодов в результате различных типов искусственного опыления и обычном его способе статистические показатели нами не использовались. Мы даём только описание габитуальных характеристик полученных плодов, их потенциальной и реальной продуктивности, а также и степень её устойчивости к вредителям и болезням, почвенным, и климатическим факторам среды.

Два плода юкки нитчатой, полученные в результате автогении при обычном способе искусственного опыления имели искривлённую форму. Первый длиной 3,4, второй 3,8 см и шириной, соответственно 1,4 и 1,6 см. Количество завязавшихся семян составило по 120 шт. на каждый плод. Общее количество семяпочек вместе с завязавшимися семенами у первого плода составило 372, а у второго 396 шт. Следовательно, реальная продуктивность первого плода равнялась 32,3, а второго 30,3%. Четыре плода, полученные в результате смешанной гейтоногении (I, II, III) при использовании обычного способа искусственного опыления оказались прямыми и более наполненными завязавшимися семенами. Один плод, полученный при гейтоногении I имел длину 3,7 см и ширину 1,6 см. Общее количество завязавшихся

семян составило 128 шт. от 360 семяпочек. И реальная его продуктивность составила 35,6%. Два плода от гейтоногении II имели равную длину 3,9 см, причём ширина первого оказалась 1,5, а второго 1,6 см. Количество завязавшихся семян в более тонком (первом) плоде – 144 шт., при 384 семяпочках показало реальную продуктивность 37,5%. Во втором плоде реальная продуктивность оказалась выше – 45,8% (количество завязавшихся семян 165, а общее количество семяпочек 360 шт.). Один плод, полученный в результате гейтоногении III при обычном способе искусственного опыления также оказался прямым и наполненным семенами в полном его объёме. Длина его составляла 4,0 см, ширина – 1,6 см. Количество завязавшихся семян повысилось до 179 при потенциально имевшимся 402 семяпочках. В итоге реальная продуктивность плода составила 44,5%. Сравнительный анализ данных реальной и потенциальной продуктивности семян в плодах ю. нитчатой, полученных в результате использования различных типов искусственного опыления при обычном его способе показали, что степень родства обратно пропорциональна реальной его продуктивности. Следовательно, искусственное опыление в пределах одного цветка (автогении) менее перспективно для высокой продуктивности плода чем при более отдалённом их родстве (гейтоногения I, II, III). По-видимому, здесь действует механизм несоответствия или отрицания близкородственных взаимоопылений с большей возможностью их реализации при получении пыльцы от более или менее отдалённых цветков даже в пределах одной, именуемой нами пока ещё «особи». Такой вывод показывает, что отдельное растение представляет собой не одну конкретную особь, а большую группу жизненных структур (особей), объединённых в единый централизованный организм. В отличие от животных, растение имеет большее количество репродуктивных органов для воспроизводства себе подобных и возможно иные, более рациональные механизмы реализации наследственной передачи генетической информации, которые исключают возможность суммирования или концентрации отрицательных признаков наследственности для наиболее благоприятного развития того или иного вида растений. Зависимость количества семян в плоде от его длины является прямо пропорциональной. Так, например, при длине плода в 3,4 см количество семян составляет 120 шт., в 3,7 см – 130-140 шт., в 3,8 см – 142-165 шт., в 4,0 см – 182 шт. Зависимость количества семян в плоде от его ширины также является прямо пропорциональной, однако выражена менее значительно. Так, например, при ширине плода в 1,4 см количество семян составляет 120 шт., в 1,5 см – 149 шт., в 1,6 см – 120, 129, 165 и 182 шт. Зависимость реальной продуктивности плодов, без учета типа искусственного опыления, от длины плода показало следующее. При длине плода в 3,4 см реальная его продуктивность составляет 30%, в 3,7 см – 37,0%, в 3,8 см – 32,0%, в 3,9 см – 33,0%, и в 4,0 см – 45,0%. Зависимость реальной продуктивности плодов, также без учёта типа искусственного опыления, от ширины плода показало, что эта зависимость прямо пропорциональна, но выражена незначительно. Так при ширине плода в 1,4 см реальная его продуктивность составляет 30,0%, в 1,5 см – 39,0%, в 1,6 см – 33,0, 38,0, 44,0 и 46,0% соответственно. В отличии от потенциальной, реальная продуктивность плодов ю. нитчатой не превышает 50,0%. Общее количество семяпочек более чем в 2 раза превышает количество завязавшихся семян. Это может быть объяснимо облигатным мутуализмом, характерным для всех видов юкки, за исключением ю. алоэлистной. Функционально обоеполые (гермафродитные) цветки в сложном терминальном соцветии (двойной диботрий) на родине опыляются специфическим естественным опылителем – юкковой молью *(Tegeticula yuccaselia* Riley 1872; Lepidoptera: Prodoxidae*)*. Это даёт перспективу наиболее рационального взаимосуществования насекомого и растительной суперсистемы (видов юкки). В условиях интродукции, из-за отсутствия моли, обычные пчёлы и другие насекомые

местной энтомофауны определённо переносят пыльцу видов юкки к рыльцам их пестиков. Но эта пыльца не прорастает к семяпочкам и остаётся на внешних частях пестика и даже в выделившейся её секреторной жидкости. Замеченная нами ранее быстрая потеря пыльцы способности к прорастанию в недра пестика зависит от погодных условий в момент опыления. Разработанный нами способ искусственного опыления растений *Yucca* spp. L. (А.С. на изобретение № 1470245 СССР 1988 г.) позволил нам получить плоды с жизнеспособными семенами практически всех видов юкки, произрастающих в Крыму, а также получить гибриды, которые предположительно должны быть более морозостокими и по габитуальным характеристикам превышать исходные виды. В настоящее время они проходят первичное интродукционное испытание в НБС. Однако выводы Фритца Хохштеттера (Hochstatter F.) и его коллеги Карла Фёрстера (Foerster K.) свидетельствуют о том, что исходные виды юкки лучше их гибридов, а полученные гибриды, за исключением немногих, не оправдывают надежд селекционеров. Наши многолетние наблюдения за опытными растениями подтвердили их выводы, но ещё не окончательно. Вполне вероятно, что сходство климатических условий ЮБК (района интродукции) с условиями их родины позволят выявить скрытые возможности их акклиматизации не только в климатическом аналоге, которым является ЮБК, но и в более суровых климатических зонах Земного Шара.

Выявлены основные виды вредителей ю. нитчатой в парках ЮБК. Это: кактусовая щитовка *(Diaspis tchinocacti* Bouche*)* и тропическая многоядная щитовка *(Abgralaspis cyanophylli* L.*),* которые относятся к семейству Diaspididae – щитовки. Однако на солнечных местоположениях при высоком уровне агротехники содержания ю. нитчатая достаточно устойчива к грибным заболеваниям и энтомовредителям, начиная от прорастания семян и заканчивая взрослыми растениями. К почвенным условиям нетребовательна, вполне устойчива к климату не только ЮБК, но и более северных районов её возможного произрастания.

УДК 635.924

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ КОЛЛЕКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ ВДНХ В ПЕРИОД РЕКОНСТРУКЦИИ ЕЕ ТЕРРИТОРИИ

Махрова Т.Г., Сапелин А.Ю.
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана,
e-mail: mathilda2604@mail.ru, c.a@inbox.ru

Зеленые насаждения ВДНХ содержат в себе уникальную коллекцию деревьев и кустарников – более 200 видов, 170 из которых – интродуцированные виды и декоративные формы. Начало этой коллекции положил первый директор Выставки, Н.В. Цицин, известный ученый-селекционер, возглавлявший Главный Ботанический сад Академии Наук СССР. За те годы, что Николай Васильевич курировал создание зеленого наряда ВДНХ, на ее территории было высажено более 200 видов и сортов деревьев и кустарников. Впоследствии видовой состав древесных насаждений неоднократно изменялся – как за счет отпада неустойчивых в местных климатических условиях видов, так и за счет пополнения ассортимента новыми видами и сортами.

В настоящее время в составе зеленых насаждений ВДНХ имеются не только виды, редко встречающиеся в насаждениях г. Москвы и Московской области, но и виды, занесенные в Красную книгу РФ (*Corylus colurna* L., *Malus niedzwetzkyana*

(Dieck.) Lihonos и др.), а также реликтовые виды – такие как *Taxus baccata* L. и *Ginkgo biloba* L.

Особая ценность этой коллекции заключается в том, что составляющие ее древесные растения в течение длительного времени произрастают в условиях высочайшей антропогенной нагрузки, так что по их состоянию можно судить о перспективности применения данных видов в городских зеленых насаждениях.

В данный момент на территории ВДНХ ведутся масштабные работы по ее реконструкции. Планируется провести реставрацию 37 исторических павильонов, заменить 20 км водопроводных труб, переложить 70 км электрических сетей, убрать под землю 26,9 км кабельных сетей. Все эти работы, разумеется, не могут не затронуть зеленые насаждения: при проведении земляных работ повреждаются корневые системы растений, при работах по реконструкции стен павильонов – кроны, часть растений, мешающих строительным работам, просто удаляется. Так, при масштабном обновлении устаревших теплосетей был полностью уничтожен экспонатный участок Днепропетровского государственного университета, созданный в 70-х годах прошлого века как сквер непрерывного цветения. И, хотя большинство красивоцветущих кустарников, составлявших насаждения сквера (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz и др.), не исчезли из состава насаждений ВДНХ окончательно, сохранившись на других участках территории, утрата наглядного примера подбора ассортимента кустарников с учетом сроков их цветения, невосполнима.

В большинстве случаев Администрация ВДНХ идет навстречу пожеланиям специалистов и прилагает усилия для сохранения редких растений. При реконструкции павильона № 57 все экземпляры *Taxus baccata,* оказавшиеся в зоне строительства,были защищены дощатыми кубами. Также не был поврежден ни один экземпляр *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco и *Pinus peuce* Griseb., произрастающих вдоль стены павильона, несмотря на то, что стена демонтировалась полностью.

В случаях, когда работы по реконструкции проводятся без консультации специалистов-дендрологов, это приводит к гибели ценных коллекционных растений. Вследствие реставрационных работ в павильоне № 20 из коллекции полностью выпал *Cotoneaster multiflorus* Bunge, а также погибли все экземпляры *Syringa villosa* Vahl., произраставшие вдоль западной стены здания – при этом строительные работы демонтажем конструкций не сопровождались. При прокладке электрических сетей через Модульный розарий в Центральном партере были удалены кусты *Rhododendron vaseyi* A. Gray., *Rh. catawbiense*Michx. и *Rh. schlippenbachii* Maxim., цветшие ежегодно, достигавшие высоты 1...1,5 м и возраста 40 лет. Там же была полностью уничтожена *Stephanandra incica* (Thunb.) Zabel. Выкопка траншей под кабельные сети повредила корневую систему *Malus mandshurica* (Maxim.) Komar. и *Cotinus coggigria* Scop., так что теперь существование этих растений в коллекции древесных интродуцентов ВДНХ под угрозой.

Справедливости ради, нужно отметить, что выпады растений из коллекции древесных интродуцентов в период реконструкции ВДНХ не всегда являются следствием собственно реконструкции. В результате разразившегося над Москвой 30 июня 2017 года урагана на территории ВДНХ по причине ветролома и ветровала погибли все экземпляры *Acer campestre* L. Группы из *Amorpha fruticosa* L., так же, как и единственный экземпляр *Laburnum anagyroides* Medik., летом 2017 года были удалены из состава зеленых насаждений как имеющие неудовлетворительное санитарное состояние и полностью утратившие декоративность. По этой же причине в Центральном партере экземпляры *Picea pungens* Engelm. были заменены на шпалерную форму *Tilia platyphyllos* Scop. – такую замену можно считать полностью оправданной,

тем более, что *P. pungens* представлена на территории ВДНХ большим количеством экземпляров.

В ходе реконструкции ВДНХ планируется высадить на ее территории около 2000 экземпляров деревьев и кустарников. Частично посадки уже осуществляются, и такие растения как *Catalpa bignonioides* Walter в Латвийском сквере пополняют собой коллекцию интродуцентов. В основном же высаживаются декоративные формы и сорта древесных растений.

Таким образом, коллекция интродуцированных деревьев и кустарников, составляющая основу зеленых насаждений ВДНХ, должна быть в ходе реконструкции максимально сохранена. Одна из важнейших задач на ближайшую перспективу – составление карты местонахождения наиболее ценных и редких растений на территории ВДНХ. Данные исследований местонахождения и состояния редких древесных растений на территории ВДНХ необходимо учитывать при принятии решений о проведении работ на том или ином участке Выставки.

УДК 635.9:582.734.4

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РОЗ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ И ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

Мороз Е.П., Малаева Е.В.
ГБУ ВО «Волгоградский региональный ботанический сад»,
e-mail: vrbs@list.ru

Совершенствование способов вегетативного размножения садовых растений является одной из важнейших задач современного питомниководства. Одним из простых и достаточно эффективных способов является вегетативное размножение. Садовые розы по праву являются одной из самых популярных культур в декоративном садоводстве. Коллекция роз ГБУ ВО «Волгоградский региональный ботанический сад» (ВРБС) насчитывает 132 сорта. По международной классификации данные сорта относятся к восьми сортогруппам (ModernRoses, 2000). Чайно-гибридные розы составляют 34,0%; плетистые крупноцветковые (14,0%), флорибунда и шрабы по 18,0% и миниатюрные – 8,0%. Остальные сортогруппы занимают в коллекции от 1,0 до 4,0% от общего числа сортов.

В 2017 году на базе ВББС проводились эксперименты по вегетативному размножению роз одревесневшими и зелеными черенками.

В эксперименте с одревесневшими черенками было использованы 25 сортов роз 6 сортовых групп: флорибунда (F), грандифлора (Gr), чайно-гибридные (HT), плетистые крупноцветковые (LCl), миниатюрные (Min), шрабы (S). Побеги роз после осенней обрезки, предварительно обработанные фунгицидом и собранные в пучки, хранили прикопанными в земле под укрытием из лутрасила. В апреле побеги вымачивали в воде, и заготавливали черенки длиной 10,0-15,0 см. При этом нижние срезы черенков перед посадкой опудривали корневином. Все эксперименты закладывали в 2-кратной повторности, количество вариантов в каждой повторности составляло 30 черенков.

Процент укорененных черенков варьировал от 2,0% для сорта `Carte Blanche` до 100%д – `La Sevillana`, `Mitsouko`. По результатам вегетативного размножения одревесневшими черенками, сорта распределили на 3 группы:

1 группа – высокая укореняемость (от 75,0-100%) 3 сорта: `Comtesse du Barry` (Min), `La Sevillana` (F), `Mitsouko` (HT);

2 группа – средняя укореняемость (25,0-75,0%) 10 сортов: `Grandhotel` (LCl), `Lovely Meilland` (S), `Masaiy`(HT), `Patte de Velours` (S), `Phlox Meidiland` (F), `Polarstern` (HT), `Rosalinda` (F), `Scarlet` (S), `Vanila` (HT), `Vivaldi` (HT);

3 группа – низкая укореняемость (до 25,0%) 12 сортов: `Ambassador`(HT), `Caprice de Meilland`(HT), `Carte Blanche` (F), `Colossal Meidiland` (S), `Double Delight` (HT), `Galaxy`(F), `Jardins de France` (F), `Jubile du Prince de Monaco` (HT), `Lolita Lempicka` (HT), `Mont Shasta` (Gr), `Pullman Orient Express` (HT), `Sprey Pink` (F).

Анализ по сортовым группам показал перспективность использования данного метода для конкретных сортов, корреляции по сортовым группам не отмечено. Установлено, что оптимальными сроками черенкования в условиях Волгоградской области является первая декада апреля.

Наиболее распространенным способом размножения роз является зеленое черенкование. В условиях ВРБС черенкование проводили с середины июня. Предварительно черенки замачивали в 1,0% растворе корневина, при этом время экспозиции составило 17 часов. Эксперименты по зеленому черенкованию закладывали в 2-кратной повторности, количество вариантов в каждой повторности составляло 50 черенков.

В эксперименте использовали 73 сорта (по 50 черенков) из 6 сортогрупп. Средняя укореняемость по сортам составила 89,0%. По результатам черенкования, 70 сортов (96,0%) отнесены в первую группу перспективности и 3 сорта (4,0%) отнесены во вторую группу перспективности (cv. `Arielle Dombasle`, `Pigalle`85, `Tchin Tchin`). Сравнительный анализ укореняемости роз 6 изученных сортогрупп выявило преимущество размножения зелеными черенками по сравнению с одревесневшими.

В результате исследований проведен сравнительный анализ укореняемости одревесневшими и зелеными черенками. Эксперимент показал, что размножение роз коллекции ВРБС зелеными черенками является наиболее перспективным и экономически выгодным способом. Полученные данные по черенкованию одревесневшими черенками могут быть использованы для размножения отдельных сортов в массовых количествах при минимальных затратах материала для заготовки черенков.

УДК 581.6:582.931.4

О ПРИГОДНОСТИ СИРЕНИ ПОДРОДА ТРЕСКУНЫ (*LIGUSTRINA* (RUPR.) K.KOCH) ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Окунева И.Б.
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, *e-mail:* okuneva.irina@gmail.com

Одной из важных научно-практических задач ботанических садов является разработка рекомендаций по внедрению ценных интродуцентов в практику озеленения населенных мест. Многолетние наблюдения за коллекционными растениями сирени в ГБС РАН позволили выделить наиболее перспективные с точки зрения декоративности и устойчивости в городских условиях разновидности.

Среди сиреней, пригодных для посадки в городе, особое место занимают древовидные сирени подрода Трескуны, или Лигустрины (*Ligustrina* (Rupr.) K. Koch). В ландшафте по размерам и габитусу они соответствуют роли деревьев. Гораздо шире используемые в озеленении сирени подрода Настоящие сирени (*Syringa* или *Eusyringa*) в большинстве случаев представляют собой кустарники, за исключением штамбовых форм.

Систематический статус трескунов периодически пересматривают. Еще недавно признавали только один вид лигустрин – с. сетчатую (*S. reticulata* Blume (Hara) с подвидами сетчатая (*S. reticulate* ssp. *reticulata*), амурская (*S. reticulate* ssp. *amurensis*) и пекинская (*S. reticulata* ssp. *pekinensis*). На данный момент сирень пекинскую считают отдельным видом (*S. pekinensis*).

В литературе упоминаются виды трескунов *S. amurensis* Rupr. – сирень амурская, *S. amurensis* var. *japonica* (Maxim) Fr. et Sav. – сирень японская, *S. pekinensis* Rupr. – сирень пекинская, *S. fauriei* Lev. – сирень Фори, *S. rotundifolia* Dcne. – сирень круглолистная и др. Наличие множества синонимов связано преимущественно с изменением статуса таксонов, из-за чего одно и то же растение может описываться под разными названиями.

Сирени подрода Трескуны очень сильно отличаются от Настоящих сиреней и в некоторых исследованиях они выделены в отдельный род *Ligustrina* Rupr. В то же время различия между видами трескунов минимальны и несущественны для практического использования в озеленении. При этом трескуны легко скрещиваются между собой. Поэтому сеянцы от растений, культивируемых в дендрологических коллекциях, обладают промежуточными признаками и не могут быть точно идентифицированы как вид.

Трескуны занимают промежуточное положение между сиренями, с которым сходны плодами, и видами рода Бирючина (*Ligustrum* L.), имеющими похожее строение цветка. Цветки белой или кремово-белой окраски, мелкие, около 0,5 см в диаметре, с короткой трубкой венчика, из которой на длинных тычиночных нитях выступают желтые пыльники. Цветки обладают специфическим приятным ароматом. Соцветия – рыхлые разветвленные многоцветковые метелки, образующиеся из боковых почек на концах приростов прошлого года. Это очень крупные кустарники или деревья, которые в местах естественного произрастания (Дальний Восток и острова) могут достигать высоты 20,0 м и более, в культуре обычно вырастают до 10,0 м.

Имеются сведения о неодинаковой зимостойкости трескунов, хотя точных данных, как и больших различий, нет. Наиболее зимостойкой признается сирень амурская, родиной которой является российский Дальний Восток; она же самая известная и распространенная в России. Наименьшая зимостойкость отмечается у сирени пекинской. В суровые зимы у всех трескунов обмерзают однолетние приросты или, как минимум, цветочные почки, а в обычных условиях средней полосы все они зимуют и развиваются нормально.

В южных регионах трескуны зимуют лучше, но в летнее время могут страдать от жары и засухи. Полив проблему решает лишь частично, поскольку трескуны чувствительны также и к влажности воздуха. В связи с этим их не рекомендуют для озеленения в засушливых районах, где они теряют декоративность.

В почвенно-климатических условиях ГБС РАН (Москва) за все время выращивания (с 1946 г.) трескуны проявили полную устойчивость. Выпадов по биологическим причинам не наблюдалось. Содержащиеся в коллекции трескуны с минимальными повреждениями перенесли морозную зиму 1978-1979 гг., когда пострадала и выпала большая часть других видов и сортов сирени. Так же без какого бы то ни было ущерба они выдержали аномально жаркую и засушливую погоду летом 2010 и 2011 гг. при полном отсутствии полива. Опираясь на этот опыт, можно рассчитывать, что в местах, не выделяющихся экстремальными климатическими условиями, они будут расти достаточно хорошо.

С позиции ландшафтного дизайна виды трескунов не имеют существенных различий. Существует около сорока сортов, однако и они в целом схожи. Есть несколько сортов с желтыми цветками, с золотистой и пестрой листвой, есть плакучая

форма. Но следует учитывать, что настоящих испытаний на устойчивость в российских условиях они не проходили. Для использования в массовом озеленении предпочтителен более дешевый и жизнеспособный посадочный материал трескунов семенной репродукции.

По производимому цветущими растениями впечатлению трескуны больше напоминают черемуху, нежели сирень. Они очень эффектны в цвету, покрытые крупными пушистыми кремовыми соцветиями на фоне густой темно-зеленой листвы.

В Москве цветение трескунов приходится на конец июня – начало июля, после отцветания поздних гибридов сирени и других древесных растений раннелетнего срока цветения. По отцветании и в безлистном состоянии они также сохраняют привлекательность.

Время цветения, стабильная декоративность, пыле- и газоустойчивость, достаточно высокие зимостойкость и неприхотливость – качества, позволяющие рекомендовать трескуны для широкого использования в озеленении населенных пунктов и садово-парковом строительстве умеренной климатической зоны.

УДК 635.92.05

ИЗУЧЕНИЕ РОДА ЛОХ (*ELAEAGNUS* L.) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Потапова А.В., Зубик И.Н., Буханцов В.Г.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
e-mail: alena.potapova.29@mail.ru;zubikof@mail.ru

Лох – одно из древнейших растений. Многие его виды были распространены в местах формирования древнейших цивилизаций. Листопадные или вечнозеленые небольшие деревья Лоха часто кустообразные, нередко с колючками (редуцированные и видоизмененные побеги), встречаются и кустарники. Побеги покрыты серебристыми и бурыми звездчатыми чешуйками. Растения очень светолюбивые, ксерофитные и газоустойчивые, что позволяет использовать их в озеленении населенных пунктов. Также важным их качеством является то, что они могут выдерживать понижение температуры до -30,0^{o}С, но при высокой влажности воздуха могут обмерзать и при -20,0^{o}С. Этот факт необходимо учитывать при проектировании насаждений.

Род Лох относится к классу *Dicotyledones* или *Magnoliopsida* (двудольные), подклассу *Rosidae* (розоиды), надпорядку *Rhamnanae* (крушиновые), порядку *Elaeagnales* Gunt (лоховые), семейству Elaeagnaceae Adans (лоховые), трибе *Elaeagnae* Serv (лоховые). Род Лох (*Elaeagnus* L.) 2n = 28 – является наиболее многочисленным в семействе и представлен 44 видами, произрастающими, главным образом, на юге Европы, в умеренной и тропической Азии, Северной Америке и Австралии. Лох размножается семенами, корневой порослью, полегающими побегами, корневыми и стеблевыми черенками, а также отводками. Декоративен благодаря серебристой листве, контрастирующей на фоне других древесных насаждений, многочисленными ароматными цветками и заметными плодами.

Лох – малораспространенная ценная плодовая культура. На территории России наиболее перспективны для использования в озеленении виды: Лох узколистный (*E. angustifolia* L.*)*, Лох серебристый (*E. argentea* Pursh), Лох многоцветковый (Гуми) (*E. multiflora* Thunb), Лох восточный (*E. orientalis* (Tourn) L.*)* и Лох зонтичный (*E. umbellate* Thunb*).*

E. angustifolia L. – Лох узколистный. Деревья одноствольные или многоствольные (крупный кустарник), имеют примерно 3-4 ствола, толщиной 15,0-20,0

см, высотой до 6,0-20,0 м с раскидистой кроной и красно-бурой корой. Листья очередные вытянутые продолговато-, линейно-, удлинённо-ланцетные или узкоэллиптические островершинные, сверху серовато-зелёные, снизу серебристо-белые или с обеих сторон серебристые от серебристых чешуек. Цветки обоеполые воронковидные. Плоды округло-эллиптические, крупные, окраска варьирует от желтовато-белой до красно-бурой. Есть сорта с крупными яркоокрашенными плодами, которые можно рекомендовать для насаждений – «Хавинский», «KingRed». (Абизов Е.А., Бабаскин В.С., 2014; Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф., 2017).

E. argentea Pursh. – Лох серебристый – листопадный кустарник или небольшое деревце, до 4,0 м высотой, с широкораскидистой кроной. Кора на старых деревьях серовато-бурая, побеги буро-красные от красновато-коричневых чешуек, безколючковые. Листья яйцевидные или продолговато-ланцетные, 2,0-10,0 см длиной, серебристые с обеих сторон, на нижней стороне с коричневыми чешуйками. Ароматные цветки в пазухах листьев по 1-3, мелкие, поникающие, снаружи серебристые, внутри жёлтые, на маленьких цветоножках. Продолжительность цветения 15-20 дней. Плоды овальные или шаровидные, до 1,2 см длиной, с мучнистой, суховатой сладкой мякотью, густо покрытые серебристыми чешуйками (Аксёнова Н.А., 1989; Абизов Е.А., Бабаскин В.С., 2014) Зимостоек, более морозостоек, чем Лох узколистный, светолюбив, но менее засухоустойчив. Нетребователен к почвенным условиям, успешно растёт на песчаных сильно оподзоленных супесях и суглинках. Устойчив к дыму и газам. Значительно лучше выдерживает городские условия, чем Лох узколистный. Встречается в городских насаждениях до линии городов Киров – Сортавала (Карелия) – Уфа – Пермь – Екатеринбург. Везде морозостоек. (Абизов Е.А., Бабаскин В.С., Толкачев О.Н., Абизова Е.В., 2014).

E. orientalis (Tourn.) L. – Лох восточный. Деревья высотой 8,0-12,0 м, но иногда встречаются и значительно более крупные экземпляры. Отличаются сильным ростом. Крупноплодные формы достигают 20,0 м в высоту и до 0,4 м в диаметре ствола при основании. Образуют корневую поросль (вегетативно подвижен) (Подшипникова О.Э., 1989). Стволы часто искривлённые, покрытые красновато-бурой, буро-каштановой или коричневой корой. Крона обычно редкая и раскидистая, неправильной формы и очень медленно очищающаяся от листьев во время листопада. (Абизов Е.А., Бабаскин В.С., Толкачев О.Н., Абизова Е.В., 2014; Аксенов Е.С., Аксенова Н.А., 2000). Молодые ветви и побеги текущего года зелёно-серебристого цвета, опущенные, покрыты налётом беловатого цвета. Листья крупные яйцевидно-продолговатые, иногда овальные, слегка ромбические, 7,0-8,0 см длиной, 1,0-2,0 см шириной (Кусова Р.Д, 2015).

E. multiflora Thunb. *(E. edulis* Sieboldex E. Mayer*)* – Лох многоцветковый (Гуми). Невысокий кустарник 1,0-1,5 м высотой. У 25 летних особей на Сахалине максимальная высота составляет 2,3 м. По типу габитуса кустов имеет весьма разнообразное строение: от пряморослого до стелющегося. Молодые побеги покрыты красновато-коричневыми чешуйками. Все разновидности имеют ярко выраженную способность формировать колючки. Листья простые, овальные или овально-продолговатые (10,0 х 2,5 см), сверху с серебристыми чешуйками, позднее голые, с нижней стороны с серебристыми и коричневыми чешуйками. Цветки обоеполые, расположены в пазухах листьев. Околоцветник четырёхчленный колокольчатый, жёлтый, желтовато-белый или белый, покрытый типичными коричневатыми чешуйками (Абизов Е.А., Бабаскин В.С., 2014; Васюк Е.А., Мороз П.А., 2001).

E. umbellate Thunb. – Лох зонтичный представляет собой невысокое дерево или крупный раскидистый листопадный или полулистопадный кустарник высотой 2,3-4,5 м, диаметр кроны 160,0 см, с широкими зелёными листьями с волнистыми краями и серебристой нижней стороной. В конце весны и в начале лета появляются

многочисленные кисти душистых кремовых цветков, сидящих в пазухах листьев, а осенью их сменяют маленькие плоды – лохоплодники, незрелые – серебристо-зелёные, а спелые – бледно-красные (Аксёнова Н.А., Аксенов Е.С., 2000).

Клименко С.В. (2000), Худченко Л.М. (2000), Абизов Е.А. (2014), Бабаскин В.С. (2014) и другие ученые проводили исследования по фенологии представителей данного рода. Ими установлено, что в Московской области виды Лох Зонтичный и Лох многоцветковый начинают вегетацию во второй половине апреля, цветение в начале–середине мая. Лох узколистный начинает вегетацию в начале мая, цветение в конце мая–начале июня. Все виды плодоносят ежегодно.

Е.А. Шишкин (2002) рекомендует использовать Лох в посадках вдоль дорог, парках, уличном озеленении. Он считает, что Лох заслуживает широкого культивирования и как растения для защитных полос и живых изгородей, так и для озеленения городов и сёл.

Растения Лоха рекомендуется использовать для живых изгородей, создания групп и контрастных пятен, особенно на зеленом фоне газона или в сочетании с другими темноокрашенными древесными и кустарниковыми породами (Лиховид Н.И., 1994). Витковский В.Л. (2003) относит Лох к числу красивых декоративных растений, хорошо переносящих стрижку, пригодных для создания живых изгородей. Попова О.С., Попов В.П. (2003) предлагают использовать лох узколистный для одиночных групповых и рядовых посадок.

Лох обычно сажают небольшими группами. Особую декоративность растениям придают серебристые листья и тёмно-красные продолговатые плоды (Зубик И.Н., Потапова А.В., Ермаков М.А., 2017). Кустарники имеют привлекательный вид в течение всего вегетационного периода.

Примерами городского озеленения с применением Лоха в г. Москве служат коллекции ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова, Главного ботанического сада РАН имени Н.В. Цицина, посадки РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, вдоль Ленинградского шоссе, лоховая аллея на Коровинском шоссе.

Кусты Лоха многоцветкового следует укрывать на зиму (Исачкин А.В., Воробьев Б.Х., Аладина О.Х., 2001).

Лох – перспективная плодовая культура, поэтому её можно рекомендовать и для любительских садов.

УДК 631.527.1

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ

Реут А.А.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН, *e-mail: cvetok.79@mail.ru*

В Республике Башкортостан (далее РБ) селекционные работы по созданию новых сортов пиона гибридного были начаты еще в 50-х гг. XX века О.А. Кравченко и Л.С. Новиковой на базе Уфимского ботанического сада. Целью селекционной работы являлось создание отечественных сортов, приспособленных к условиям Башкирии, с крупными махровыми цветками оригинальной формы и окраски. Для О.А. Кравченко «очень важно было установить особенности каждого используемого для селекции

образца, поэтому у всех исходных форм тщательно изучалась их биология, велись наблюдения за их ростом и развитием, оценивались декоративные качества, семенная продуктивность и особенности репродуктивных органов».

С использованием методов свободного опыления и искусственной гибридизации (межвидовой и межсортовой) был создан большой гибридный фонд (более 800 сеянцев), из которых в 1965 году республиканской экспертной комиссией было выделено 25 гибридов – кандидатов в новые сорта. В 1969 году было отобрано еще 25 перспективных гибридных сеянцев.

О.А. Кравченко были изучены некоторые особенности наследования основных признаков видов и сортов. Выявлено, что наибольший интерес для дальнейшей селекционной работы представляет скрещивание лучших сортов пиона китайского или их гибридных сеянцев первого поколения с дикорастущими видами.

В 1974 году одинадцать гибридных сеянцев были представлены Государственной экспертной комиссии ВДНХ СССР, из которых четыре получили высокую оценку и переданы на госсортоиспытание. Сеянцам «Аппассионата» и «Юбилей Революции» был присвоен статус сорта. С 1986 года они районированы по РСФСР. В 1988 году еще пять гибридов пиона получили высокую первичную оценку на ВДНХ СССР и в 1992 году переданы на государственное испытание. В 1998 году статус сорта был присвоен сеянцам «Южный Урал», «Утро Родины», «Надежда», «Ветеран». Все новые сорта пользовались широким спросом среди населения РБ и за ее пределами. По другим культурам селекционная работа не проводилась.

За период с 1995 по 2017 гг. на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) методами межвидовой и межсортовой гибридизации было создано 126 новых сортов декоративных культур, в том числе пионов – 25 (Аврора, Аркаим, Иремель, Людмила Миронова, Мечта С.П. Королева, Мустай Карим, Ольга Кравченко, Рудольф Нуреев, Сашенька, Песня Курая, Полярник-8, Сабантуй, Торнадо, Чак-Чак, Чингиз-Хан, Урал-Батыр, Уфимец, Башкирский, Июнь, Огни Уфы, Розовая Дымка, Уралец, Салават, Сережа, Утро Туманное), ирисов – 13 (Амина, Кашкадан, Салават Чемпион, Салям, Акмулла, Зигальга, Инзер, Ирендык, Нугуш, Сагит Агиш, Ургун, Юрюзань, Александр Матросов), хризантем – 72 (Директор З.Х. Шигапов, Загир Исмагилов, Памяти Е.В. Кучерова, Профессор Л.М. Абрамова, Доктор В.П. Путенихин, Регина, Дина, Ленвера, Алтын Ай, Земфира, Осенние Грезы, Хадия Давлетшина, Дуслык-450, Страна Айгуль, Волны Агидели, Золотая Юрта, Шиханы Башкирии, Памяти Н.В. Старовой, Байрам, Виват Ботанику, Памяти С.А. Мамаева, Памяти А.К. Мубарякова, Кандры-Куль, Огни Уфы, Альфира, Сакмара, Ватан, Белая Река, Журавлиная Песнь, Зухра, Гульфия, Насима, Атыш, Афарин, Гюзель, Караидель, Лейсан, Мажит Гафури, Нэркэс, Полянка, Радик Гареев, Рима Байбурина, Аниса, Башкирочка, Гульшат, Зульфия, Карима, Рамзия, Уфимская Юбилейная, Фахания, Актаныш, Вечный Огонь, Сиреневое Чудо, Солнечная Башкирия, Тагзима, Алтын Солок, Краса Осени, Розовое Изобилие, Салют Победы, Сестричка Эльвира, Чудное Мгновение, Юбилей Победы, Ариадна, Персиянка, Подарок Уфимцам, Розовая Фея, Урал-Тау, Фарида Кудашева, Веселая Долина, Нежная Муза, Прощальная Краса, Уральская Осень), гиппеаструмов – 16 (Академия, Башкирия, Кармен, Памяти С.Т. Аксакова, Пионер, Румяные Щечки, Акбузат, Великий Моцарт, Галина Шипаева, Инна, Федор Шаляпин, Ласковый Май, Магия Весны, Шульган-Таш, Крылья Заката, Рафкат).

Новые сорта декоративных культур устойчивы к комплексу неблагоприятных факторов среды. Они жаро- и засухоустойчивы, успешно зимуют в условиях РБ, не

поражаются болезнями и вредителями. Все новые сорта декоративных культур селекции ЮУБСИ УФИЦ РАН включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. На них получены патенты и авторские свидетельства.

В настоящее время формирование современного ассортимента декоративных растений в Башкирском Предуралье происходит стихийно, без учета принципов экологической безопасности, целесообразности, без надежного таксономического контроля. В Башкирии работа по инвентаризации состава культивируемых растений и испытанию предлагаемого рынком ассортимента растений осуществляется в ЮУБСИ УФИЦ РАН. Сорта местной селекции значительно расширят региональный ассортимент декоративных культур новыми высокодекоративными и устойчивыми к неблагоприятным условиям РБ формами пиона, ириса и хризантемы, позволят сократить затраты на озеленение.

УДК 580.232.3

ЦЕННЫЕ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИЕ ЭКЗОТЫ РОДА *PINUS* L. В КОМСОМОЛЬСКОМ ПАРКЕ МДЦ "АРТЕК"

Сахно Т.М.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: sahno_tanya@mail.ru

Комсомольский парк, известный как парк Гартвиса-Винера, заложен в 20-30 годы XIX века вторым директором Императорского Никитского ботанического сада Николаем Андреевичем Гартвисом. В настоящее время парк площадью 7 га входит в реестр памятников садово-паркового искусства регионального значения Республики Крым. На достаточно небольшой территории парка изначально было высажено более 100 видов древесно-кустарниковых экзотов из различных флоро-географических областей Земли.

Многие получаемые из за границы виды растений Н.А. Гартвис первоначально высаживал в своем имении, и только после успешной их аклиматизации рекомендовал для посадки в Императорском саду и других парках Южного берега Крыма (ЮБК). В Комсомольском парке на глубоких среднесуглинистых свежих почвах сложились достаточно благоприятные условия для роста интродуцентов. Парк неоднократно пополнялся новыми видами растений.

Деревьев, сохранившихся от первоначальных посадок, осталось немного, однако они представляют особый интерес для расширения знаний в области потенциальных возможностей роста интродуцентов на ЮБК. По данным Ю.К. Подгорного, по состоянию на 1981 год в Комсомольском парке произрастало 11 видов сосен, среди которых наиболее представлены североамериканские виды.

Нами проведено обследования территории Комсомольского парка с целью выявления ценных североамериканских экзотов рода *Pinus* L. и их современного состояния. С использованием общепринятых методик в дендрометрии были определены высота и диаметр имеющихся экземпляров, а также проведена оценка их жизненного состояния и особенностей репродукции. Установлено, что на обследованной территории произрастают 6 видов редких сосен естественной флоры Северной Америки – ценных экзотов для применения в садово-парковом строительстве на ЮБК.

Сосна кедровидная (*P. cembroides* Zucc.) представлена одним экземпляром возрастом около 127 лет. В настоящее время это единственный сохранившийся экземпляр в Крыму. Достигает высоты 14,0 м, с диаметром ствола 23,0 см; жизненное состояние удовлетворительное. У дерева отмечены признаки ослабленности в виде усыхания ветвей (около 30,0%). Сосна кедровидная плодоносит небольшим количеством шишек; жизнеспособные семена не продуцирует.

Сосна мексиканская (*P. montezumae* Lamb.). Ранее упоминалось о наличии двух экземпляров этого вида в Комсомольском парке, однако в настоящее время нами обнаружено только одно дерево возрастом около 170 лет, высотой 24,0 м, с окружностью ствола 76,0 см. Экземпляр не плодоносит, находится в угнетенном состоянии, около 40,0% кроны усыхает, ствол сильно поврежден вредителями.

Сосна веймутовая (*P. strobus* L.) – единичное дерево высотой 24,0 м с диаметром ствола – 32,0 см, в возрасте около 120 лет. На дереве имеются шишки, однако семена в них низкого качества. Жизненное состояние данного экземпляра хорошее, без видимых признаков угнетения.

Сосна Сабина (*P. sabiniana* Douglas) – один из самых старых экземпляров возрастом около 170 лет. Дерево высотой 28,0 м с диаметром ствола 86,0 см; находится в удовлетворительном жизненном состоянии; имеет повреждение ствола. Образует шишки с жизнеспособными семенами. Помимо этого экземпляра, в парке имеются еще 5 деревьев *P. sabiniana,* высаженных гораздо позже.

Сосна Культера (*P. coulteri* D.Don) представлена крупным экземпляром высотой 26,0 м с окружностью ствола 85,0 см. На дереве образуется небольшое количество шишек с семенами низкого качества. Жизненное состояние оценено как удовлетворительное. На стволе отмечены механические повреждения. Около 20,0% ветвей усыхают.

Сосна желтая (*P. ponderosa* Douglas ex C.Lawson). В парке нами было обнаружено 2 экземпляра, один из которых недавно погиб. Живой экземпляр высотой 18,0 м с диаметром ствола 27,0 см. Жизненное состояние дерева хорошее. Оно плодоносит, однако семена низкого качества. Погибший экземпляр имел высоту 20,0 м и диаметр ствола 33,0 см. Причины гибели дерева нам неизвестны.

По декоративности, долговечности и таксационным показателям выявленные нами североамериканские виды рода *Pinus* в условиях интродукции не уступают, а иногда и превосходят, как аборигенный вид *P. pallasiana* D.Don, так и средиземноморские виды *P. halepensis* Mill. и *P. pinea* L., которые широко представлены в парковых сообществах на ЮБК.

В условиях интродукции исследуемые виды достаточно выносливы, но встречаются редко и часто представлены единичными экземплярами. Одной из главных причин, лимитирующих их широкое распространения в парковых ценозах Крыма, является неспособность продукции полноценных семян. Решение данной проблемы возможно путем мобилизации исходного материала через делектусы, а также применение в дальнейшем популяционного метода интродукции и композиции коллекционно-семенных насаждений в пределах парков, что позволит обеспечить возможность перекрестного опыления и получения полноценных семян.

УДК 58.006:58.032.1:581.144.3

ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ И ФОРМ РОДА ЕЛЬ (*PICEA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Г.И. ГЕНЗЕ, Г. ОМСК

Скосырева И.Г.
Областной дендрологический сад имени Герберта Ивановича Гензе –БУ «Управление по охране животного мира», *e-mail: ilonaskos@gmail.com*

Уникальность ботанических садов заключается в территории, количестве коллекционных фондов растений, количестве работающих сотрудников и объему научной и просветительской деятельности. Несмотря на все различия, направление деятельности ботанических и дендрологических садов объединяет одно из основных направлений – интродукция растений природной флоры, в рамках Конвенции о биологическом разнообразии эта тема является приоритетной.

Одна из разнообразных и уникальных коллекций интродуцентов города Омска представлена на территории памятника природы регионального значения «Областной дендрологический сад имени Герберта Ивановича Гензе». Сад был заложен в 1948 году на территории садово-оранжерейного хозяйства Совхоз «Декоративные культуры», площадью 1 га, с целью создания маточного участка деревьев и кустарников по сбору семян собственной репродукции, а также для увеличения ассортимента посадочного материала при озеленении улиц, скверов и парков города Омска.

Первые работы по интродукции и акклиматизации растений на территории дендрологического парка проводил ученый-селекционер – Герберт Иванович Гензе (31.05.1904 г. Саратов – 1997 г., Германия) – дендролог. Окончил агрономический факультет Саратовского сельхозинститута. Ученик Н.И. Вавилова. Под руководством Гензе интродукция ели колючей в городе Омске началась с 1957 года, когда для озеленения было завезено из города Нальчика 100 елей 7-8 летнего возраста с комом земли, упакованного в плетеные корзины. Около сорока елей были высажены. Одновременно с саженцами были высеяны семена ели колючей. От сложных метеорологических условий зимы 1968-1969 гг. пострадали многие ранее интродуцированные деревья и кустарники. В том числе и завезенные образцы из Нальчика, кроме трех экземпляров, которые достигли 24-летнего возраста и в 1974 году зацвели. Женские шишки опылили пыльцой ели сибирской местного вида. Гибридные сеянцы прижились, и у них повысилась зимостойкость. Но лучшая адаптация ели колючей в условиях Сибири достигнута в результате прививки черенками к местному виду ели сибирской. Именно с таких видов в дальнейшем собирались семена, и сеянцы отличались высокой степенью акклиматизации.

В настоящее время ели колючие, которые в 1969 году прививал Герберт Иванович Гензе с работниками СОВХОЗА «Декоративные культуры», сохранились. Итак, в середине 50-х годов на территории дендрологического сада начались первые работы по интродукции, которые принесли положительный результат, и коллекция сада пополнилась разнообразными видами древесных растений Северной Америки, Европы и Азии. Наиболее широко представлен род *Picea* L., а именно такими видами как *ель сибирская (ф. зеленая, ф. голубая и ф. змеевидная), ель колючая (ф. зеленая, ф. сизая, ф. голубая, ф. золотистая), ель сербская, ель обыкновенная* и *ель канадская*.

В настоящее время на территории дендрологического сада ведутся научные исследования мониторингового характера. Изучаются особенности сезонного роста побегов, годичного прироста побегов, рост хвои и накопление тяжелых металлов,

изменчивости шишек и семенных чешуек, а также всхожесть семян и степень акклиматизации в условиях интродукции. В середине 20 века уделялось большое внимание озеленению территории города, и в дальнейшем Омск стал город-сад. Весь зеленый наряд, который сегодня существует в городе, родом из Совхоза «Декоративные культуры». Герберт Иванович Гензе проводил великолепную селекционную работу с растениями, поставленную на высоком научно-генетическом уровне. Благодаря его усилиям много видов – интродуцентов появилось в Западной Сибири, но самым главным украшением стала *ель колючая*.

УДК 582.639.3:631.529:635.92:061.62:58(470.13-21)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ РОДА *SPIRAEA* L. ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ

Смирнова А.Н., Зайнуллина К.С.
ФГБУН Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, *e-mail: smirnova@ib.komisc.ru*

Для создания эффектных ландшафтных композиций на улицах, в скверах и парках северных городов необходимо пополнение видового состава древесных растений новыми декоративными видами и формами. Флора Республики Коми, расположенной на северо-востоке Европейской части России, отличается небольшим видовым разнообразием древесных растений, а введение в культуру новых видов, привлеченных из других областей, осложняется климатическими условиями.

В Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН много лет ведется привлечение природных видов растений из других климатических зон, а также видов, форм и сортов из ботанических садов и интродукционных центров России и других стран. Особое внимание при наблюдениях за интродуцентами уделяется редким и исчезающим видам с целью сохранения биоразнообразия, а также декоративным видам и сортам для обогащения озеленительного ассортимента северного региона.

Столица Республики Коми – город Сыктывкар, как и Ботанический сад, расположена в центральном районе республики, в среднетаежной подзоне. Климат Сыктывкара умеренно-континентальный, с непродолжительным, но тёплым летом, и холодной снежной зимой. Уровень использования устойчивых интродуцированных видов в зеленом строительстве города остается невысоким. Анализ дендрофлоры г. Сыктывкара показывает преобладание в ней представителей семейства Rosaceae, при этом самыми обычными в озеленении города являются представители родов *Sorbus, Padus, Malus, Crataegus, Aronia, Physocarpus*.

Очень декоративными и неприхотливыми розоцветными являются представители рода *Spiraea*, которые пока мало используются в озеленении северных городов. В озеленении города Сыктывкара и районов республики широко используется всего три вида этого рода – *Spiraea chamaedrifolia, S. media, S. salicifolia*. Эти растения входят в группу основного ассортимента древесных растений для озеленения, предложенного в свое время сотрудником дендрария Ботанического сада Мартыновым Л.Г.

В мировой флоре насчитывается около 90 видов спиреи, распространенных в умеренной зоне Северного полушария. Формирование коллекции рода *Spiraea* L. в дендрарии Ботанического сада начато с 40-х годов прошлого столетия, на данный момент род представлен 42 таксонами, включая виды, формы и сорта. Они привлечены в интродукцию в разные годы из ботанических садов России и ближнего зарубежья, как

семенами, так и в виде саженцев. Спиреи считаются универсальными декоративными растениями благодаря многообразию видов и сортов, неприхотливости, быстрым темпам роста, цветению с ранней весны до конца лета, и могут успешно выращиваться в северных регионах России. Они легко переносят стрижку и могут быть использованы в качестве элементов различных форм ландшафтного дизайна – альпийских горок, живых изгородей, бордюров, одиночных и групповых посадок.

Для целей декоративного садоводства важно знать сроки и длительность цветения растений. При умелом подборе видов и сортов спирей можно создать сад непрерывного цветения с весны до осени. По срокам цветения спиреи делятся на две группы:

Весеннецветущие: *Spiraea chamaedrifolia* – спирея дубравколистная, *S. media* – с. средняя, *S. trilobata* – с. трехлопастная. Цветут эти спиреи весной и в начале лета, период цветения в дендрарии около 2-х недель с третьей декады мая по вторую декаду июня, цветки в щитках или полушаровидных зонтиках на боковых прошлогодних побегах, белой окраски. Все виды из этой группы имеют балл зимостойкости I; ежегодно цветут и плодоносят. Во флоре Республики Коми встречается один бореальный евроазиатский вид, распространенный в долинах рек и ручьев, на лесных опушках, в подлеске – *Spiraea media*. Данный вид одним из первых был привлечен в коллекцию дендрария пересадкой саженцев из естественных местообитаний, и очевидно, подобным же образом он появился и в городских озеленительных посадках. Самым обильным, дружным и продолжительным (20-25 дней с середины июня) цветением среди видов этой группы отличается *S. trilobata*, которая имеет раскидистую форму куста с «каскадно» расположенными побегами, и красивые 3-лопастные, с сизоватым оттенком листья. Весеннецветущие виды спирей обрезают сразу после цветения, чтобы отрастающие побеги успели заложить цветочные почки для следующего года и одревеснеть к осени. Виды этой группы можно рекомендовать в качестве солитеров, а также групп, стриженых и неформованных изгородей. Рекомендуются к озеленению до северных районов Республики Коми.

Летнецветущие (условно их можно разделить еще на две подгруппы):

Виды, цветущие в середине лета: *Spiraea beaverdiana* – спирея Бовера, *S. betulifolia* – с. березолистная, *S. corymbosa* – с. щитконосная. Эти виды цветут в середине лета, около 2-х недель (с третьей декады июня по вторую декаду июля), цветками кремового или молочно-белого цвета в полукруглых щитках, имеют крупные листья. Балл зимостойкости I. Цветут и плодоносят растения ежегодно. Наиболее декоративны они в одиночных и групповых посадках на газоне, можно использовать для низких бордюров. Рекомендуется использовать в озеленении вплоть до северных районов республики.

Виды, цветущие с середины до конца лета: *Spiraea* × *billardii* – спирея Билларда, *S.* × *bumalda* – с. Бумальда и ее сорта, *S. douglasii* – с. Дугласа, *S. humilis* – с. низкая, *S. japonica* – с. японская и ее сорта, *S. latifolia* – с. широколистная, *S. salicifolia* – с. иволистная, *S.* × *syringaeflora* – с. сиренецветная. Данные виды и культивары имеют наиболее продолжительный период цветения: с середины и до конца лета, в среднем 1,0-1,5 месяца (со второй декады июля по первую декаду сентября). Цветки растений, расположенные в соцветиях на концах однолетних побегов, от сиренево-розовой до темно-малиновой окраски. Видовые спиреи этой группы регулярно плодоносят, а гибриды и сорта можно успешно размножать черенкованием либо делением кустов. Летнецветущие виды и сорта спирей обрезают рано весной, тогда побеги текущего года успевают сформироваться и зацвести в этот же год. Виды с прямостоячей формой куста и соцветиями в форме метелок рекомендуются для солитеров и стриженых изгородей (*Spiraea* × *billardii*, *S. douglasii*, *S. humilis*, *S. latifolia*, *S. salicifolia*, *S.* ×*syringaeflora*).

Виды *S. humilis, S. salicifolia* подходят для озеленения северных городов и районов благодаря исключительно высокой зимостойкости.

Виды с шаровидной, более или менее раскидистой формой куста и цветками в плоских щитках рекомендуются для одиночных или групповых посадок на фоне газона (*Spiraea × bumalda, S. ×b. 'Froebelii', S.× b. 'GoldFlame', S. japonica, S. j. 'GoldenPrincess', S. j. 'Little Princess', S. j. 'Plena', S. j. 'Ruberrima'*), как опушечный вариант по соседству с другими видами декоративных кустарников. Низкорослые и карликовые кусты рекомендуются для альпинариев (*Spiraea japonica 'Alpina', S. j. 'Japanese Dwarf'*). Зимостойкость у них чуть ниже, балл II (III), но после обмерзания они быстро отрастают и ежегодно цветут. Большинство из них имеют также листья разнообразной окраски при распускании весной или перед началом листопада осенью, что усиливает общую декоративность. Виды этой группы низко- или среднерослые, поэтому могут выпревать ранней весной при длительном задержании или уплотнении снежного покрова. Возможно, по этой причине правильнее будет рекомендовать их к озеленению частных территорий, личных приусадебных участков, либо небольших «зеленых зон» рядом с административными зданиями, с обеспечением лучшего ухода. Эти сорта и формы оптимально подходят для озеленения в центральных и южных районах республики.

Высокие декоративные качества, устойчивость в культуре, неприхотливость и отсутствие особой сложности в уходе позволяют рекомендовать виды и сорта *Spiraea* для использования в озеленении северных территорий. Из изучаемых таксонов 22 можно использовать в озеленении городов и районов Республики Коми. Наблюдения за другими видами и сортами в условиях интродукции на европейском северо-востоке будут продолжены.

Работа проведена на базе УНУ «Научная коллекция живых растений» Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, рег. номер 507428.

Исследования выполнены в рамках государственного задания по теме «Закономерности процессов репродукции ресурсных растений в культуре на европейском Северо-Востоке" (№ АААА-А17-117122090004-9).

УДК 635.055:504.753:712.253(477.75)

СОЗДАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЧУБУШНИКОВ (*PHILADELPHUS* L.) В ГБС им. Н.В. ЦИЦИНА РАН

Смирнова З.И., Рябченко М.Г.
Главный ботанический сад им. Н.В. Цинина РАН, *e-mail: zsmir8@mail.ru*

Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина российской Академии наук, основанный в апреле 1945 года, является одним из крупнейших ботанических садов Европы. В его коллекциях насчитывается около 12 тыс. видов и разновидностей растений, свыше 9 тыс. сортов. В настоящее время наша страна является хранителем самых крупных коллекций рода (*Philadelphus L.*), что обязывает нас сохранять и пополнять новыми видами и сортами эту группу прекрасных декоративных растений.

Род *Philadelphus L.* относится к семейству Гортензиевых, выделенному из семейства Камнеломковых, он включает в себя от 50 до 70 видов, по оценкам разных исследователей. В природе чубушники произрастают в Северной Америке, Восточной и Южной Европе, в Восточной Азии, в горах Кавказа. Большинство видов хорошо чувствуют себя в средней полосе России, но некоторые страдают в суровые зимы.

Изучением и интродукцией рода *Philadelphus* в конце XIX – начале XX веков активно занимался французский ботаник В. Лемуан. Он описал большинство видов, создал несколько межвидовых гибридов и около трех десятков сортов. От скрещивания чубушников венечного и мелколистного был получен чубушник Лемуана (*Philadelphus x lemoinei*), на основе которого и были созданы многие современные сорта.

В России неоценимый вклад в гибридизацию чубушников внес русский ученый-селекционер Н.К. Вехов. Он был создателем и организатором Лесостепной опытно–селекционной станции (ЛОСС в Липецкой области), которая в 30-50-е гг. прошлого столетия послужила базой для проведения селекционных работ. На основе видовых чубушников и лучших Лемуановских сортов, он и его сотрудники создали более 20 новых сортов, устойчивых в условиях средней полосы России. Сорта чубушников из ЛОСС разошлись по всему Советскому Союзу и послужили основой для многих коллекций, в том числе маточной коллекции ГБС РАН.

За последние 70 лет в Главном ботаническом саду было апробировано 28 видов, 35 сортов и форм чубушников из основных мест обитания, из ботанических садов других стран, семенами, черенками, живыми образцами из экспедиций и поездок.

На данный момент, по итогам последней инвентаризации, в коллекции имеются 24 вида и 7 форм: *Philadelphus brachybotrys* (Koehne), *P. californicus* (Benth.), *P. caucasicus* (Koehne), *P. coronaries* L., *P. coronaries* var. *deuctiflorus*, *P. coronaries* var. *aureus* (Hortet Schelle), *Pfloribundus* (Schrad.), *P. gordonianus* var. *columbianus* (Koehne) Rehder, *P. henryi* (Koehne), *P. incanus* (Koehne), *P. inodorus* var. *strigosus* (Beadle), *P. intectus* (Beadle), *P. laxus* (Schrad.), *P. x lemoinei* (Lemoine), *P. lewisii* (Pursh), *P. lewisii* var. *gordonianus* (Lindl.) Koehne, *P. x magnificus* Koehne, *P. microphyllus* A. Gray, *P. x monstrosus* (Spaeth) Schelle, *P. x nivalis* Jacques, *P. pekinensis* var. *kansuensis* Rehder, *P. pubescens* Loisel., *P. pubescens* var. *verrucosus* (Schrad.) S.Y. Hu, *P. schrenkii* Rupr. *P. trnuifolius* Rupr. et Maxim., *P. x virginal* Rehder, *P. x zeyheri* (Schrad.).

Большинство представленных образцов достаточно зимостойки (I-II или II-III) и только виды *P. gordonianus* var. *columbianus* частично подмерзают в суровые зимы. Хорошо перезимовывают, активно развиваются регулярно цветут и плодоносят *P. californicus*, *P. caucasicus*, *P. coronarius*, все формы *P. xmonstrosus*, *P. pekinensis*, *P. schrenkii*, *P. intectus*. Основная коллекция дендрария была создана в научных целях, для проведения интродукционных исследований видов, форм и сортов чубушников.

Помимо научной деятельности, сотрудники сада занимаются практическим размножением, выращиванием и распространением наиболее перспективных и декоративных видов и сортов растений. Для этих целей в питомнике ГБС РАН с 1954 г. проводятся эксперименты по выявлению адаптационных способностей различных видов растений, которые затем размножаются и выращиваются для пополнения основных коллекционных фондов сада. Спустя несколько лет посадочный материал питомника стали передавать в другие ботанические сады, дендрарии, питомники и распространять среди садоводов-любителей.

Последние 35 лет в питомнике ГБС ведется активная работа по восстановлению и расширению коллекции чубушников, в настоящее время, имеется около 30 сортов. Так, в 1970 году на маточнике питомника появились первые экземпляры сортовых чубушников, большинство из которых были привезены черенками и живыми растениями из ЛОСС. Среди них наиболее известные декоративные Лемуановские сорта: Лавина или Земляничный *(Avalanche*) (Лемуан, 1896), Монблан (*Mont Blanc*) (Лемуан,1896), Эректус (*Erectus*) (Лемуан, 1890), Белый Букет *(Bouquet Blanc*) (Лемуан, 1903), Виргинал *(Virginal)* (Лемуан, 1909), Дам Бланш (*Dame Blanche)* (Лемуан, 1909),

Алебастр (*Albatre)* (Лемуан, 1912), Глетчер (*Glacier*) (Лемуан, 1913), Бель Этуаль (*Belle Etoile*) (Лемуан, 1930), *Minnessota Snowflake* (Гей Буш,1935).

Веховские сорта: Помпон (Вехов, 1941), Лунный свет (Вехов, 1941), Арктика (Вехов, 1951), Академик Комаров (Вехов, 1951), Воздушный десант (Вехов, 1951), Зоя Космодемьянская (Вехов, 1951), Карлик (Вехов, 1951), Юннат (Вехов, 1951), Гном (Вехов, 1951), Казбек (Вехов, 1951), Комсомолец (Вехов 1951), Обелиск (Вехов, 1951), Снежная буря (Вехов, 1951), Эльбрус (Вехов, 1951), Память о Вехове (ЛОСС, 1953), Балет мотыльков (Вехов, 1955), Жемчуг (ЛОСС, 1961), Восход (ЛОСС, 1961), Необычный (ЛОСС,1961), Снежки (ЛОСС), Ромашка (ЛОСС), Чубушник венечный разн. Золотистая (*Philadelphus coronaries* var. *aurea*).

За долгие годы содержания маточников были периоды суровых зим (1978-80 гг.) и аномально жаркого лета 2010 года, когда происходил отпад образцов чубушников. В таких случаях, из массовых посадок на питомнике отбирались самые крупные и здоровые растения по сортам и высаживались для омоложения и пополнения маточников.

Чубушники – ценные для озеленения декоративные кустарники, неприхотливые, устойчивые к городским условиям произрастания, высотой от 0,5 м до 4,0 м с густой кроной. Цветут в течение 15-25 дней с середины июня до середины июля душистыми белыми цветками, весьма разнообразными по размерам и формам (махровые, полумахровые и простые). Первыми зацветают сорта Жемчуг, Глетчер, Алебастр, чуть позже – Бель Этуаль, в июле цветет Виргинал. Иногда в августе, можно наблюдать повторное цветение некоторых сортов, но оно менее обильное.

Большинство чубушников достаточно зимостойки, предпочитают свежие, плодородные почвы, но не выносят заболачивания и застоя воды. Однако, в засушливые годы нуждаются в дополнительном поливе, т.к. плохо переносят засуху. Хорошо отзываются на регулярные подкормки, поэтому рекомендуется каждую весну вносить азотные удобрения, а после окончания цветения желательно подкормить калийно-фосфорными удобрениями или древесной золой. Ранней весной удаляют обмерзшие и сухие ветки, а наиболее сильные побеги слегка обрезают. Слабые ветви обрезают сильно, чтобы стимулировать активный рост однолетних побегов. У взрослых растений каждые 2-3 года удаляют старые побеги, оставляя те, что моложе. Такое омоложение кроны приводит к более сильному росту и обильному цветению.

Из-за особенностей роста и развития чубушники не подходит для «стриженых» изгородей. Цветки закладываются в верхней трети 2-3 летних побегов, поэтому обрезка приводит к отсутствию цветения куста. Благодаря своему росту и густой кроне, хороши чубушники в свободных живых изгородях, солитерных посадках и небольших группах. Не цветущие, компактные сорта Карлик и Гном можно эффектно использовать на газонах или в композиции с цветочными культурами.

УДК 582.998.16:57.082.11:727.64(477.75)

РОМАШКОВИДНЫЕ КРУПНОЦВЕТКОВЫЕ ХРИЗАНТЕМЫ СЕЛЕКЦИИ НБС−ННЦ ДЛЯ СРЕЗКИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Смыкова Н.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: N.V.Smykova@yandex.ua

Всем известно, что простая и одновременно изысканная белая ромашка является национальным цветком-символом России, а с 2008 г. ещё и официальным символом

государственного праздника "Дня семьи, любви и верности", отмечаемого ежегодно 8 июля. В это время на полях и лугах повсеместно цветут ромашки (нивяник обыкновенный), которые издавна ассоциировались в народе с чистотой, детством, романтической юностью.

Хризантема садовая (*Chrysanthemum* × *morifolium* Ramat.) как и нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam.), принадлежат к одному и тому же семейству астровых (Asteraceae Bercht. & J.Presl), или сложноцветных (Compositae Giseke) благодаря одинаковому строению соцветия − корзинки.

Основным достоинством хризантемы является её длительное и яркое цветение в осенний период, когда мало других цветущих культур. Благодаря особой декоративности это многолетнее растение очень востребовано садоводами и ландшафтными дизайнерами.

Хризантема прекрасно смотрится в бордюрах, рабатках, на клумбах, в контейнерах в качестве подстановочной культуры. В южных районах выращивания хризантема незаменима в позднеосеннем цветочном оформлении садов и парков, а также в получении срезки цветов в это время года. Одним из таких благоприятных районов является Южный берег Крыма, почвенно-климатические условия которого способствуют продолжительному цветению хризантем в открытом грунте, начиная с конца сентября до начала декабря, формированию хорошо развитых растений.

В коллекции крупноцветковых хризантем Никитского ботанического сада представлены все основные классы и группы хризантем по классификации Пилницкого института садоводства. Отдельную группу составляют простые ромашковидные хризантемы, в которую входят три гибридные формы селекции Никитского сада: 'Квартет' (селекционный № 5−10), 'Крымская Ромашка' (сел. № 9−10) и 'Танго' (сел. № 15−10). Гибридная форма 'Крымская Ромашка' в связи с белой окраской соцветия более всего походит на нивяник обыкновенный, остальные окрашены в более яркие цвета.

Для получения крупных соцветий растения необходимо формировать на 3-5-7 цветоносных побегов, высокорослые растения следует подвязывать к кольям. Выделенные гибридные формы обладают высоким коэффициентом вегетативного размножения, продолжительно цветут и устойчивы к неблагоприятным внешним условиям. Начиная с 2012 г., они ежегодно экспонируются на осенней выставке-бале хризантем в арборетуме Никитского ботанического сада.

Необходимо отметить особое внимание, которое оказывают посетители выставки этим изящным сортоформам, напоминающим по форме соцветия садовую ромашку, так полюбившуюся в России. Можно предполагать, что ромашковидные крупноцветковые хризантемы будут пользоваться постоянным спросом в озеленении и для срезки цветов.

При составлении ландшафтных композиций на переднем плане следует высаживать более низкорослые 'Крымскую Ромашку' и 'Танго', на заднем − высокорослый 'Квартет'.

Приводим краткую характеристику ромашковидных гибридных форм.

'Квартет' (сел. № 5−10). Выделен в 2010 г. из гибридного потомства сорта 'Ласточка'. Растения 90,0-120,0 см высотой; цветоносные побеги средне-прочные, хорошо облиственные; листья зеленые, средние. Соцветия светло-розовые, ромашковидные, 12,0-14,5 см в диаметре. Сорт среднего срока цветения: начало цветения − III декада октября.

'Крымская Ромашка' (сел. № 9-10). Выделен в 2010 г. из гибридного потомства сорта 'Ласточка'. Растения 70,0-90,0 см высотой; цветоносные побеги прочные, густо облиственные; листья светло-зеленые, крупные. Соцветия белые, ромашковидные,

12,0-14,0 см в диаметре. Сорт среднего срока цветения: начало цветения − III декада октября.

'Танго' (сел. № 15−10). Выделен в 2010 г. из гибридного потомства сорта 'Белый Пудель'. Растения 70,0-100,0 см высотой; цветоносные побеги прочные, хорошо облиственные; листья зеленые, средние. Соцветия палево-красные, ромашковидные, 12,0-13,5 см в диаметре. Сорт среднего срока цветения: начало цветения − III декада октября.

УДК 634.511:631.527.1

КОЛЛЕКЦИЯ ОРЕХОПЛОДНЫХ ОТДЕЛА ФЛОРЫ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА РАН

Соколова В.В.
Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук», *e-mail: soka22@mail.ru*

Коллекция орехоплодных в отделе флоры Главного ботанического сада была заложена А.К. Скворцовым в 1977 году. В настоящее время она представлена родами *Juglans* L. (5 видов, 86 экземпляров, возрастом от 27 до 33 лет), *Carya* Nutt. (4 вида, 40 экземпляров, возрастом от 28 до 41 года) семейства Juglandaceae A.Rich. ex Kunth. и родом *Castanea* Mill. (1 вид, 2 экземпляра, возрастом 30 лет) семейства Fagaceae Dumort.

Орех грецкий (*Juglans regia* L.) представлен сортами, формами и потомством видовых растений различного происхождения. Культура ореха грецкого практически не известна в условиях Московского региона. Однако, по мнению большинства исследователей, он имеет высокий адаптационный потенциал. Всего в коллекции 65 экземпляров, это одноствольные и многоствольные деревья высотой 3,0-15,0 м, шесть из них с диаметром ствола 25,0-32,0 см. Растения проходят полный цикл развития и размножаются самосевом. После сделанного в 2015 г. фитопатологического и энтомологического обследования и проведения санитарной и омолаживающей обрезки был произведен первичный отбор лучших форм из созданной популяции. Плоды отобранных деревьев отличаются высоким выходом ядра (40,4-51,5%), тонкой скорлупой и хорошим вкусом. Отобрана также кистевидная форма с плодами в кистях по 4-10 штук, крупноплодная форма *J. regia* L. Maxim с массой ореха 18,8 г. В дальнейшем необходимо вегетативное размножение наиболее ценных форм, в том числе скороплодных и самоплодных, с поздним сроком начала весеннего роста и ранним окончанием вегетации, которые могут стать основой для создания местного ассортимента.

О. черный (*J. nigra* L.) ценится, прежде всего, за масло из семян и древесину. Масло, получаемое из его плодов, обладает высокой стойкостью против окисления (не прогоркает), его можно использовать в повседневном рационе как биологическую добавку. Препараты ореха черного применяются в лечении многих заболеваний, они обладают иммуномодулирующим, общетонизирующим и укрепляющим организм действием. Древесина его превосходит по качеству древесину ореха грецкого, дуба, бука, ясеня и других пород и используется для изготовления высших сортов мебели. Главным преимуществом для зеленого строительства является его прямоствольность, он никогда не образует изгиб ствола в сторону наибольшего освещения, а также является быстрорастущей, теневыносливой и долговечной породой. В коллекции орех

черный представлен пятью экземплярами, с диаметрами стволов 14,0-26,0 см, высотой до 16,0 м. Несмотря на затененное местоположение, все деревья имеют один прямой ствол. При инвентаризации все экземпляры отнесены к 1 категории состояния (без признаков ослабления). В коллекции плодоносят 3 дерева ореха черного, плоды от грушевидной до овальной формы, со средней массой 11,2 г и выходом ядра 17,0%. Скорлупа толстая, орех извлекается частями. Ядро имеет хороший вкус с ярко выраженным специфическим ароматом. Благодаря позднему цветению плодоносит ежегодно, не зависимо от погодных условий весеннего периода. Всхожесть орехов при посеве под зиму достигает 84,0%, также встречается самосев.

О. сердцевидный (*J. cordiformis* Maxim.) представлен 2 экземплярами, возрастом 26 лет, высотой до 10,0 м. Средняя масса ореха 3,3 г, выход ядра 28,0%, ядро имеет хороший вкус, извлекается легко. По результатам исследования перспективен в качестве плодового дерева в условиях умеренного климата, а также представляет интерес для гибридизации с орехом грецким.

О. айлантолистный (*J. ailantifolia* Carriere) представлен 10 экземплярами высотой 7,0-15,0 м. Плоды собраны в кистях по 5-15 штук, средняя масса ореха 5,6 г, выход ядра 21,0%. Ядро имеет хороший вкус, однако извлекается с трудом. Поэтому в большей степени подходит для зеленого строительства.

Род кария насчитывает около 20 видов, произрастающих в западной части Северной Америки и в Китае. По результатам обследования коллекции все карии отнесены к 1 категории состояния (без признаков ослабления), и только *C. illinoinensis* отнесена ко 2 категории (ослабленное). Ствол карий всегда прямой, даже в условиях затенения.

Кария овальная (*Carya ovata* (Mill.) K. Koch) представлена 3 деревьями высотой 7,0, 16,0, 16,0 м соответственно, диаметр ствола самого крупного дерева достигает 27,0 см. Орехи небольшие со средней массой 2 г и выходом ядра 35,0%, ядро очень вкусное, сладкое, извлекается сравнительно легко, частями. Урожайность в 2014 г. составила 6,0 кг с дерева. Семена всхожие, однако всхожесть пока не больше 1,0%. Также как и все карии, имеет прямой ствол даже при затенении, листья очень крупные.

К. бахромчатая (*C. laciniosa* (F. Michx.) W.P.C. Barton) в коллекции представлена 30 экземплярами высотой 3,0-16,0 м. Плоды крупные, средней массой 7,6 г, в основном невыполненные, ядро сладкое. Плодоношение регулярное, однако урожайность крайне невысокая. К. бахромчатая в первую очередь ценна как устойчивое декоративное растение, даже в условиях сильного затенения образует прямой ствол. Высокодекоративны распускающиеся весной почки, почечные чешуи которых образуют подобие крупного цветка.

К. сердцевидная (*C. cordiformis* (Wangenh.) K. Koch) представлена 5 экземплярами, высотой 6,0-17,0 м. Орехи небольшие, массой 3,3 г, выход ядра 18,0%, ядро горькое, поедается белками. К. сердцевидная весьма декоративна, листья более мелкие, поэтому крона более ажурная.

К. иллинойская (пекан) (*C. illinoinensis* (Wangenh.) K.Koch) – ценное плодовое дерево, представлена 3 экземплярами. В условиях Москвы темп роста крайне медленный, в возрасте 26 лет высота одноствольных деревьев не превышает 7,0 м, диаметры ствола 3,3 и 8,0 см. Наиболее крупное дерево сильно затенено, поэтому имеет наклон ствола в сторону наибольшей освещенности, другие экземпляры – прямые. Однако даже на родине в Северной Америке это дерево в первые годы растет медленно.

Каштан зубчатый (*Castanea dentata* Borkh.) – наиболее морозостойкий представитель рода. На родине в восточной части Северной Америки из-за эндотиевого рака (*Cryphonectria parasitica* Murrill Barr.) погибло подавляющее число его популяций. Плоды по вкусу и питательности превосходят плоды всех других видов рода, в том

числе каштана посевного (*C. sativa* Mill.). В Главном ботаническом саду произрастает два экземпляра каштана, полученные А.К. Скворцовым в 1988 г. из Мичуринска. Одно дерево высотой 8,0 м, образует невыполненные плоды, второе – высотой 12,0 м, образует полноценные плоды. В 2007 г. был обнаружен единичный самосев. В 2016 г. было собрано около килограмма плодов со всхожестью 35,0%, максимальный вес ореха составлял 6,6 г, средний вес – 4,1 г. Немаловажное значение имеет позднее обильное и очень ароматное цветение, которое приходится на первую декаду июля, когда большинство древесных растения отцветают.

Сохраняемые в культуре в условиях Главного ботанического сада образцы орехоплодных весьма перспективны для вовлечения их в селекцию, а также могут с успехом обогатить ассортимент для озеленения города. Впервые полученное потомство этих ценных плодовых деревьев представляет основу для дальнейшего отбора и выяснения условий повышения урожайности, а также возможности более широкого введения их в культуру Московского региона.

УДК 58.087

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ

Солтани Г.А[1]., Маляровская В.И.[2]
[1] ФГБУ «Сочинский национальный парк», *e-mail: soltany2004@yandex.ru*
[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», *e-mail:malyarovskaya@yandex.ru*

Целью интродукционного поиска и экспериментальной интродукции является устойчивый интродуцент. Это комплексное понятие уравновешенной динамической системы гомеостаза, когда растение реагирует и приспосабливается к изменившимся условиям среды, сохраняя жизнеспособность в течение продолжительного периода времени.

Равновесие интродуцированных растений зависит от их зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к вредителям и болезням, а также репродуктивности. В городских условиях Черноморского побережья Кавказа, куда массово привлекаются субтропические виды, необходимо учитывать их отношение к ветровалу, снеголому, зимнему переувлажнению почв, наличию морских брызг и соленасыщенных туманов, высокой загазованности воздуха от автомобильных выхлопов.

Определение устойчивости интродуцента проводится статистическими, обобщающе-описательными и абстрактно-аналитическими методами исследования.

Статистические методы исследования фиксируют ответную реакцию организмов на воздействия определённого фактора среды в числовом выражении. Это могут быть коэффициенты, баллы, проценты, граммы, сантиметры, дни и минуты. При этом, могут оцениваться различные уровни системы: внешняя реакции растений, биоритмы, строение тканей и органов, химический состав тканей и клеток. Так, для оценки морозоустойчивости используются шкалы зимостойкости и морозоустойчивости, оценивающие внешнее состояние растения по результатам воздействия низких температур; определяется длина вегетационного периода растений, изучается кутинизация эпидермиса и размер клетки, выявляется содержание аскорбиновой кислоты в тканях. Особую ценность представляют комплексные статистические исследования, охватывающие все уровни системы.

В основном, комплексные статистические исследования интродуцента объединяют под общим заголовком «изучение эколого-биологических особенностей», в которых выявляются связи экологических условий произрастания растений-интродуцентов со степенью их адаптации и анатомо-морфологическими особенностями. Например, «Эколого-биологические особенности гортензии крупнолистной (*Hydrangea macrophylla* Ser.) в условиях влажных субтропиков России» (Маляровская, 2011). При исследовании устойчивости гортензии крупнолистной изучались продолжительность вегетации (от 245 до 270 дней) и сумма активных температур (от +3877,8^{0}С до +5058,8^{0}С), продолжительность цветения (от 46 до 87 дней), сортовые особенности размера брактей (от 1,5 до 9,0 см), влияние условий произрастания на варьирование длины брактей (37,5-86,7%), диаметра соцветий (17,9-31,2%), линейные размеры листьев (15,8-34,9%), воздействие недостатка влаги и избыточной освещенности на размеры клеток мезофилла, верхнего и нижнего эпидермиса, плотность клеток тканей и соотношение толщины палисадной и губчатой паренхимы (0,8:0,9-1,1:0,9), накопление сухого вещества в листьях (15,0-24,0%), концентрация клеточного сока (8,5-15,0%), оводненность тканей в течение всего периода вегетации (84,6-75,9%), водный дефицит в листьях (11,9-19,3%), содержание связанной воды (14,98-87,65%). Выявленные статистическими методами исследования корреляции между физиологическими и морфологическими параметрами растений и почвенно-климатическими факторами, позволили установить параметры адаптации и разработать экспресс-методы определения устойчивости сортов гортензии крупнолистой к воздействию засухи, как основного лимитирующего фактора в условиях Черноморского побережья для данной культуры.

Применение инструментальных и химических технологий при оценке адаптационных возможностей объектов интродукции позволяют экономить время, сокращать период многолетних наблюдений и связанные с этим материальные затраты. Проверить результаты такого определения можно только эмпирическим путём. Причём результаты будут относиться к конкретному образцу (генотипу), когда методом отбора идёт выявление устойчивых растений и отсев неустойчивых.

Определяя статистическими методами устойчивость растения к тому либо иному фактору, мы не оцениваем его общую устойчивость. Для этого используются уже способы интегральной обработки результатов, учитывающие совокупность реакции интродуцента на комплекс факторов. Оценка общей устойчивости происходит на втором этапе интродукционного испытания и отражает степень акклиматизации объекта.

УДК 631.529

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ПАЗАНИИ ГАРЛАНДА (*PASANIA HARLANDII* (HANCE) OERST.) В АБХАЗИИ

Титов И.Ю.
Институт ботаники Академии наук Абхазии, *e-mail: titov_ivan86@mail.ru*

Род Пазания (*Pasania*) относится к семейству буковые (Fagaceae). Вечнозеленые однодомные деревья, с цельными или зубчатыми листьями. Цветки раздельнополые в прямостоячих или разветвленных сережках. Плоды – желуди с чашевидной плюской. Родина: Юго-Восточная Азия (Китай, Тайвань).

Пазания Гарланда (*Pasania harlandii* (Hance) Oerst.) (син. *Lithocarpus harlandii* (Hance ex Walpers) Rehder). В естественных условиях произрастает в южных районах

Китая, а также на острове Тайвань, где встречается в вечнозеленых широколиственных лесах на высоте от 400 до 700 м. Вечнозеленое дерево до 18 м высотой, с прямым стволом до 1 м в диаметре. Кора грубая, темно-серая, веточки 5-ти угольные. Листья очередные, толсто-кожистые, цельные, продолговатые или эллиптические, 8,0-15,0 см длиной и 2,6-6,0 см шириной, с коротким острием на конце, клиновидные, острые или тупые в основании, оттянутые в черешок, боковые жилки от 8 до 10 пар, черешки от 2,0 до 4,0 см длиной. Соцветия мужских цветков – сережки, женских – колос. Околоцветник тычиночных цветков с 5-6 лопастями, тычиночные цветки до 0,3 см длиной, пестичные цветки от 0,15 до 0,3 см длиной. Чашечка сидячая, чашевидная, 0,7-0,8 см в высоту, 2,0 см в ширину, чешуи крупные, треугольные, черепитчатые, опушенные снаружи. Плоды – желуди, широко конически-шаровидные, длиной 2,0-2,5 см, 1,5-2,4 см в диаметре, коротко остроконечные сверху, усеченные у основания, созревающие в Китае с сентября по октябрь в год цветения. Южнее, на о. Тайвань п. Гарланда цветет с марта по июнь, желуди созревают с августа по февраль в год цветения. По нашим исследованиям, п. Гарланда в субтропиках Абхазии цветет с февраля по апрель, желуди созревают с октября по декабрь. Зрелые плоды приобретают фиолетовую окраску, что является характерным признаком вида.

В связи с благоприятными природными условиями на территории Абхазии, п. Гарланда успешно произрастает в арборетуме Института ботаники Академии наук Абхазии (АНА), куда она была завезена в 1996 году профессором Бебия С.М. с о. Тайвань. Произрастает в открытом грунте на куртине 36, в возрасте 20 лет достигает высоты 8,0 м, с диаметром ствола на высоте груди 14,0 см, и кроной 5,0 х 5,0 м, обильно цветущая и плодоносящая. Второй экземпляр, произрастающий на куртине 51, был обломан снегом в 2016 году на высоте 1,5 м. Обломившаяся часть ствола была длиной около 5,0 м. Дерево не погибло, а дало обильную поросль. В субтропических условиях Абхазии п. Гарланда не страдает от низких температур, дает полноценные желуди, растет и развивается нормально, однако страдает от навала большого снега.

По литературным источникам, древесина п. Гарланда склонна к разрушению при сушке, малостойкая против гниения, при этом, заболонь легко пропитывается антисептиком, и ее не сложно склеивать и обрабатывать инструментами. Антисептированную древесину используют для бейсбольных бит. Благодаря правильному подбору режима сушки, твердости и износостойкости, она довольно-таки прочная, устойчивая к механическим повреждениям. Высоко ценится в промышленности как материал для полов домов, общественных зданий и, что интересно, грузовых машин. Кроме того, древесина пазании используется в качестве дров, шпал, для строительства мостов, а также из нее делают высококачественную мебель и декоративный шпон. По нашим предварительным наблюдениям, п. Гарланда вполне может быть перспективна для использования в озеленении в субтропиках Абхазии.

УДК 635.9:712.4

ИНТРОДУЦЕНТЫ В ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ВОЛГОГРАДА

Токарева Т.Г.
Волгоградский государственный социально – педагогический университет,
e-mail: forest61@bk.ru

В настоящее время основу зеленого фонда г. Волгограда составляют растения-интродуценты. В зоне сухих степей, которыми характеризуется природная зона Волгоградской области, в естественных насаждениях произрастают вяз мелколистный

(*Ulmus pumila* L.), лох узколистный (*Elaeágnus angustifólia*), дуб черешчатый порослевой (*Quercus robur* L.).

На объектах озеленения города насчитывается от 18 до 24 видов древесных растений. В насаждениях общего пользования обычны вяз мелколистный (*U. pumila* L.), встречаемость 31,0%; клен серебристый (*Ácer sacchárinum*), встречаемость 15,0%; клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), встречаемость 7,0%; робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.), встречаемость 15,0%; ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borch), встречаемость 6,0%. Из хвойных пород высажены: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), встречаемость 16,0%; ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), встречаемость 7,0%; можжевельник (виды) *(Juníperus*)– встречаемость 3,0%, туя западная (*Thuja occidentalis* L.), встречаемость 3,0%.

Древесные насаждения имеют предельный возраст, например, посадкам вяза около 60 лет. Проанализированные растения составляют основу городских зеленых насаждений. Санитарное состояние зеленого каркаса города определялось по методике Мозолевской (1989) и «Санитарные правила в лесах России», где 1 балл присваивается деревьям без признаков ослабления, 2 балла – ослабленным деревьям, 3 балла – сильно ослабленным деревьям, 4 балла – усыхающим деревьям, 5 баллов – сухостою текущего года (свежему), 6 балов – сухостою прошлых лет.

В целом, санитарное состояние зеленых насаждений составляет 2,2 балла, что соответствует ослабленному состоянию.

Однако на объектах озеленения в единичных экземплярах произрастают растения – интродуценты, интересные для зеленого строительства. Исследуемые растения произрастают на объектах общего пользования и получают обычный уход, как правило, только полив. Это лжетсуга Мензиеса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco), которая произрастает на 2-х объектах в количестве 3 и 12 шт. соответственно, текущий прирост составляет 15,0 см; кипарисовик горохоплодный (*Chamaecyparis pisifera* (Sieb. et Zucc.*)* произрастает на 1-ом объекте в количестве 21 шт., текущий прирост составляет 5,0 см; платан кленолистный *(Platanus × acerifolia*) произрастает на 1-ом объекте в количестве 8 шт., прирост составляет 35,0 см; софора японская (*Sophora japonica)* произрастает на 1-ом объекте в количестве 4 шт., текущий прирост составляет 12,0 см; гинкго двулопастной (*Ginkgo bilŏba*) произрастает на 1-ом объекте в количестве 2 шт., текущий прирост составляет 40,0 см; магнолия звездчатая *(Magnolia proctoriana* Rend.*)* произрастает на 1-ом объекте в количестве 2 шт., текущий прирост составляет 5,0 см.

Опыт произрастания данных растений в городской среде показывает, что видовой состав городских насаждений можно значительно расширить и обогатить. К сожалению, такое внедрение интродуцентов в городские насаждения происходит часто случайно и в единичных экземплярах. Кроме того, в городе работают 2 ботанических сада и уникальный дендрарий Красноармейского района, в прошлом, Волго-Донского судоходного канала, созданный заслуженным лесоводом РСФСР, членом Российской экологической академии И.П. Дударевым. Здесь были отработаны уникальные технологии подготовки почвы и выращивания интродуцентов. В настоящее время Красноармейский дендрарий занимает 3,5 га и насчитывает около 20 тыс. растений из Европы, Азии и Северной Америки, в том числе метасеквойя глибтостробовидная (*Metasequoia glibtostroboides* Hu et Cheng), каменное дерево (*Celtis caucasica).*

К сожалению, богатый опыт ботанических садов и дендрария никак не анализируется предприятиями зеленого хозяйства, и в городских посадках жители не видят обогащения ассортимента. Более того, некоторые насаждения были уничтожены в ходе строительства объектов к чемпионату мира по футболу 2018 года. Так, сократились на 40,0% насаждения Мемориального парка у подножия Мамаева Кургана,

где насчитывалось более 40 видов растений, среди которых дуб черешчатый ф. колонновидная (*Quercus robur* L. *«Fastigiata»),* гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos).* В том числе здесь произрастали 4 вида клена, акклиматизированные в условиях засушливой степи: остролистный (*Ácer platanoídes*), полевой *(Ácer campéstre),* Гиннала (*Acer ginnala*), татарский (*Ácer tatáricum).*

Интродуцированные растения, обогащая зеленый фонд городских насаждений, дополняют их защитные и декоративные характеристики, повышают устойчивость урбоэкосистемы, усиливают эстетическое воздействие на человека. Опыт интродукции позволяет даже в очень жестких условиях засушливой степи создать зеленые насаждения, разнообразные по использованным видам, структуре. Необходимо шире использовать городскими предприятиями зеленого хозяйства г. Волгограда растения – интродуценты в зеленом строительстве.

УДК 632.7:635.9:712.253(477.75)

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ВЕЧНОЗЕЛЕНЫХ КУСТАРНИКОВ В ПАРКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Трикоз Н.Н.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: nata.trikoz,54@mail.ru

В парках Южного берега Крыма вечнозеленые кустарники занимают значительное место среди других декоративных растений. Они широко используются в качестве бордюров, живых изгородей, боскетов, а также для топиарных стрижек. Доминирующими среди кустарников являются лавр благородный, калина вечнозеленая, бересклет японский, самшит вечнозеленый и балеарский, питтоспорумы, олеандры и др. Как и многие парковые культуры, декоративный вид кустарников зависит как от физиологического состояния, так и от степени заселения их вредителями. Среди фитофагов, повреждающих вечнозеленые кустарники, есть специализированные виды вредителей, имеющие одного растения – хозяина и широкие полифаги, список кормовых растений которых составляет более 100 видов.

Основными специализированными вредителями лавра является **лавровая белокрылка – *Trialeuroides lauri* Sign**. и **лавровая листоблошка – *Triozaalacris* Flor,** которые широко распространены во всех насаждениях лавра благородного на Южном берегу Крыма.

При размножении лавровой белокрылки вредят личинки, которые располагаются на нижней стороне листа, высасывая сок из листьев. При питании они выделяют клейкое вещество, которое является субстратом для размножения сапрофитных грибов. При массовом размножении растения становятся липкими, что затрудняет формирующую обрезку и топиарные стрижки. При многолетнем накоплении вредителя листья покрываются черной пленкой и растение теряет свои декоративные качества.

Лавровая листоблошка повреждает молодые листья, образуя на них ложные галлы. В одном галле может быть более 15 личинок и нимф разного возраста, которые питаются соком растений. В результате листья заворачиваются, теряют свою окраску. Свежие галлы имеют бледно зеленую окраску, по мере дальнейшего питания личинок становятся розовыми и красными. Поврежденные листья чернеют и усыхают, растение теряет свой декоративный вид.

Основными вредителями калины вечнозеленой являются два вида фитофагов: **калиновая белокрылка *Frauenfeldiella jelinekii* Frauenf,** которая является и

олигофагом, так как встречается на земляничнике крупноплодном, и **калиновая подушечница,** или **вибурновый червец** ***Fillipia viburni*** **Sign**, массовые вспышки размножения которого были отмечены в 2016 и 2017 годах. У калиновой белокрылки вредят личинки, высасывающие сок листьев, загрязняя их клейкими выделениями, на которых поселяется сажистый гриб.

При повреждениях, наносимых вибурновым червецом, листья желтеют и преждевременно опадают, покрываясь клейкими выделениями фитофага. При отсутствии защитных мероприятий и массовом размножении вредителя все листья на растении чернеют, что нарушает их декоративный вид.

На самшите основным важнейшим вредителем на сегодняшний день является **самшитовая огневка** ***Cydalima perspectalis*** **Walker**, инвазивный вид, единичные очаги размножения которой были выявлены на территории Никитского ботанического сада в 2015 году. В настоящее время вредитель широко распространился в парках ЮБК. Питаясь зеленой кроной, самшитовая огневка вытеснила аборигенные виды филлофагов, буксусового червеца, буксусовую листоблошку, буксусовую галлицу и самшитового клеща и заняла освободившуюся экологическую нишу. В результате вредной деятельности фитофага растения быстро усыхают и при повреждении более 50,0% кроны практически не восстанавливаются. На поврежденных растениях остаются остатки паутины, линочные шкурки и экскременты, в результате чего растения имеют неприятный запах.

На бересклете японском основным вредителем остается **бересклетовая щитовка** ***Unaspis euonymi*** **Comst**, которая развивается в течение года. Вредящими стадиями являются самки и личинки, которые располагаются на коре ветвей и при массовом размножении приводят к усыханию листьев и ветвей, а затем и растения в целом.

На питтоспорумах основными вредителями являются **продолговатая подушечница** ***Chloropulvinaria floccifera*** **Westw**, **мягкая ложнощитовка** ***Coccus hesperidium*** **L** и в последние годы отмечены вспышки размножения **австралийского желобчатого червеца** ***Iceria purchasi Mask.***

Продолговатая подушечница является широким полифагом, так как список ее кормовых растений составляет более 100 видов растений из разных семейств. Неприхотливость подушечницы в отношении пищи выражается не только в разнообразии состава кормовых растений, но и в ее способности питаться на всех надземных частях растений. Вред, который приносит подушечница, выражается в пожелтении и усыхании листьев и хвои, в общем ослаблении растения и снижении прироста.

Мягкая ложнощитовка располагается в основном с нижней стороны листьев вдоль основных жилок. Также относится к широким полифагам. Вредящей стадией являются взрослые особи и личинки. Поврежденные листья желтеют и преждевременно опадают, затем происходит усыхание отдельных ветвей. При массовом заселении мягкой ложнощитовкой листья покрываются медвяной росой, которая привлекает ос, мух, пчел и др. насекомых. На выделениях ложнощитовки поселяется сажистый гриб, листья становятся черными и растение теряет свой декоративный вид.

Австралийский желобчатый червец – типичный полифаг, круг кормовых растений насчитывает более 200 видов. За последние пять лет распространился по крымским паркам, заселяя все новые растения. Благодаря своей экологической пластичности, высокому биопотенциалу, неприхотливости в отношении кормовых растений, червец быстро адаптировался в новых условиях обитания, постоянно расширяя свой ареал. На повреждаемых растениях образует колонии, в которых насчитывается более 15 самок с яйцевыми мешками. Заселяет стволы, ветви, листья. На

заселенных растениях наблюдается деформация и пожелтение листьев, а также начинается преждевременный листопад. При постоянном заселении вредителем растения усыхают частично или полностью. На выделениях червеца поселяется сажистый гриб, в результате листья и ветви становятся черными.

Защитные мероприятия против белокрылок, щитовок, ложнощитовок, листоблошек необходимо начинать ранней весной по зимующим стадиям. С этой целью применяют минерально-масляную эмульсию Препарат 30 Плюс ММЭ в концентрации 2,5-3,0%. Последующие обработки проводят в период отрождения личинок в июне-августе с учетом продолжительности защитного действия препаратов.

В парковых зонах обработки проводят методом опрыскивания рано утром, или поздно вечером препаратами третьей и четвертой группы токсичности с продолжительным сроком защитного действия. Против кокцид эффективен препарат из группы гормональных соединений Адмирал с нормой расхода 0,6-0,8 кг/га, который применяют в период отрождения личинок. Против белокрылок, тлей, листоблошек эффективны препараты из группы неонекотиноидов Актара ВДГ, Конфидор, Калипсо, Моспилан.

Своевременное проведение защитных мероприятий позволяет предотвратить массовое размножение вредителей и сохранить долговечность и декоративный вид растений в парках Крыма.

УДК 635.055:504.753:712.253(477.75)

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ *NELUMBO NUCIFERA* GAERTN И ЕГО СОРТОВ В ВОСТОЧНОМ КРЫМУ

Халявина С.В.[1], Каширская Ю.К.[2]
[1] ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: swetlana.khaliavina@yandex.ru
[2] ЛПХ «Приветливый сад», *e-mail: privet-sad@bk.ru*

Лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera* Gaertn) имеет многочисленные синонимы, в т.ч. лотос каспийский, лотос Комарова, – многолетнее растение семейства Лотосовые (Nelumbonaceae). Распространен в тропических и умеренных регионах Азии, в т.ч. в Азербайджане, Вьетнаме, Индии, Индонезии, Иране, на Корейском полуострове, в Мьянме, Папуа – Новой Гвинее, России, Таиланде, на Филиппинах, Шри Ланке, в Японии. В России встречается на Дальнем Востоке в нижнем течении Амура, в бассейнах рек Уссури, Буреи, Тунгуски и Зеи, на Приханкайской равнине и острове Путятина, на побережьях Каспийского и Азовскогоморей. Охраняется на территории Российской Федерации.

Растение с укороченным стеблем. Корневище узловатое, удлиненное. Воздушные листья крупные, щитовидные, почти округлые, до 50,0 см в диаметре, на длинных прямостоячих черешках, надводные листья плоские, более мелкие – до 30,0 см в диаметре, черешки их гибкие. Цветки обоеполые, одиночные, крупные, 23,0 (до 30,0) см в диаметре, имеют слабый приятный аромат, лепестки розовые, продолговатые или эллиптические. Цветоложе в форме опрокинутого конуса, в углублениях которого расположены отдельные плодолистики (позднее – орешки). Семена темно-серые, около 1,5 см в длину.

Цветки лотоса обладают положительным гелиотропизмом, т.е. всегда обращены в сторону солнца. Именно эта связь с солнцем послужила одной из причин для обожествления лотоса древними народами. Как и кувшинка, лотос на ночь закрывает

цветок и опять раскрывает его утром. Цветок лотоса цветет в течение четырех дней. Японцы утверждают, что в первый день цветения он имеет форму бутылки саке, во второй – форму чаши для саке, на третий день – похож на глубокую тарелку для супа, а на четвертый – приобретает форму блюдца.

Личное подсобное хозяйство «Приветливый сад» находится в Восточном Крыму и специализируется на выращивании растений для водоёмов. Лотосы начали культивировать с 2013 г. Лотос орехоносный выращивали из семян. Твёрдую оболочку семян надпиливали напильником со стороны двух бугорков, затем семена клали в емкость с чистой водой и ставили в тёплое место (при температуре воды +24,0-+26,0°С). Через два-три дня оболочка семян лопалась, один за другим показывались листья, а через две недели и корешки. Молодые растения высаживали или сразу в водоём, если вода уже достаточно прогрета, или в горшки достаточно большого объёма. По нашим наблюдениям, для успешного развития лотоса достаточно слоя воды в 6,0–15,0 см; листья лотоса должны плавать на её поверхности. С мая по июль на растении образуется много надводных листьев, а в конце июня – начале августа появляются цветки. В наших условиях выращенный из семян лотос зацвел на второй год жизни.

Сорта лотосов в виде корневищ получали из европейских питомников.

В коллекции содержим компактные сорта: ‘Lu Hua Hong’, ‘Man Jiang Hon’g’, ‘Momo Botan’, ‘Snow White’,‘Xia San Se Lian’,‘Xixiaoyankai’,‘Yan Yang Tian’, ‘Chawan Basu’, ‘Fu Zuo Lian’.

Кроме традиционного способа выращивания лотосов в вазонах, выставленных в водоём, использовали их как пристановочную культуру у пруда, а также выращивали в ямах, вырытых в земле и выстеленных водоизоляционной пленкой. Использовали специально приготовленную земляную смесь.

Важна правильная организация покоя во время сезонного дефицита тепла и освещения. Подготовка к покою начинается в конце лета, после окончания цветения. Постепенно снижали уровень воды, пока растения не сбросят листья. По нашим наблюдениям, лотосы выдерживают кратковременные заморозки до –3,0…–5,0°С в воздухе (более низкие температуры губят надземные части).

"Спящий" лотос в вазонах храним в затемненном помещении, во влажной почве при температуре +5,0…+7,0°С. Растения, выращиваемые в земляных ямах, зимуют на месте, без укрытия (корневища лотоса углубляются в грунт примерно на 30,0 см).

Таким образом, выращивая лотосы на протяжении уже пяти лет, мы можем рекомендовать их как пристановочную культуру для прудов, а также для озеленения мини- прудов и садовых чаш.

УДК 631.547:582.711.714:727.64(477.75)

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДОВ *CRATAEGUS* L. НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Харченко А.Л.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: Alla09@nxt.ru

Род *Crataegus* L. является одним из наиболее трудных в систематическом плане родом в семействе Rosaceae Juss. По разным источникам, он включает от 250–300 до 1250–1550 видов растений. Представители рода *Crataegus* – листопадные, редко полувечнозелёные деревья высотой 3,0–5,0 м, иногда до 10,0–12,0 м, нередко многоствольные или растущие кустообразно, произрастающие в умеренных, реже в

субтропических областях северного полушария, главным образом в Северной Америке; на востоке Европейской части России, в западной и восточной Сибири, а также в Средней Азии и в северной части Монголии.

Боярышники широко используются как декоративные, пищевые, лекарственные и медоносные растения. Большинство представителей этого рода издавна известны как прекрасный материал для создания живых изгородей, групповых посадок, аллей и солитеров. Особенно красивы махровые сорта с ярко-красными, розовыми и белыми цветками. У многих видов ярко окрашенные плоды долго сохраняются на дереве.

В Никитском ботаническом саду (НБС) изучением представителей рода *Crataegus* занимались Ф.К. Калайда (1948), А.И. Анисимова (1957), В.М. Косых (1964), В.П. Исиков (1986, 1991), И.И. Маслова (1987), В.М. Кузнецова (1988), Л.Д. Комар-Темная (1993, 1994, 1998, 2000), Р.В. Галушко (2005). Одной из важнейших характеристик степени приспособленности растений к новым условиям при введении в культуру за пределами естественного ареала, является сезонное развитие.

Целью настоящего исследования было изучить особенности фенологического цикла развития интродуцированных североамериканских видов рода *Crataegus* в условиях Южного берега Крыма (ЮБК).

Наблюдения осуществлялись в течение 2016–2017 гг. за видами *Crataegus*, произрастающими в коллекции арборетума НБС: *Crataegus crus-galli* L., *C. mollis* (Torr. et Gray) Scheele. Фенологические наблюдения проводились согласно методике Голубевой И.В. и др. (1977). Сумму активных температур определяли путем суммирования средних суточных температур воздуха. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета анализа данных прикладной программы Microsoft Excel.

C. crus-galli, C. mollis– представители флоры Северной Америки. *C. crus-galli* относится к серии *Crus-gallianae* Rehd. Естественный ареал вида охватывает восточные районы Северной Америки – от Квебека и Онтарио на севере до Флориды на юге и на запад до Техаса и Канзаса. Находится в зонах континентального, субтропического континентального и субтропического влажного климата. *C. crus-galli* произрастает обычно по склонам низких гор и увалов на богатых делювиальных почвах, а также на песчаных почвах в долинах рек. *C. mollis* относится к серии *Molles* Sarg. Ареал серии – бассейн р. Миссисипи, почти целиком область Великих озер, на восток почти до океана. *C. mollis* занимает западную часть ареала серии и больше сосредоточен в бассейне р. Миссисипи. Входит в зоны континентального, субтропического континентального и субтропического влажного климата. Произрастает преимущественно на плодородных почвах в долинах.

В результате наблюдения за динамикой сезонного развития интродуцированных видов *Crataegus* в течение 2016–2017 гг. нами было установлено, что на ЮБК в зоне субсредиземноморского климата вегетация у *C. crus-galli* в 2016–2017 гг. начиналась в апреле. В 2017 г. она наступила на 8 дней раньше, чем в 2016 г. – 3 апреля, а в 2016 г. – 11 апреля. Вероятно, это было вызвано повышенными температурами воздуха в первой и третьей декадах марта, когда максимальная температура воздуха днем достигала 16,8°С и 18,5°С соответственно. Окончание роста побегов наблюдалось в первой и во второй декадах мая. В 2016 г. рост закончился в период 9-16 мая при сумме активных температур 371,6–426,4°С, а в 2017 г. он не был так растянут и прекратился при накоплении суммы активных температур 370,1–432,9°С в первой декаде мая. Цветение в 2016-2017 гг. у *C. crus-galli* наступало во второй декаде мая (16–23) при сумме активных температур 482,3–561,2°С. Оно было коротким и длилось не более 2 декад. Начало созревания плодов происходило в третьей декаде сентября (20–24) при сумме активных температур 3380,8–3476°С и продолжалось до 2 декад. Вегетационный

период у вида в 2016–2017 гг. заканчивался в конце октябре (30–31) при сумме активных температур 3905,8– 3975,2°С и продолжался 199–210 дней.

Вегетация у *C. mollis* в 2016 и в 2017 гг. начиналась в феврале (22 и 24). Массовое окончание роста побегов у него в 2017 г. наступило при сумме активных температур 887,4°С 10 мая, на 6 дней раньше, чем в 2016 г. – 16 мая при сумме активных температур 745,3°С. Период роста длился более 6 декад, 75–84 дня. Экземпляры *C. mollis* в 2016–2017 гг. начинали цвести в апреле (15–28) при сумме активных температур 445,1–538,9°С. Цветение в 2017 г. длилось на 6 дней дольше, чем в 2016 г. Это связанно с тем, что первая и вторая декады апреля были относительно холодные, с небольшими осадками. В первой декаде минимальные температуры воздуха опускались до 1,8°С, а на поверхности почвы был отмечен заморозок до -2,6°С. В 2016–2017 гг. период цветения у *C. mollis* длился не более 2 декад. Начало созревания плодов отмечалось в августе (15–25) при сумме активных температур 2931,7–3098°С. Массовое плодоношение в 2016 г. наступило в первой декаде сентября при сумме активных температур 3327,5–3584,7°С, в 2017 г. оно было зафиксировано в конце второй декады месяца при сумме активных температур 3098–3313,6°С.

Данное различие в сроках было вызвано тем, что показатели температуры воздуха в 2016 г. были выше, чем в 2017 г. В третьей декаде августа максимум доходил до 33,4°С, а в первой декаде сентября – до 29,4°С. Кроме того, в течение августа 2016 г. погода была с осадками. За месяц выпало 80,5 мм или 26,0% нормы, а в 2017 г. – 26,7 мм или 86,0% нормы. Вегетационный период у *C. mollis* в 2016 г. закончился в конце октября (24–31) при сумме активных температур 4310,9–4366,8°С и длился 245–252 дня. В 2017 г. он закончился в конце октября–начале ноября (30–06) при накоплении суммы активных температур 4287,6–4347,7°С и имел продолжительность 248–255 дней. Разница в развитии *C. crus-galli, C. mollis* в условиях ЮБК связана с их происхождением. *C. crus-galli* имеет южное материковое происхождение, а *C. mollis* – северное.

Таким образом, на основании наблюдений 2016–2017 гг. нами выявлено, что по началу роста *C. mollis* относится к средневесенней феногруппе (апрель), *C. crus-galli* – к поздневесенней феногруппе (май). По продолжительности роста *C. crus-galli* имеет короткий период роста до 3 декад, *C. mollis* – средний до 6 декад. По началу цветения *C. mollis* относится к средневесенней феногруппе (апрель), *C. crus-galli* – к поздневесенней (май). Установлено, что у обоих видов непродолжительное цветение (до 1–2 декад). По началу плодоношения *C. mollis* принадлежит к позднелетней фенологической группе (август), *C. crus-galli* – к раннеосенней (сентябрь).

Разница в развитии растений на ЮБК связана с происхождением этих видов. *C. crus-galli* имеет южное, а *C. mollis* северное материковое происхождение. Прохождение фенофаз *C. crus-galli, C. mollis* зависит от метеорологических условий сезона.

УДК 631.529

НОВЫЕ ТАКСОНЫ МАГНОЛИЙ В КОЛЛЕКЦИИ СУХУМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Хварцкия Р.М.
Институт ботаники Академии наук Абхазии, *e-mail:* eduard_gubaz@mail.ru

Работа по изучению магнолий в Сухумском ботаническом саду (ныне Институт ботаники АНА) ведется с 1978 г. По причинам, от нас независящим (Отечественная

война народа Абхазии 1992-1993 гг. и послевоенное восстановление), длительное время не было возможности завозить растения. Однако, начиная с 2009 г., коллекции Института ботаники и, в частности, коллекция Магнолиевых, стали активно пополняться.

В разные годы из Субтропического ботанического сада Кубани (Лоо) были завезены и успешно акклиматизированы следующие таксоны: в 2009 г. – *Liriodendron chinensis* Sarg., *Magnolia grandiflora* cv. Biflora, *M. g.* cv. Exmonth, *M. g.* cv. Draconic, *M. g.* cv. Laurifolia, *M. g.* cv. Praecox, *M. g.* cv. Undulata; в 2013 г. – *Magnolia biondii* Pamp., *M. cylindrica* E.H., *M. x hybrida* cv. Phelan Bright, *M. x hybrida* cv. San Jose, *M. kobus* var. borealis DC., *M. k.* cv. Lei., *M. x loebneri* cv. Leopold Messel, *M. macrophylla* Michx, *M. m.* ssp. Ashei, *M. x soulangeana* cv. Alexandrina Alba, *M. s.* cv. Brozzonii, *M. stellata* (Sieb. et Zucc.) Maxim., *Michelia fulgens* L.; в 2016 г. – *Magnolia grandiflora* cv. Pygmaea; в 2017 г. – *Magnolia salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim., *M. soulangeana* cv. Speciosa, *M. stellata* cv. Rosea. Не имея возможности в данном сообщении описать все новые таксоны, мы остановимся лишь на некоторых, тех, которые ранее никогда не испытывались в Абхазии:

Magnolia grandiflora cv. Biflora – вечнозеленое дерево. Высажено в парк на постоянное место в 2009 г. в возрасте 8 лет, высота при посадке 95,0 см. В 2018 г. достигает высоты 270,0 см, диаметр кроны 180,0 х 140,0 см. Годичные побеги коричневато-зеленые. Листья обратнояйцевидные дл. 12,5-17,8 см, шир. 5,2-7,0 см, верхушка заостренная, край листа слегка волнистый. Зрелые листья зеленые, глянцевые с редким опушением снизу, жесткие; черешки светло-зеленые 0,9-1,5 см дл. Жизненное состояние хорошее, еще не цветущий экземпляр.

Magnolia grandiflora cv. Pygmaea – кустовидное вечнозеленое дерево. Высажено на постоянное место в 2016 г. в возрасте 5 лет, высота при посадке 45,0 см. В 2018 г. высота 87,0 см, крона раскидистая 90,0 х 65,0 см. Годичные побеги зеленовато-коричневые. Листья эллипсовидные, дл. 6,8-11,3 см, шир. 2,8-4,5 см, верхушка заостренная, край листа ровный. Зрелые листья зеленые, глянцевые с верхней стороны, опушенные снизу, жесткие; черешки светло-зеленые 0,5-1,0 см дл. Жизненное состояние хорошее, пока не цветущий экземпляр.

Magnolia stellata – листопадное дерево, часто растущее кустообразно. Высажено на постоянное место в 2013 г. в возрасте 4-х лет, высота при посадке 30,0 см. В 2018 г. высота 51,0 см, диаметр кроны 24,0 х 18,0 см. Листья узкоэллиптические или продолговато-яйцевидные 4,0-7,0 см дл., 3,0-4,0 см шир., верхушка часто заостренная, реже тупая, основание клиновидное. Зрелые листья зеленые, голые, снизу по центральной жилке редко опушенные, мягкие; черешки светлые 0,1-0,5 см дл. Жизненное состояние удовлетворительное, стадии цветения не достигло.

Magnolia stellata cv. Rosea – кустовидное листопадное, раскидистое дерево. Высажено на постоянное место в 2017 г. в возрасте 7 лет, высота при посадке 45,0 см. Медленно растущее дерево, годичный прирост составляет 5,0-8,0 см. Листья узкоэллиптические, реже узко-яйцевидные 4,0-6,0 см дл., 3,0-4,0 см шир., верхушка заостренная. Зрелые листья светло-зеленые, голые, снизу по центральной жилке редко опушенные, мягкие; черешки светлые 0,1-0,4 см дл. Жизненное состояние хорошее. Единичные цветки наблюдались в год посадки.

Все интродуцированные за последнее время таксоны можно охарактеризовать как перспективные, высоко декоративные растения с хорошим адаптационным потенциалом.

УДК 631.524:635.932

ИНТРОДУКЦИЯ РОДА *CLEMATIS* L. В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Чебанная Л.П.
Ставропольский ботанический сад – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
e-mail: bot.sad@bk.ru

Важную роль в обогащении, изучении и сохранении видового и сортового разнообразия планеты играют ботанические сады. Научно-исследовательские задачи ботанических садов чрезвычайно многообразны, но важнейшее место среди них занимает интродукционная работа.

Единственным научным учреждением в Северо-Кавказском федеральном округе, которое ведет многолетнюю, целенаправленную работу по введению в культуру новых видов, форм и сортов рода Клематис (*Clematis* L.) является Ставропольский ботанический сад. Более 30 лет проводится научно-исследовательская работа в задачи, которой входит сбор и всестороннее изучение, сохранение в культуре, выделение наиболее декоративных и устойчивых видов и сортов клематиса для пополнения ассортимента садовых растений в регионе.

С первых дней формирования коллекции, проводится экспериментальное изучение особенностей роста и развития интродуцентов, их зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, засухе, определение наиболее рациональных способов размножения. По результатам многолетних наблюдений установлено, что природно-климатические условия Ставропольской возвышенности благоприятны для выращивания большинства видов и сортов клематиса. Во флоре края произрастают пять видов в группировках лесо- и лугово-степной растительности – *C. integrifolia* L., *C. lathyrifolia* Bess. ex Reichenb., *C. orientalis* L., *C. vitalba* L., *C. recta* L. – четыре из них входят в состав коллекции ботанического сада и выращиваются в культуре более 15 лет.

Род Клематис (*Clematis* L.) в коллекции ботанического сада представлен 80 таксонами. Сортовые клематисы (74,0% коллекционного фонда) относятся к девяти сортогруппам. Наиболее представлены группы: Жакмана (*Jackmanii)* – 39,0%,Ланугиноза *(Lanuginosa)* – 18,0%, Витицелла *(Viticella)* – 15,0%, Интегрифолия *(Integrifolia)* – 11,0%, Патенс *(Patens)* – 11,0%. От общего состава коллекции 26,0% занимают видовые клематисы. Все имеющиеся таксоны высажены на участке площадью 1000 м². Система содержания растений четырех – пятиярусные металлические опоры высотой 2,5 метра.

Большинство сортов (90,0%) находятся в составе коллекции около 30 лет. Наряду с крупноцветковыми сортами, с 2002 года, в коллекции выращиваются мелкоцветковые виды. Пополнение новыми видами и формами, в основном, идет через обменный семенной фонд ботанических учреждений. Длительный период покоя у некоторых видов, низкий процент всхожести, видовое несоответствие и некоторые другие причины, значительно замедляют процесс пополнения коллекции.

В результате многолетних наблюдений (1984-2017 гг.) за интродуцентами в культуре удалось получить сравнительные данные по ритму сезонного развития, выяснить реакцию на низкие и высокие температуры, степень поражения болезнями и вредителями, оценить декоративные качества. Комплексное изучение биоморфологических и декоративных особенностей представителей рода Клематис (*Clematis* L.), впервые интродуцированных в почвенно-климатических условиях города Ставрополя, позволило выделить наиболее устойчивые и высокодекоративные для использования в садово-парковом строительстве.

По результатам комплексной интродукционной оценки рекомендовано для выращивания на Ставрополье 35 сортов крупноцветкового клематиса. Среди них 54,0% составляют сорта, принадлежащие к группе Жакмана (*Jackmanii*) – Andre Leroy, Birjuzinka, Gipsy Queen, Hagley Hybrid, Jackmanii, Jubilejnyj-70, Kosmitcheskaja Melodija, Lunnyj svet, Luther Burbank, Metamorphoza, Mephistophel, Negritjanka, Romantica, Sinee Plamja, Sputnik, Suvenir, Tuczka, Victoria, Vostok.

Успешно прошли интродукционное испытание и выращиваются на Ставрополье около 30 лет сорта клематиса из группы Интегрифолия (*Integrifolia*) – Алёнушка (Aljonushka), Анастасия Анисимова (Anastasija Anisimova), Козетта (Kozetta), Память Сердца (Pamjat Serdtsa), Сизая Птица (Sizaja Ptitsa), Синий Дождь (Sinij Dozhdj), селекции Никитского ботанического сада. Все сорта отличаются обильным и продолжительным цветением, хорошей побегообразовательной способностью и высоким декоративным эффектом. Для использования в вертикальном озеленении рекомендованы два мелкоцветковых сорта – Брызги Моря (Bryzgi Morja) и Фаргезиоидес (Fargesioides), не менее декоративных и высокоустойчивых в нашей климатической зоне.

Интродукционное изучение 12 видов и форм клематиса показало высокую адаптивность их к новым условиям. *C. heracleifolia* DC., *C. integrifolia* L., *C. orientalis* L., *C. recta* L., *C. recta* f. *atropurpurea*, *C. serratifolia* Rehd., *C. tangutica* (Maxim) Korsh., *C. terniflora* DC., *C. virginiana* L., *C. vitalba* L., *C. viticella* L., *C. viticella* f. *rosea* характеризуются устойчивым ритмом развития, регулярно цветут и плодоносят, не теряют декоративность и не страдают от засухи и низкой влажности воздуха в жаркий период лета, высокоустойчивы к болезням и вредителям. *C. orientalis* L., *C. recta* L., *C. serratifolia* Rehd., *C. virginiana* L., *C. vitalba* L. имеют самосев в условиях культуры.

Результаты многолетних исследований позволяют нам рекомендовать клематис как перспективную культуру для выращивания на Ставрополье.

УДК 582.661.56:57.082.11:727.64(477.75)

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДОВ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ СНГ (РОССИЯ, БЕЛАРУСЬ)

Чичканова Е.С., Багрикова Н.А., Коротков О.И., Гончарова О.И.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: lena.chichkanovarevenko@mail.ru

Проблема сохранения биоразнообразия флоры аридных экосистем является особенно актуальной в современной ботанике. С каждым годом растёт заинтересованность в содержании в оранжерейных комплексах суккулентных растений. Поэтому комплектование и сохранение ценных эндемичных видов, родов суккулентных растений являются первостепенными задачами ботанических садов мира, которые позволяют решить целый ряд теоретических и практических вопросов в области интродукции.

При анализе таксономического состава коллекционных фондов суккулентных растений, расположенных в девяти ботанических садах и одном государственном учреждении СНГ, использовали следующие характеристики: год основания коллекций, площадь оранжерей и участков открытого грунта, на которых размещены коллекции, общее число семейств, родов и таксонов ранга ниже рода и подрода. Выделяли «ядро»

коллекции, включающее наибольшее число таксонов семейства. Ниже приводим краткую характеристику анализируемых коллекций суккулентных растений.

1. Коллекция суккулентов ботанического сада имени Петра Великого (г. Санкт-Петербург) была создана практически с начала основания Сада в 1714 г. Она расположена в фондовой и экспозиционной оранжереях. Площадь фондовой оранжереи составляет 400,0 м^2, экспозиционной – 500,0 м^2 (всего: 900 м^2). Коллекция суккулентных растений включает 2155 таксонов из 35 семейств и 292 родов; «ядро» коллекции – 1112 таксонов семейства Cactaceae Juss. (Васильева, 2002; Романова, 2016).

2. Коллекция суккулентов Центрального Сибирского ботанического сада (ЦСБС СО РАН) (г. Новосибирск) является крупнейшей в Азиатской России и включает более 2000 таксонов (http://www.ckp-rf.ru/usu/440534/).

3. Коллекция суккулентов Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) (г. Москва) была создана практически с начала основания Сада в 1946 г. Коллекция кактусов расположена в фондовой и двух экспозиционных оранжереях (старая и новая). Площадь фондовой оранжереи составляет 130,0 м^2, старой экспозиционной – 50,0 м^2 и новой экспозиционной – 200,0 м^2 (всего: 380,0 м^2); площадь оранжереи, где расположена коллекция других суккулентных растений составляет 100,0 м^2 (всего: 480,0 м^2). Коллекция включает 1269 таксонов из 10 семейств и 111 родов; «ядро» коллекции – 920 таксонов семейства Cactaceae (по устным сообщениям Попова Е. – куратора коллекции семейства Cactaceae: https://e.mail.ru/message/15316049710000000942/ и Петровой А. – куратора коллекции других суккулентных растений: https://e.mail.ru/message/15323502540000000385/).

4. Коллекция суккулентов Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН («НБС-ННЦ» РАН) (г. Ялта) начала формироваться с 1812–1824 гг. Площадь оранжереи, где расположена основная часть коллекции суккулентов составляет 960,0 м^2; площадь открытого участка, где расположена остальная часть коллекционных экземпляров – 1240,0 м^2 (всего: 2,200 м^2). Коллекция включает 985 таксонов, из 12 семейств и 106 родов; «ядро» коллекции – 619 таксонов семейства Cactaceae (Гончарова, 2015; Плугатарь, 2016).

5. В 2015 г. был получен официальный статус коллекции суккулентов при институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН (г. Москва). Коллекция включает 900 таксонов из 25 семейств и 120 родов; «ядро» коллекции – 350 таксонов семейства Crassulaceae DC., семейство Cactaceae представлено 45 таксонами (Лапшин, 2016).

6. Коллекция суккулентов Центрального ботанического сада НАН Белоруссии (г. Минск) основана в 1936 г. Площадь оранжереи – 164,0 м^2 (Сак, 2012). Коллекция включает 899 таксонов из 30 семейств и 70 родов; «ядро» коллекции – 336 таксонов семейства Cactaceae (Сорока, 2007);

7. Коллекция суккулентов ботанического сада Витебского государственного университета им. П.М. Машерова (г. Витебск) основана в 1919 г. Площадь оранжереи – 40,0 м^2. Коллекция включает 383 таксона из 12 семейств и 87 родов; «ядро» коллекции – 287 таксонов семейства Cactaceae (Волков, 2012);

8. Коллекция суккулентов ботанического сада Российского государственного университета им. И. Канта (г. Калининград) начала формироваться в 1954–1960 гг. Общая площадь оранжереи – 792,1 м^2. Коллекция включает 265 таксонов из 96 семейств и 242 родов; «ядро» коллекции – 119 таксонов семейства Cactaceae (Худенко, 2010);

9. Коллекция суккулентов ботанического сада-института УНЦ-РАН (г. Уфа) основана в 1932 г. Площадь оранжереи – 1400 м^2. Коллекция включает 225 таксонов из 2 семейств и 25 родов; «ядро» коллекции – 42 таксона семейства Crassulaceae, семейство Cactaceae представлено 30 таксонами (Сулейманова, 2010);

10. Коллекция суккулентов ботанического сада-института ДВО РАН (г. Владивосток) основана в 1949 г. Площадь оранжереи – 20,0 м^2. Коллекция включает 220 таксонов из 16 семейств и 73 родов; «ядро» коллекции – 80 таксонов семейства Cactaceae (Тетеря, 2006).

Проведенный анализ подтвердил данные о том, что коллекция суккулентов ботанического сада им. Петра Великого в Санкт-Петербурге может по праву считаться старейшей в России и одной из старейших в Европе. В этой коллекции представлено наибольшее число родов (292) и таксонов ранга ниже рода и подрода (2155). Наибольшее число семейств (96) представлено в коллекции ботанического сада им. И. Канта в Калининграде.

На втором месте по количеству таксонов ранга ниже рода и подрода находится коллекция суккулентов Центрального Сибирского ботанического сада, на третьем месте – коллекция Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина.

Коллекция суккулентов Никитского ботанического сада – ННЦ в Ялте отличается наибольшей площадью и тем, что растения представлены в ней в условиях закрытого (в оранжерее) и открытого грунтов. По количеству таксонов ранга ниже рода и подрода (985) она занимает четвёртое место.

На втором месте по возрастной категории и с наибольшей площадью расположения коллекционных экземпляров (2,200 м^2) находится коллекция НБС–ННЦ, которая была сформирована практически с основания Сада в 1812 г.

Установлено, что «ядром» коллекций восьми ботанических Садов является семейство Cactaceae, тогда как в коллекциях суккулентов при институте Физиологии растений в Москве и ботанического сада-института УНЦ-РАН в Уфе, «ядро» коллекции составляют представители семействе Crassulaceae (350 и 42 таксонов, соответственно).

Наибольший таксономический состав в «ядре» коллекций семейства Cactaceae сосредоточен в ботаническом саду им. Петра Великого; в Центральном Сибирском (ЦСБС СО РАН) (http://www.csbg.nsc.ru/ru/glavnaya/unikalnye-nauchnye-ustanovki/kollektsii/ekspozitsii/kaktusy-i-sukkulenty-starogo-i-novogo-sveta.html), в Главном (ГБС РАН) и Никитском («НБС-ННЦ» РАН) ботанических садах. Несмотря на то, что коллекция суккулентов в Москве при институте Физиологии растений является самой молодой (официальный статус ей был придан только в 2015 г.), она занимает пятое место по общему числу таксонов ранга ниже рода и подрода и в ней представлено наибольшее число таксонов семейства Crassulaceae.

В число крупнейших коллекций суккулентных растений входят коллекции ботанических садов, расположенные в Санкт-Петербурге, Новосибирске, Москве (ГБС РАН), Ялте, Минске, а также коллекция при Институте физиологии растений в Москве. Коллекция НБС-ННЦ занимает первое место по площади экспозиций.

Следует отметить, что в России (г. Москва) находится богатейшая (около 2000 видов) частная Сынковская объединённая кактусная коллекция (СОКК), которая расположена в оранжерее площадью 850,0 м^2 (http://cactus-cokk.ru/).

Таким образом, коллекции в ботанических садах, в научных учреждениях, принадлежащие частным лицам, выполняют не только важную роль в сохранении видов растений, но и работающие в них кураторы и сотрудники дают возможность посетителям восхититься огромным разнообразием растительного мира.

УДК 581.524(571.63)

ДЕНДРОФЛОРА ВНЕТРОПИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Исмаилов М.И.*, *Эргашева Г.Н., Сангинов А.
Таджикский национальный университет, *e-mail: gala2867@mail.ru*
Таджикский медицинский университет им. Абу али ибн и Сино

Речь идет о деревьях и кустарниках, произрастающих на ботанико-географическом участке дендрария Центрального (Душанбинского) ботанического сада Республики Таджикистан, абсолютное большинство которых интродуцированы дендрологами сада в течение 65 лет (1933-1998 гг.), в настоящее время все научные работы приостановлены. Можно с уверенностью сказать, что на территории всей республики видов Восточноазиатского происхождения не будет больше того количества, которое имеется на этом участке.

Внетропические природные растительные комплексы Восточной Азии, или Японо-Китайской области Голарктического царства, являются одним из наиболее богатых видами растений вообще и арборифлоры в частности. Среди них немало ценных диких сородичей культурных форм (сортов) плодовых и орехоплодных, лесных, декоративных, лекарственных, гуттаперченосных и др. Такое богатство флоры отдельных провинций этой области связано с тем, что там находится один из крупнейших убежищ, или рефугиумов богатейшей третичной флоры Северного полушария, отличающийся чрезвычайным видовым разнообразием, переживших плиоцен-плейстоценовые оледенения без заметных потерь. Поэтому эта флора отличается и многообразием эндемичных семейств, родов и видов.

К эндемичным семействам относятся: Ginkgoaceae, Cephalotaxaxeae, Eucommiaceae, Eupteleaceae, Cercidiphillaceae и др. из более чем 300 эндемичных родов. Нами интродуцированы пока представители *Decaisnea, Corylopsis, Pteroceltis, Platycaria, Idesia, Exochorda, Rhodotypos, Kerria, Chaenomeles, Prinsepia, Maackia, Phellodendron, Poncirus, Acanthopana, Kalopanax, Eleutherococcus, Hovenia, Weigela, Kolkwitzia, Paulownia, Callistephus, Paradisia, Sasa, Phyllostachys, Trachycarpus, Metasequoia* и др.

В дендрарии самым крупным по площади (7 га) и богатым видами арборифлоры является ботанико-географический участок Восточной Азии. Основная часть коллекции интродуцентов является выходцами из территории собственно флористической области по А.Л. Тахтаджяну, особенно из провинций Маньчжурской, Сахалино-Хокайдской, Японо-Корейской, Северокитайской, Центральнокитайской, Восточногималайской.

Перспективными для Таджикистана являются практически все древесные, формирующие смешанные и широколиственные леса в умеренно зоне, а из субтропической и тропической зон виды, обитающие в лесах средней и верхней полосы горных систем, высота которых здесь достигают до 4700 м.

Хотя и из этой флористической области интродуцировано значительно больше видов, чем из других, нельзя сказать, что возможности в этом направлении исчерпаны. При интродукции был явный перегиб в сторону количества видов в ущерб качества. Зачем надо было, например, вводить 49 видов барбариса, 33 видов жимолости, по 28 видов кизильника и спиреи, более 20 видов яблони, шиповника и дейции. Это следствие того, что вся интродукционная работа проводилась без предварительного серьезного изучения дендрофлоры очагов интродукции. Работа велась в полном смысле "на ощупь", слишком много было привлечено малоценных и ненужных для науки и

практики растений, выращивание которых отнимало немало сил, средств, и времени. К тому же они были размещены в ландшафтно-экспозиционном дендрарии, где должны экспонироваться наиболее характерные виды некоторых родов, семейств и их природные группировки, а не все то, что было интродуцировано. Итак, коллекция покрытосеменных на участке состояла из 649 видов. А 47 видов голосеменных представителей этой флоры, относящихся к шести семействам (Ginkgoaceae, Taxodiaceae, Cephalotaxaceae, Taxaceae, Pinaceae, Cupressaceae) и 17 родам (*Ginkgo, Taxus, Torreya, Cephalotaxus, Abies, Tsuga, Piceae, Larix, Cedrus, Pinus, Cryptomeria, Cunninghamia, Chamecyparis, Cupressus, Juniperus, Microbiota, Thuja*), являются ценнейшими декоративными, лесными и другого хозяйственного назначения растениями. Вместе с ними общее количество видов восточноазиатской дендрофлоры составляют 696 видов, принадлежащих к 68 семействами и 158 родам.

Деревьев разной величины 252 вида, кустарников – 399, лиан – 41, бамбуков – 4. В том числе вечнозеленых лиственных – 34 вида. Здесь успешно росли 8 видов бамбука: 6 видов филлостахиса, 2 вида сазы. Бамбук зелено-голубой в ботаническом саду Таджикского государственного национального университета достигает до 7,0 м высоты при диаметре ствола до 6,0 см. Виды этого рода относятся к бамбукам весеннего роста, потому что они перспективны для наших условий. Дело в том, что у них рост начинается тогда, когда у нас наблюдается оптимальное сочетание тепла и влаги. Рост продолжается около двух месяцев, и за это время они достигают максимальной высоты. До наступления холодного сезона стволы их успевают одревеснеть, и наши зимние холода для них уже не опасны.

Из 34 видов вечнозеленых лиственных, заслуживающих внимание, является дуб мирзинолистный, все виды пираканты, бересклет японский, лох колючий, бирючина блестящая, османтус колючий, бамбуки из рода Филлостахис, пальма – трахикарпус Форчуна, т. высокий и др. Трахикарпус Форчуна в открытом грунте с легким укрытием выращивается с 1964 г, а с 1965 г. успешно растет без всякого укрытия. В течение нескольких последних лет он в саду и во дворе некоторых любителей плодоносит, ныне в ботаническом саду размножается семенами собственной репродукции.

Пятьдесят шесть видов (16 видов деревьев и 40 кустарников) ныне представлены по одному экземпляру, что дает основание включить их в число исчезающих. Значительную часть этих видов следует срочно размножить и восстановить их куртины на экспозициях. Особое внимание следует уделить таким видам, как сальное дерево, береза лещинолистная, шелковица шелковичная, магнолия листопадная (*Magnolia obovata*), слива Брилля, бархат японский, конский каштан кубарчатый, клен ложнозибольдов, липа монгольская, абелия зонтичная, пион древовидный, лейцестерия красивая, крылоплодник седой, падуб рогатый, п. Перна, кизильник горизонтальный, цезальпиния японская, десмодиум липолистный, леспедеца Тунберга, идезия многоплодная и др.

Многие представители дендрофлоры Восточной Азии прочно вошли в ассортимент декоративных, широко применяемых в зеленом строительстве городов и поселков республики (дубы, османтус, бирючина, катальпа, калина, девичий виноград, дейция, багрянник, магнолии листопадные, тюльпанное дерево китайское, чубушник, спирея, пираканта, вистерия, падуб, бересклеты, гледичия, клены, липы, лагестремия (индийская сирень), форзиция, сирени и др.).

Тропические и субтропические деревья и кустарники из этой флористической области могут быть интродуцированы, если они способны давать обильную, быстрорастущую поросль после вымерзания надземной части. Таких видов на данном участке арборетума около 20 видов: цезальпиния Джилиса, индигофера крупнокистевая, и. ложнокрасильная, жасмин пушноносный, бамбуки из рода Филлостахис, десмодиум

липолистный, зантоксиллюм крылатый, мелия острозубчатая, м. Тузендан, маллотус безщитковый, м. японский, кориария китайская, лейцестерия красивая.

Итак, коллекция покрытосеменных на участке состояла из 649 видов. А 47 видов голосеменных представителей этой флоры, относящихся к шести семействам (Ginkgoaceae, Taxodiaceae, Cephalotaxaceae, Taxaceae, Pinaceae, Cupressaceae) и 17 родам (*Ginkgo, Taxus, Torreya, Cephalotaxus, Abies, Tsuga, Piceae, Larix, Cedrus, Pinus, Cryptomeria, Cunninghamia, Chamecyparis, Cupressus, Juniperus, Microbiota, Thuja*). Вместе с ними общее количество видов восточноазиатской дендрофлоры составляют 696 видов, принадлежащих к 68 семействам и 158 родам.

В настоящее время (2017 г.) плодоносящими являются почти все интродуценты (около 600 видов) и более 160 видов дают самосев, а некоторые из них стали злостными сорняками: бумажное дерево (бруссонеция), айлант высочайший, а. Вильморена, вязы и некоторые др. Эти виды должны быть изъяты из дендрария.

УДК 612.17:612.2:612.8:712.253(477.75)

ВЛИЯНИЕ ЮЖНОБЕРЕЖНОГО ПАРКА НА НЕРВНУЮ И КАРДИО-РЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ

Ярош А.М., Гавенко Т.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: a888my@mail.ru

Изучено влияние полуторачасовых прогулок в Массандровском парке г. Ялта во все сезоны (весна, лето, осень, зима) на функции нервной и кардио-респираторной систем детей в возрасте 9-14 лет. Маршрут проходил по пересеченной местности с чередованием участков с преобладанием лиственных и хвойных деревьев. Для сравнения изучали влияние такой же длительности и напряженности по центральной части Ялты.

Исследования проводились по следующей схеме: измерение показателей сразу после выхода из помещения и в конце прогулки на территории Массандровского парка или центральной части Ялты.

Установлено, что изменения показателей функции нервной и кардио-респираторной систем детей после прогулки по парку во все сезоны однотипны. Во-первых, снижались значения систолического и диастолического артериального давления и общее периферическое сосудистое сопротивление, увеличивались ударный объем сердца и минутный объем кровотока. Это свидетельствует об оптимизации функционирования сердечно-сосудистой системы.

Во-вторых, увеличивались значения объема форсированного выдоха и времени задержки дыхания на вдохе, что свидетельствует об улучшении функции внешнего дыхания и кислородного обеспечения организма.

В-третьих, улучшились скорость умственной работы, стабильность внимания и кратковременная память.

Таким образом, после прогулки в парке наблюдается многоплановое улучшение состояния организма в сравнении с его состоянием в жилом помещении. Более того, исходные показатели зимой и весной были хуже, чем летом и осенью, за счет чего позитивная динамика зимой и весной была более выраженной, чем летом и осенью.

Проведенное весной тестирование влияния на указанные системы разных по характеру растительности участков парка показало, что более открытый участок с

преобладанием лиственных деревьев и цветущих кустов сирени оказывает выраженное успокаивающее и даже расслабляющее действие. На более закрытом, окруженном в основном темнохвойными растениями, состояние испытуемых оказалось более напряженным. Но показатели умственной деятельности на обоих участках улучшались примерно в одинаковой степени.

Существенно иные результаты получены во все сезоны после прогулки в центре города. В этом случае наблюдалось повышение систолического и диастолического артериального давления и общего периферического сосудистого сопротивления, уменьшались ударный объем сердца и минутный объем кровотока. Это свидетельствует об ухудшении функционирования сердечно-сосудистой системы. Также уменьшились значения объема форсированного выдоха и времени задержки дыхания на вдохе, что свидетельствует об ухудшении функции внешнего дыхания и кислородного обеспечения организма.

Несколько меньше изменились показатели функции нервной системы. Видимо, поддержание относительной стабильности работы нервной системы в условиях центра города обеспечивается включением механизмов стресса, что отрицательно влияет на кардио-респираторную систему.

Таким образом, можно говорить о выраженном благоприятном влиянии парков ЮБК на человека во все сезоны. Это обосновывает возможность их круглогодичного рекреационного использования.

ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

УДК 551.5:635.925

КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ ТЕРРИТОРИИ

Антюфеев В.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: vacant-nbs@yandex.ru

Сведения о климатических условиях местности совершенно необходимы при проектировании зеленых насаждений. Перечень предпроектных изыскательских работ для адаптированного к целям декоративного растениеводства климатического описания территории дается ниже.

Для мероприятий, связанных с озеленением и с интродукцией растений, климат правильнее всего рассматривать как многолетний режим погоды. При этом становится ясной вероятностная природа самого понятия «климат». В большинстве случаев нельзя ограничиваться сведениями о средних значениях метеорологических величин, необходимо знать повторяемость и обеспеченность тех или иных, в том числе экстремальных, значений.

В южных регионах в первую очередь характеризуется термический режим холодного сезона: средний из абсолютных и абсолютный минимумы температуры, вероятность вегетационных оттепелей, а на Южном берегу Крыма – число морозных дней. Анализируются периоды весенних заморозков, их вероятность и интенсивность. При описании теплого периода оценивается обеспеченность растений теплом: суммы активных или эффективных температур выше 5°С, 10°С, продолжительность периодов с такой температурой, максимальные температуры. На микроклиматической карте обозначаются места с термическими особенностями: повышенной вероятностью минимальной температуры воздуха ниже опасного для растений предела; с увеличенной повторяемостью зимних оттепелей; смещением в сторону позднего срока даты прекращения весенних заморозков; с уменьшением суммы температур.

Показатели атмосферного увлажнения (количество осадков, влажность воздуха, испаряемость) в большинстве южных районов накладывают большое ограничение на озеленение. Обращается внимание на повторяемость, продолжительность и интенсивность засушливых периодов, не только на суммы осадков, но и на распределение их по месяцам.

Наиболее точны индексы увлажненности, основанные на сопоставлении прихода и расхода влаги, то есть осадков и испарения. Среди агрономов популярен благодаря простоте гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова (ГТК). В ряде случаев предпочтения заслуживают индексы Д.И. Шашко или Н.Н. Иванова. Обратим внимание, что ГТК предназначен для сравнения разных природных районов либо разных по увлажненности лет в одном месте. Использование его для характеристики коротких отрезков времени (менее двух–трех месяцев) в засушливых зонах некорректно, как и вычисление ГТК для холодного сезона.

Ветровой режим формирует естественную вентиляцию местности, может вызывать ветроломы. Важно принять во внимание повторяемость сильного ветра и направление преобладающих ветров. Учет локальной пространственной изменчивости скорости воздушных потоков (методом анемометрической съемки) позволяет увязать

экологическую устойчивость каждого декоративного вида с целесообразностью его применения в разных ветровых зонах.

Атмосферные явления (туманы, метели, грозы, град, гололёд, пыльные бури) и температура почвы фиксируются в агроэкологических описаниях избирательно, отмечаются только те, которые в данной местности реально опасны для растений.

В заключение отчета о результатах предпроектных агроэкологических исследований могут быть предложены приемы мелиорации микроклимата и смягчения воздействия на растения опасных атмосферных явлений, памятуя при этом, что возможности мелиорации климатических параметров весьма ограничены, что наиболее надежный подход к формированию насаждений из таких культур, для которых микроклиматическая неоднородность территории может иметь решающее значение – тщательный подбор растительного ассортимента отдельно для каждой куртины, индивидуально для каждого обозначенного на агроэкологической карте микроучастка.

УДК 712.3.01(520)

РАСТЕНИЯ-СИМВОЛЫ ЯПОНСКИХ САДОВ

Голосова Е.В., Будилова И.Ю.
Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
e-mail: budilova.irina2010@yandex.rueastgardens@mail.ru

В современном мире садовое искусство Японии преодолело национальные границы, оказав значительное влияние на мировое садово-парковое и ландшафтное искусство, и стало служить источником идей для ландшафтных архитекторов и дизайнеров всего мира. Многие исследователи и деятели искусства давно обратили свое внимание на такое особое явление как японский сад, и восприняли идеи простоты, гармонии и минимализма, характерные традиционной японской культуре, которые легли в основу новых стилей в архитектуре и дизайне.

Ассортимент растений в японских садах основывается, как и в Китае, в первую очередь на растениях местной флоры, доля которых от общего числа видов составляет 67,1%. Но подход к выбору растений имеет свои собственные характерные черты. Вид используемых растений в японских садах не столь важен, как символическое значение, заключенное в них. Совместно с камнем, архитектурными элементами и гравием растения играют роль важного, но не главного составляющего в ландшафте и являются не более чем одним из материалов, используемых мастером для передачи образа своего сада.

Традиционно в растениях ценились не только декоративные качества, а те их свойства, которые вызывали поэтическое чувство через аромат, цвет, форму, переходящее в эмоциональное возбуждение.

В японском синтоизме, как и в языческих верованиях других народов, обожествляли природу, предавая отдельным ее элементам мистические значения. В религиозных праздниках вечнозеленые растения почитались особенно, так как считалось, что именно эти растения являются порталами между миром людей и миром божеств. В первую очередь к ним относятся эндемичные сосны (мацу), клейера японская (сакаки), кипарисовик туполистный (хиноки) и криптомерия японская (кансуги). Синтоистское обожествление вечнозеленых растений как обиталищ духов, органично слилось с китайской буддийской и даосской символикой.

Древние японцы верили, что сосны, кедры, кипарисовики и камфорные деревья населены божествами, которые передают их друг другу по наследству. Практика обожествления растений с наименьшими сезонными изменениями органично перешла в буддизм из синтоистского поклонения деревьям, как одному из проявлений божественных сил природы, поэтому в ранних буддийских садах в основном использовались вечнозеленые растения. Существует легенда о том, что древние японские боги оказались на японских островах, спустившись сначала на ветки сосны. Поэтому сосна является одним из культовых вечнозеленых растений японских садов и символизирует начало года, долголетие, вечность, бессмертие.

В традиционном новогоднем обряде «кадомацу», т.е. «сосна перед воротами дома», сосна считалась символом начала года. С течением времени в композиции обряда «кадомацу» стали добавлять ветки бамбука, который символизировал собой стойкостью перед ветрами и жизненную силу, и сливы «умэ», которая считалась символом пробуждения природы и начала весны.

С развитием сельского хозяйства и введением новых интродуцированных (в основном из Китая) культур обряды, связанные с растениями, приобретали ещё и выраженное сельскохозяйственное значение, что было основано на более длительных и детальных наблюдениях за растениями. По обилию цветения различных растений пытались предсказать, обильный или скудный урожай ждет крестьянина в наступившем году: обильное и продолжительное цветение вишни, дейции, азалии и пиериса предвещало богатый урожай, а раннее осыпание цветков – скудный (Голосова, 2015).

В качестве индикатора состояния среды при производстве сельскохозяйственных работ была сакура, цветение которой считалось сигналом к посадке риса. Сакурой в Японии принято называть некоторые виды вишен и черемух, произрастающих на японских островах и которые являются основными видами, используемыми в декоративном садоводстве: *Prunus jamasakura, P. sargentii, P. lannesiana, P. pendula, P. verecunda, P. incisa, P. nipponica, P. apetala, P. maximowiczii, P. buergeriana, P. grayana* (Голосова, 2002).

Среди этих видов *P. jamasakura* был ближе всех к жизни японцев, т.к. произрастал непосредственно поблизости от человеческого жилья. Именно этот вид древние японцы воспринимали как Сакуру до периода Эдо. Японское название «*Сакура*» также имеет долгую историю. Одна из предложенных версий рассматривает это имя композицией слов «са» и «кура» и связывает это название с рисовыми растениями. «Са» означает дух культур, а «кура» – место для японского бога. Отсюда говорится, что дух риса обитает в сакуре (Kashioka, Ogisu, 1997). На большую популярность сакуры среди самураев повлияла биологическая особенность ее цветков опадать на землю свежими, не увядшими. Это ее свойство легло в основу символа бесстрашия самурая умереть молодым – «не увядшим». До настоящего времени изображение цвета сакуры является основным мотивом геральдики вооруженных сил Японии. Воспетая в народных эпосах, изображаемая на свитках, керамике, военной атрибутике, в старинных храмах, буддийских и синтоистских, сакура стала неофициальным символом страны восходящего солнца.

Еще одним растительным символом, с которым себя отождествляли самураи, является ирис (*хана-шобу*). В Японии «ирис» и «воинский дух» обозначают одним иероглифом, а узкие мечевидные листья ириса служат напоминанием о лезвии самурайского меча. В Японии очень популярен праздник День мальчиков (будущих воинов), где ирис является главным символом дня. Наряду с *сакурой* и ирисом, камелия (цубаки) также имела непосредственное отношение к военному сословию. Изначально являясь символом богини Аматэрасу, камелия впоследствии символизировала

недолгую, но яркую жизнь и верность господину, и опадающие целиком цветки камелий напоминали отрубленные головы самураев.

Растительная символика является одним из атрибутов японской геральдики. Официальным символом и гербом императорской власти, императора и членов императорской семьи служит желтая или оранжевая шестнадцатилепестковая хризантема (кику), изображение которой являлось священным и право использовать ее как символ мог только император Японии. Хризантема – символ солнца и символ нации, долголетия, смеха, радости, благополучия и счастья.

Значение растений в культуре народов любой страны, особенно в японской культуре, огромно. Философия, религиозные убеждения, традиции и эстетические предпочтения самым непосредственным образом влияют на принципы подбора растений, тем самым формируя стиль и характер традиционных садов Японии.

УДК 58.006

БОТАНИЧЕСКИЙ САД В КОНТЕКСТЕ МЕГАПОЛИСА

Киселева О.А., Завьялова М.Б.
Ботанический сад УрО РАН, e-mail: kiselevaolga@inbox.ru, zavylova-marina@mail.ru

Традиционно роль ботанических садов сводится к задаче сохранения генофонда. Она реализуется за счет изучения природной флоры регионов, разработки научных основ и методов интродукции растений, научного обоснования введения в культуру растений различного хозяйственного назначения, подразумевает разработку эффективных методов сохранения и воспроизводства генофонда, включая обоснование развития системы особо охраняемых природных территорий и охраны редких и исчезающих видов. Эти функции ботанических садов нужно признать базовыми. Однако ботанические сады невозможно отделить от исторических, социокультурных и экономических реалий общества, в котором они существуют. Коллекции ботанических садов значимы как социокультурный феномен. Об этом может свидетельствовать их растущая популярность как места культурного досуга и отдыха, организованной образовательной деятельности и активной просветительской работы, зоны эстетического комфорта, а также опытной площадки по производству посадочного материала. Эти дополнительные функции ботанических садов выходят на первый план в тех случаях, когда речь идет о ботанических садах, расположенных в крупных городах.

Цель настоящей работы – показать эффективные пути взаимодействия ботанического сада и общества в рамках мегаполиса на примере деятельности Ботанического сада УрО РАН. Ботанический сад УрО РАН находится на одной из центральных улиц г. Екатеринбурга, занимает площадь чуть меньше 50 га, окружен густонаселенными кварталами, несколько из которых связаны с ним по названию. На базе оранжерейного комплекса и ландшафтных экспозиций открытого грунта на протяжении всего календарного года организованы экскурсии. Важно отметить, что экскурсионная программа соотнесена с календарем светских праздников и крупных городских мероприятий, таких как День города и международный мультикультурный проект «Ночь музеев». Особенным интересом пользовались тематические экскурсионные марафоны к дню Защитника Отечества, Дню всех влюбленных, 8 Марта, костюмированные программы к новому году, хеллоуину и Дню богини Помоны (покровительницы растений, цветов и садов). Разработаны квесты, которые

подразумевают активное участие экскурсантов в познавательной деятельности и поэтому очень популярны. За 2017 год проведено более 650 экскурсий, общее число слушателей боле 18 тысяч человек. Рекреационная миссия не исчерпывается посещениями самих экспозиций, круглогодично в оранжереях проходят фотосессии, в том числе свадебные. Во время вегетации растений открытого грунта в саду проходят стихийные индивидуальные и массовые, организованные различными творческими студиями города пленэры, что является свидетельством уровня декоративности и эстетической ценности экспозиций.

Специалисты Ботанического сада УрО РАН ежегодно участвуют в качестве членов жюри в городском конкурсе цветников. В последние годы активизировалась выставочная деятельность, для целей которой учреждение имеет специализированное помещение – выставочный павильон. Он же используется для постоянно действующей выставки-продажи растений и консультирования населения. У ботанического сада есть собственный музей и мемориальное здание (дом, где трудился академик С.А. Мамаев). Интересно, что, обладая солидной площадью, древесные насаждения привлекают множество птиц, мелких млекопитающих, насекомых и других представителей фауны, редких для города. Это придает дополнительную привлекательность, притягивая посетителей, особенно в летнее время. Для горожан, которым нравится кормить белок, территория Ботанического сада УрО РАН стала местом массового паломничества. Можно констатировать факт, что в результате этого взаимодействия сформировалась совершенно особая синантропная популяция белок.

Для самых маленьких посетителей сада реализован уникальный для Уральского региона социально-просветительский проект «Букашкина тропинка» при поддержке гранта социально значимых проектов Благотворительного Фонда «Синара» и методической поддержке Уральского Государственного Педагогического Университета. Вообще, кооперация с ВУЗами и учреждениями среднего профессионального образования стала традиционной политикой Ботанического сада УрО РАН. На базе коллекций выполняются многочисленные дипломные и учебные проекты, проходят учебные и производственные практики студенты Уральского Федерального Университета, Уральского Государственного Аграрного Университета, Уральского Государственного Медицинского Университета, Уральского Государственного Лесотехнического Университета, Уральского государственного архитектурно-художественного университета, Екатеринбургского энергетического техникума, Социально-профессионального лицея «Строитель». Интеграция лаборатории интродукции травянистых растений, участка лекарственных и пряно-ароматических растений и фармацевтического факультета УГМУ позволила создать кафедру ботаники и фармакогнозии, которая пространственно базируется прямо на территории Ботанического сада УрО РАН уже более 10 лет. Естественным следствием просветительской деятельности является консолидация населения вокруг предлагаемых инициатив. Ботанический сад УрО РАН активно взаимодействует с волонтерскими движениями города, в том числе школьными. В первую очередь, интерес проявляют специализированные учебные учреждения, которые дают образование экологического профиля, обучают садово-парковому и ландшафтному строительству.

Ботанический сад активно работает с инвалидами, детьми с ограниченными возможностями. Для ветеранов ВОВ, детей из малообеспеченных и неблагополучных семей, детей из детских домов и инвалидов экскурсии бесплатные. Традиционным стало участие в благотворительных проектах, в том числе по озеленению храмов и монастырей, школ, детских садов города и области. За 2017 год получено более 20 благодарственных писем за оказанную благотворительную помощь гражданам пожилого возраста и инвалидам, за проведение экскурсий для обучающихся,

воспитанников с ограниченными возможностями здоровья, за проведение «трогательных» экскурсий для слепых детей, и значительный вклад в развитие социокультурной реабилитации слепоглухих людей. Объединение усилий молодых ученых и школьников, желающих ближе познакомиться с современной ботаникой, проходит в рамках проекта Малая Академия Наук в форме выполнения совместных научных проектов, участия в познавательных семинарах. Также, молодые ученые Ботанического сада УрО РАН проводят перед широкой публикой лекции на популярные естественно-научные темы в библиотеках, образовательных центрах, школах города. Опыт экспертов ботанического сада, разноплановые научные достижения, образовательная и популяризаторская деятельность как форма работы с коллекциями, нашли отражение в многочисленных интервью СМИ (более 70 сюжетов за 2017 год), сопровождены информационными ресурсами (наличие групп в социальных сетях и собственного сайта). Таким образом, идеи гармоничного взаимодействия природы и общества тиражируется для широких слоев населения благодаря просветительской деятельности в области экологии, ботаники и охраны природы.

Современный темп развития Ботанического сада УрО РАН и высокая результативность обеспечивается за счет эффективных организационных механизмов, имеет социальную поддержку и базируется на прочной ресурсной базе, представленной 18 коллекциями, а также кадровом потенциале организации, который представлен коллективом высокопрофессиональных, инициативных, творческих людей. Ботанический сад УрО РАН в настоящее время перестал быть исключительно центром ботанических исследований, он превратился в объект пристального внимания для СМИ, стал одним из мест приятного и полезного семейного отдыха, стал образовательной площадкой с мощным просветительским и научным потенциалом. Несмотря на наличие множества хозяйственных трудностей, сложностей, обусловленных природно-климатическими факторами, несовершенством инженерных решений, разноплановости задач и ограниченного объема кадровых и материальных ресурсов, Ботанический сад УрО РАН справляется с вызовами новой стратегии научно-технологического развития России, предлагая возможности эффективного развития российского общества в области взаимодействия человека и природы.

При поддержке ФНИ государственных академий наук «Теоретические и методологические аспекты изучения и оценки адаптации интродуцированных растений природной и культурной флоры» № АААА-А17-117072810010-4.

УДК 712-1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА

Максименко А.Е., Малаховская А.И.
Академия строительства и архитектуры – структурное подразделение федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,
e-mail: maksimenko_alexs@mail.ru, alina_malakhovskaya@mail.ru

Ландшафтная архитектура включает в себя создание и оптимальную организацию окружающего пространства, помогающую гармонично оформить сады и

парки. Главными материалами для работы в ландшафтной архитектуре являются растительность и окружающий ландшафт.

Опыт создания и деятельности городских парков и садов дает нам возможность выделить ряд новых тенденций, связанных с пониманием важной экологической роли озелененных пространств для отдыха. В настоящее время открываются новые разновидности объектов садово-паркового искусства, которые удовлетворяют растущие культурные запросы различных социальных групп людей. И сегодня идет активный поиск средств оригинальной выразительности объектов ландшафтной архитектуры, главенствующее место в котором занимает экологический подход.

В основе экологического подхода в садово-парковом искусстве лежат следующие принципы:

• бережное отношение человека к окружающей среде, сохранение биоразнообразия;

• исключение и предупреждение негативного воздействия на природные экосистемы;

• использование эндемиков;

• многофункциональность, интеграция;

• использование натуральных материалов;

• энергосбережение;

• сокращение трудозатрат по уходу за посадками;

• уничтожение и переработка отходов.

Целью применения экологического подхода в садово-парковом искусстве является формирование комфортной среды для жизнедеятельности и отдыха человека при условии обеспечения экологического равновесия.

Рассматривая развитие современного садово-паркового искусства, можно выделить в нем ряд основных тенденций:

- экологизация садово-паркового искусства (концепция сохранения естественности паркового ландшафта). В городах, имеющих урбанизированную среду, появляются уголки настоящей, живой природы;

- размещение мини-парков в крупных архитектурных комплексах, что демонстрирует целостность человеческой культуры и природы;

- строительство транспортных и инженерных коммуникаций в природной и городской среде. Включение многочисленных развязок дорог, мостов, каналов в среду;

- разработка озелененных территорий специального назначения. Так, например, создаются выставочные, спортивные, мемориальные комплексы, аквапарки, появляются однофункциональные, тематические сады и парки;

- внедрение в практику садово-паркового искусства специальных пространств, размещаемых на крышах сооружений, в интерьерах. Сюда можно отнести устройство садов на крышах в условиях дефицита земель под озеленение в городах и под крышами вследствие климатических особенностей;

- дополнение искусственного ландшафта природными элементами.

Здесь можно вспомнить парки, которые разбиваются на рекультивируемых территориях (карьерах, оврагах и других подобных объектах), а также введение искусственных элементов формирования рельефа, например, геопластика;

- максимальное освобождение ландшафта от застройки, так называемый «эстетизм» ландшафта, например, при размещении сооружения под землей или покрытие большей части помещения газонами, цветами. Для проникновения солнечного света открытыми могут оставаться специальные заглубления или световые дворики, незаметные посетителям;

- увеличение многообразия стилевых направлений, когда проводятся активные поиски архитектурно-художественной выразительности вновь создаваемых парковых ландшафтов;

- смешение и использование восточных, европейских и американских методов и стилей. В последние десятилетия в европейских странах вошло в моду устройство садово-парковых объектов, принципы организации которых разработаны в Японии, и предназначены они для медитации и созерцания. А также даосская практика организации пространства фэншуй и сады, устроенные по этому принципу. В то же время в восточных странах стало популярным применение европейских и американских композиционных приемов при создании садово-парковых объектов;

- использование свойств традиционных и новых материалов: бетона, металла, цветного стекла, текстиля и пр. В садово-парковые объекты вводятся новые композиционные и художественные решения, предусматривающие использование в своей основе современных материалов;

- возникновение новых категорий объектов садово-паркового искусства, такие как «бизнес»-парки вокруг ведомственных учреждений и промышленных предприятий. Концепция «бизнес»-парка состоит в желании преобразования территории объекта в естественный ландшафт, со здоровой эстетически и функционально полноценной средой. При создании единого целого зеленое строительстве охватывает все: участки между зданиями, крыши, стены, беседки, дороги, инженерные коммуникации;

- использование в садово-парковом искусстве традиций прошлого: создание уютных благоустроенных зеленых внутренних двориков – патио, зеленой кровли, применение топиариа, когда путем художественной стрижки формируются различные фигуры, формы из деревьев и кустарников. К этому ряду относятся и садовые эфемериды, элементы, усиливающие эмоциональное восприятие сада, повышающие его эстетическую ценность;

- создание арт-ландшафтов. Развитие теории «аттракциона» в садово-парковом искусстве, использование приемов «сочетание несочетаемого», «самое-самое», эффектов рамки, отражения и пр.

Исследования современных городских ландшафтов и анализ практического опыта современных ландшафтных архитекторов, проведенный в рамках нашей работы, позволили выявить основные направления и тенденции развития садово-паркового искусства, в основе которых лежит новая эстетика восприятия природной среды, экологический подход к проектированию, направленный на стабилизацию экологической ситуации, сохранение биоразнообразия растительного и животного мира в городе, повышение устойчивости создаваемых ландшафтов, технологичность при строительстве и обслуживании, и снижение трудозатрат по уходу за реализованными проектами.

УДК 712.01

ВЛАСТЬ МОТИВА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЛАНДШАФТНОГО ИСКУССТВА

Нащокина М.В.
НИИ теории, истории архитектуры и градостроительства,
e-mail: n_maria53@mail.ru

В последние десятилетия существенно возросло значение произведений ландшафтной архитектуры и садового дизайна, все чаще составляющих неотъемлемую

часть любого крупного архитектурного сооружения или комплекса. Причем садовый дизайн конца XX и первых десятилетий XXI века стал заметно более стильным и, если так можно выразиться, архитектурным, что наглядно демонстрирует мировая практика. В последние годы в Европе, Америке (и в Северной, и в Южной) и в Азии появилось немало образно ярких и новаторских по своим приемам и технологии садов, которые позволяют выделить несколько характерных общих тенденций.

Первое, что бросается в глаза при знакомстве с новыми садами конца XX-начала XXI века, это огромное разнообразие приемов и тем современного садово-паркового искусства, а также использование широчайшего ассортимента растений – от садовых до диких, причем в самом широком диапазоне. Можно сказать, что современное ландшафтное искусство оперирует всем богатым арсеналом средств выразительности, накопленным за многие века мировой садовой культуры, но преображает их в духе новой эстетики, наделяя их новой образностью. И это неслучайно – в современной культуре очевидно соединение и сосуществование двух примерно равнозначных мировоззренческих и культурных устремлений – пассеизма и футуризма, что почти буквально отражается в садах конца XX-начала XXI века, явственно воплощающих обе эти тенденции.

С одной стороны, общим свойством современных садов является широкое использование приемов исторических садов Запада и Востока – в последние годы вновь стали популярными регулярные планировки и даже трудоемкое топиарное искусство (стриженая зелень). Одновременно не забыт опыт восточных садов – китайских и японских, старинных аптекарских огородов и пейзажных садов XVIII-XIX века, в том числе, викторианских. В то же время, в ландшафтных композициях нередко проявляется откровенная искусственность, вплоть до использования искусственных цветов и ярких пластиковых покрытий и элементов дизайна из стекла, пластика, нетканых покрытий, а также, нередко, сложная символика, выражающая назначение того или иного комплекса.

Насаждения, порой подчеркнуто скудные, нередко не просто дополняют создаваемый архитектором образ сооружения, а существенно обогащают его, проявляя его образный и стилевой потенциал. Другими словами, для создания нужного ландшафтного образа все чаще используется лишь какой-то один **образный мотив**, взятый из садово-паркового искусства прошлого и дополненный современным прочтением.

Едва ли не первостепенное значение в современном ландшафтном дизайне имеет пластика земли в сочетании с повышенным вниманием к фактурам дорожных покрытий и использованию камня. Создание как бы природных амфитеатров, холмов, порой, весьма крупных, идеально ровных лужаек геометрически правильных форм – все это частые средства создания основного мотива того или иного сада (Музей Гетти в Лос Анжелесе, 1997).

Преобладают регулярные планировки, стриженая зелень, порой, заменяющая садовые скульптуры, порой, превращающаяся в рельеф поверхности земли. Помимо эффектной планировочной идеи, в садиках нередко превалирует графический или цветовой мотив (Королевский ботанический сад в Мельбурне, 2006), используются приемы японских садов, фокусирующие внимание зрителя на немногих изобразительных элементах. К примеру, сады иногда делают или намеренно монохромными или напротив – контрастными по цвету.

Ведущей темой современного ландшафтной архитектуры в последние десятилетия вновь стал так называемый «маленький сад» – группы садовых насаждений во внешних или внутренних двориках внутри университетов, библиотек, музеев, крупных офисов, гостиниц или жилых комплексов, выступающих как

продолжение архитектурного замысла. В них часто используется принцип инсталляции – создание сиюминутных композиций без расчета на перспективу, что является новым в ландшафтной архитектуре.

С другой стороны, в последние 15-20 лет едва ли не основным направлением в мировом садовом дизайне стала имитация естественного ландшафта в городской и загородной среде. Современные сады превращаются как бы в кусочки дикой природы, нетронутой рукой человека, только художественно осмысленные. Это достигается с помощью простых полевых – не садовых растений (это слово я подчеркиваю) – пампасских трав, тростника, лесной и болотной флоры, создающих образы прерий, цветущего луга, заросшего пруда и т.д. Эта тенденция, безусловно, связана с общемировым сокращением участков нетронутой природы, с все возрастающей популярностью экологического туризма и интереса к чисто природным достопримечательностям планеты и даже к самым скромным и неприметным проявлениям окружающей флоры. Многие известные парки Европы и США (например, парк Хай-Лайн в Нью-Йорке на месте надземной железной дороги и Железнодорожный сад в Шотландии (Rail Garden, арх. Ч. Дженкс), устроенный на железнодорожной насыпи), сделаны в этом стиле.

Сады как растущие и живые биологические организмы в современной архитектуре редки. Некоторое исключение – итальянские сады, продолжающие развивать традиционные виды садов, а также совершенно новые по принципу формирования и приемам планировки парки, созданные при ландшафтно-экологических реконструкциях промышленных территорий, очень популярных в последние годы и базирующихся на принципе «воссоздание живой природы». Уникальным примером естественного обновления техногенного ландшафта стал приморский парк Киаоуань в китайском городе Тяньцзинь (Tianjin Qiaoyuan Park, Turenscape (Пекинский Институт Дизайна Turen), Пекинский университет Высшая школа ландшафтной архитектуры), на сильно загрязненной территории которого с помощью создания каскада бассейнов и новейших биотехнологий был запущен механизм самоочистки и восстановления растительности. Процесс постепенного зарождения растительной жизни и является экспозиционным для посетителей, которые гуляют на искусственно созданных платформах и переходах, специально приподнятых над землей. Очищение загрязненной реки и восстановление растительности по ее берегам стало экологической программой проекта и нового парка в Шанхае на заброшенной индустриальной территории на берегу речки Хуанпу – парк Хоутан (Shanghai Houtan Park, Пекинский Институт Дизайна Turen), завершенного в 2010 году к открытию Всемирной выставки. В нем преобладает естественная речная флора, посадки включают значительные участки сельскохозяйственных растений – например, подсолнечника; старые промышленные конструкции частично сохранили для устройства мест обзора местности и висячих садов.

Среди специализированных садов обращают на себя внимание уникальные сады символов, появление которых был ознаменован конец XX века – сад Изгнания в Еврейском музее Берлине (1992-1998, Д. Либескинд), сад в Нью-Йорке перед новым планетарием Гайден-центра (2000, Ч. Андерсон, К. Густавсон), все составляющие которого имеют символический и одновременно экспозиционный характер (гранитная площадка в центре зеленого газона изображает тень от луны, а на ее поверхности нанесены расстояния до орбит некоторых планет и установлена световая арматура в форме созвездия Ориона), наконец, сад Космических размышлений (1989-н/в, арх. Ч. Дженкс) в Южной Шотландии, в котором автор хотел показать красоту вселенной с ее симметрией и беспорядком через многие узнаваемые, но преображенные современным прочтением планировочные и объемно-пространственные приемы исторических садов,

в которых присутствуют самые разнородные материалы и символы: пирамиды, змеи, драконы, алюминий, уравнения, атомы, чёрные дыры и фракталы.

Еще один постмодернистский сад Ч. Дженкса – философский парк Лендформ (Landform Ueda) в Эдинбурге около Шотландской Национальной галереи современного искусства, воплощающий по идее автора в геоформах - выразительной пластике земли – теорию хаоса.

УДК 58:069.029(094)

АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ АКТОВ, РЕГУЛИРУЮЩИХ РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГБС РАН)

Сорокина Т.И.
ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
e-mail: ptitsa-fenix.tis@yandex.ru

Энциклопедические словари дают трактовку понятию БОТАНИЧЕСКИЙ САД как научно-исследовательского, учебного и культурно-просветительного учреждения, где собираются коллекции живых растений и организована охрана растений на популяционно-видовом уровне. Специализированная литература XX века относила ботанические сады к территориям специального назначения, посещение которых должно было соответствовать целям и задачам учреждения. В конце прошлого века появилось новое понятие – Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – «участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны». Многие ботанические сады за короткий период были отнесены к ООПТ, формировалось предположение, что одновременно с включением в ООПТ ботанические сады получат серьёзный охранный статус. Однако уже в самом определении ООПТ природоохранное, научное и рекреационное значение территорий подведено к единому и равнозначному уровню. В настоящее время Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН вплотную столкнулся с конфликтом интересов науки и рекреационного использования территории, навязываемого муниципальными структурами г. Москвы.

Несовершенство современного законодательства привело к тому, что ГБС РАН отнесен сразу к двум ООПТ – федеральному, как федеральный институт (Федеральный закон Российской Федерации от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»), и региональному, как находящийся на территории Москвы (Постановление правительства Москвы от 29.12.1998 № 1012 «О проектных предложениях по установлению границ особо охраняемых природных территорий: природно-исторического парка «Москворецкий» и природно-исторического парка «Останкино»).

Федеральный закон определяет ботанические сады как «особо охраняемые природные территории, созданные для формирования специальных коллекций растений в целях сохранения растительного мира и его разнообразия» и предписывает

использовать эти территории только для выполнения задач, которые определены в Положениях об этих садах.

В Положении о ГБС РАН, в соответствии с научным профилем организации, указаны задачи, связанные с научной, учебно-педагогической и научно-просветительской деятельностью (Приказ ФАНО от 29 февраля 2016 года № 2н «Об утверждении Положения о Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Главном ботаническом саде им. Н.В. Цицина Российской академии наук как особо охраняемой природной территории федерального значения»). Поэтому, согласно этим правовым актам, ГБС РАН – это особо охраняемая природная территория федерального значения, используемая только для научных и просветительских целей.

Принятое 20 лет назад Постановление московского правительства о включении ГБС РАН в состав ООПТ «Останкино», находящееся в ведомстве Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, также продолжает действовать и допускает использование территорий природно-исторических парков «в культурно-просветительских, рекреационных, физкультурно-оздоровительных и спортивных целях» и разрешает «строительство зданий и сооружений», «обустройство организованных пикниковых точек», «организацию велосипедных маршрутов» и т.д. (Закон г. Москвы от 26 сентября 2001 г. N 48 «Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве»).

Это позволяет московскому правительству проводить благоустройство и строительство на территориях ООПТ, уничтожая растительный и животный мир и изменяя природный ландшафт. Например, такое «благоустройство» коснулось таких ООПТ Москвы, как природно–исторические парки «Покровское-Стрешнево», «Измайлово», «Кусково», ландшафтный заказник «Тёплый стан», «Крылатские холмы» и др. Следовательно, есть опасения, что при существовании действующего Постановления правительства Москвы, на основании которого территория ГБС РАН входит в состав ООПТ ПИП «Останкино», Москва сможет использовать создавшееся положение в своих целях, что уже полномасштабно происходит на границе ГБС РАН и ВДНХ и в нанесении разметки велосипедных трасс на дорожках ботанического сада.

Что касается нормативной документации по проектированию, строительству и благоустройству ботанических садов, определению их специфического статуса, допустимой нагрузке и четко прописанных правил использования территории, то ее просто не существует. При возникновении сложных и спорных ситуаций юридического характера приходится использовать не всегда совершенные законы, применяемые и к городским паркам, и к биосферным заповедникам, что далеко не одно и тоже (СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»; ТСН 30-307-2002 г. Москвы (МГСН 1.02-02) «Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы»; Рекомендации по организации и ведению хозяйства в лесах рекреационного назначения, 1985).

Современная политика муниципальных органов власти разных городов в отношении ботанических садов является угрозой утраты генофонда растений, являющихся национальным достоянием России.

Для выполнения задач ботаническими садами по сохранению биоразнообразия, получения новых знаний в области широкого спектра направлений экспериментальной ботаники необходимо инициировать процесс разработки Закона о ботанических садах Российской Федерации, которого до настоящего времени в России не существует.

УДК 712.25:712.2.025

ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ УСАДЕБ XVIII–НАЧАЛА XX ВЕКОВ ТЕАТРАЛЬНОГО МУЗЕЯ ИМ. А.А. БАХРУШИНА

Акинфиева В.С.
ФГБУК ГЦТМ им. А.А. Бахрушина,
e-mail: vi2505@yandex.ru

Государственный центральный театральный музей имени А.А. Бахрушина, основанный 29 октября 1894 г. видным общественным деятелем, известным московским промышленником и меценатом Алексеем Александровичем Бахрушиным /1865–1929/, располагается в центре Москвы. Главное здание, построенное в 1897 г. по проекту московского архитектора К.К. Гиппиуса, мастера эклектики и модерна, и три мемориальных дома из десяти филиалов имеют земельные участки и являются объединенной охранной зоной объектов культурного наследия – городских усадеб XVIII–XIX веков. Статуса памятника природы или ландшафтного объекта не имеют ввиду отсутствия мемориальной растительности и планировки. Общая площадь территорий 1,6572 га и общая площадь озелененных участков 0,6700 га.

К сегодняшнему дню облик и содержание усадебных территорий сложились в результате самостийных посадок сотрудников и работ по благоустройству, проводимых в разное время с советских времен по 2016 год. Комплексного профессионального ухода за зелеными насаждениями не проводилось до 2012 года. Все земельные участки имеют сложные почвенные условия – наросший культурный слой до 1 метра на месте руин – снесенных в разное время построек разных времен. Это – исторический кирпич, остатки кладки фундаментов, тесаный и бутовый белый камень, бетон, асфальт, используемые при строительных работах песок и щебень. В основном, все присыпано завезенным торфяным грунтом, сформировавшим за годы почвенный слой. Древесная растительность представлена некоторыми видами, применяемыми в усадьбах XVIII-XIX веков, но занимающий большой процент площади возрастной самосев Клена Ясенелистного, рослость и плотность посадок существующих деревьев, ограничивает место для продолжения «древесной коллекции». Обеспечение благополучия садов сильно затрудняет недостаток полива. Выполнение работ по уходу за садом осуществляется выигравшей конкурс компанией. Наличие и квалификация специалистов каждый год непредсказуема. Также целостность зеленых насаждений нарушается из-за проводимых работ по реставрации памятников архитектуры и ремонту подземных коммуникаций, в том числе городских. Сад «Старого Замоскворечья» (площадь 0,4293 га, под зелеными насаждениями 0,2556 га) стал формироваться в доме-музее Н.А. Островского его первой заведующей Л.И. Постниковой. Вдохновляясь своим хобби, она высаживала-высеивала огромное количество цветов, по большей части летников. Каждый год сажался огород вперемешку с цветами. Особенно выразительными были кабачки с цинниями и космеями, укроп среди флоксов. Сотрудники и сейчас высаживают грядки с петрушкой, огурцами, и даже с картошкой, а помидоры созревают в розарии, что умиляет и приводит в восторг посетителей. Плодоносит виноград. На этой территории поддерживается и развивается концепция «Бабушкин сад». Древесно-кустарниковую растительность представляют характерные для русской усадьбы липы и белые акации,

сирени, миндаль, гортензии, черная рябина, смородина, чубушники, шиповники и крыжовник. Сосна, ели, березы создают атмосферу сказочного русского леса.

Территория музея М.С. Щепкина (площадь 0,2629 га, под зелеными насаждениями 0,1541 га) была благоустроена в 2008 году в рамках реставрации памятника архитектуры – дома, пережившего пожар 1812 года. Высажены лиственницы, липа, черемухи, березы, черешня, крыжовники, чубушники, калина, жимолости, шиповники, дерен красный, гортензии, магония падуболистная, спиреи. Позднее в рамках компенсации при проведении работ по санитарной рубке и реконструкции зеленых насаждений были высажены яблони и груши. Небольшие деревца уже несколько лет обильно плодоносят вкусными, сочными плодами и имеют богатый декоративный вид. Усадьба облюбована скворцами и другими птицами. И хотя они и поедают драгоценные груши, наблюдать за их стаями интересно, они создают особую атмосферу своим щебетанием, а плоды сотрудники приспособились собирать чуть раньше, они прекрасно дозревают в корзинах.

В Усадьбе периодически воссоздается фрагмент русского поля: рожь, овес, пшеница, василек, ромашка, подсолнух. Здесь размещен небольшой ягодный садик (клубника, земляника), цветник из пряных, душистых трав. Иногда, между покосами, под сенью деревьев рассыпаются сказочно декоративные поганки, будто с иллюстраций И. Билибина. В прошлом году декорацию образовали полянки свинушек под березами.

Кулисами из кустарников ограничены газонные лужайки для проведения концертов, торжеств, театральных и других активных действий, в том числе для детей с ограниченными возможностями. Планировалось проводить лекции на тему «Сад и огород в городе», «Монастырские сады», «Аптекарские огороды», «О полезных свойствах трав и составлении ароматных чаев». На территориях усадеб положено начало условным скромным «коллекциям». На данное время музейные сады имеют ассортимент из более 80 наименований травянистых растений, 23 сорта плодовых деревьев, съедобных и декоративных. На четырех территориях – 46 кустов сирени. Из них 22 экземпляра известных сортов, 14 – сеянцев от свободного опыления из сада селекционера Н.Л. Михайлова, около 10 экземпляров растет с советских времен. Розы представлены в основном группой флорибунда и почвопокровной, всего около 40 сортов.

Во второй очереди благоустройства на территории Главного комплекса запланировано высадить парковые розы. В результате проведенной первой очереди благоустройства в Театральном саду высажено 28 наименований эффектных декоративно-лиственных, плодовых и красивоцветущих деревьев и кустарников, всего 454 экземпляра. Среди них жимолость съедобная, голубика и абрикос. Разместился Лабиринт из черной смородины.

Идее сохранения Природы в городе отвечает травянистая «Лесная зона» на территории усадьбы Бахрушина, которая содержит растения, занесенные в Красную книгу, – медуница, хохлатка желтая, ландыш майский, фиалка душистая, купальница европейская, рябчик шахматный, барвинок травянистый. Сохранены островки «дикой, сорной растительности» – опушка кружевной сныти, куртина крапивы, в сыром месте под водостоком самостоятельно растет череда. Размещены кормушки для птиц и есть идея устройства «отелей» для насекомых и бабочек.

Таким образом, все территории усадеб Музея имеют свой характер, свои индивидуальные особенности и атмосферу, которые мы стремимся поддерживать и развивать.

УДК 712.25:712.2.025

ТЕАТРАЛЬНЫЙ «БОТАНИЧЕСКИЙ САД» В УСАДЬБЕ XIX ВЕКА ПОТОМСТВЕННОГО ПОЧЕТНОГО ГРАЖДАНИНА А.А. БАХРУШИНА

Акинфиева В.С.
ФГБУК ГЦТМ им. А.А. Бахрушина, *e-mail: vi2505@yandex.ru*

Предлагаемая читателю легенда, возможная концепция развития Сада, является частью рассказа о благоустроенных территориях Театрального музея, представленного отдельно.

Главный комплекс Театрального Музея, Усадьба Бахрушина, имеет земельный участок площадью 0,7965 га (под зелеными насаждениями 0,2375 га). Театральный сад решено благоустроить по решению Министерства Культуры Российской Федерации и открыть территорию Усадьбы для свободного посещения горожан. Каким же он может быть? Единственный, уникальный и неповторимый. Вдохновимся памятью о страстном, увлеченном и талантливом коллекционере, которым был создатель Театрального музея – Алексей Александрович Бахрушин. Стоит упомянуть также о примерах собирания частных коллекций растений, которые впоследствии становились ботаническими садами и дендрариями.

Территория Музея условно состоит из двух объединенных зон: исторический двор усадьбы основателя музея, и «Современный сад», рожденный в результате проведения первой очереди благоустройства в 2016 году и расположившийся на смежных земельных участках двух исторических усадеб, также принадлежащих Музею. Сад продолжит развиваться на присоединенной в 2016 году территории здания бывшей гимназии (позже лечебницы), где планируется вторая очередь. Таким образом, можно решить непростую, ответственную и интересную задачу: сочетать раскрытие облика русской городской усадьбы и создание насыщенного современного Театрального сада.

Воссоздать исторический характер благоустройства представляется возможным на основании нескольких имеющихся архивных фотографий с обустройством и растительным наполнением центрального двора-партера Усадьбы А.А. Бахрушина с фонтаном, клумбами, молодыми саженцами и балюстрадой с лестницей, спускающейся во фруктовый сад. Работа по выявлению ассортимента травянистых зеленых насаждений, характерных для озеленения городских усадеб конца XIX–начала XX веков, и их использование в озеленении поможет обогатить исторический и художественный облик усадьбы. Возможна экспозиция цветов, нашедших отражение в декоре стиля модерн, которая поддержит гармоничную связь особняка уникальной эпохи, построенного в 1897 г. по проекту московского архитектора К.К. Гиппиуса, с пространством сада. Например, идея показать в саду чертополох, стилизованный цветок которого выбран символом Музея А.А. Бахрушина и встречается в лепнине на фасаде, в орнаменте фриза, в раппорте покраски стен главной гостиной. Но это злостный сорняк. Устроим тогда «цветник из лиловых»! Соберем в непрерывноцветущий декоративный фриз (узкий длинный цветник вдоль исторического фасада): графичные декоративные луки, безвременники, дербенник, из сложноцветных – лекарственную левзею, василек подбеленный.

В современной части Театрального сада представляется интересным разыгрывание оригинального Сада-Театра, Театра-Сада. Для сохранения исторической памяти приемами ландшафтной архитектуры можно условно показать историческую

планировку (границы) бывших усадеб, используя боскетный кустарник, рабатки, засыпку инертными материалами. Пространство организовать экспозицией различных садовых приемов и форм, группируемых вокруг «сердца» Театрального сада – театральных подмостков. И все объемы могут стать Актерами, участниками действия. Разместить топиарные объекты, «зеленые кабинеты и гостиные», растительные беседки, которые могут использоваться как для отдыха граждан, так и для проведения различных мастер-классов. Сами растительные формы разыгрывают спектакль, оставаясь на одном месте, а перед гуляющим в саду зрителем разворачиваются новые сцены.

Природа в современном мегаполисе: Театр Природы – лучший декоратор. Весь Сад – площадка для наблюдений за сменой времен года. Меняющиеся клумбы (весенние луковичные, тюльпаны – однолетники). Долгосрочный проект – создание декорации – топиарного сада и быстрый результат – однолетний огород. Природа меняет декорацию сама (Зима и Лето, Ночь и День), возраст растений, смена освещения Луной и Солнцем. И человек меняет – сажает, создает композиции. Подчеркнуть Вечность и Недолговечность. Неумолимость и Силу Природы и временность человеческих созиданий. Устройство навеса (беседки) для наблюдения за дождем, за движением (восходом-закатом) Солнца. Сад запахов. Сад отражений. Зимнее прочтение Театрального сада-декорации. Графика. Структура переплетения ветвей кустарников на фоне белых снегов. Сад теней и освещение: подчеркивание с помощью продуманной изменяемой подсветки определенных очертаний, или выхватывающей отдельные формы (например, стволы) или группы растений.

Сад «форм»: теневые беседки и арки из формированных деревьев (береза, рябина), шпалерные фрагменты, топиарные акценты, плакучие формы, лабиринты. Вечнозеленые и лиственные растительные скульптуры, зеленые кулисы. Игра фактур и оттенков цвета. Живая изгородь с нишами для скульптур вдоль Садового кольца. Увлекательная прогулка, уединенное созерцание, театральное представление, возрожденные исторические забавы, торжественные мероприятия и чаепития, забавные и романтические фотографии. Какими разнообразными функциями можно наполнить Театральный усадебный сад!

УДК 551.584.3/4:712.4(477.7)

МОНИТОРИНГ МИКРОКЛИМАТА И ЕГО РОЛЬ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Антюфеев В.В.
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
e-mail: vacant-nbs@yandex.ru

Изучение современной литературы по интродукции растений и ландшафтному дизайну приводит к выводу, что вопросы агроклиматологии, о которых так часто говорится в этих изданиях, остаются в них, как правило, в виде рассуждений, отвлеченных от особенностей конкретных местностей. Еще меньше внимания уделяется проведению натурных микроклиматологических исследований. Заключения о степени экологической пригодности участка для интродуцентов базируются во многих случаях на использовании опубликованных другими авторами поправок к общеклиматическим показателям без экспертизы правомерности применения этих микроклиматических поправок в условиях данного природного района.

Хорошо известно, что морозоопасность местности (меньшая на высоких местах, большая в понижениях) определяется часто не столько глубиной отрицательных форм рельефа, сколько степенью замкнутости этих понижений, условиями притока и оттока холодного воздуха. Однако не все представляют, насколько существенным может быть такой орографический эффект даже на равнине. Показательным случаем является пространственная изменчивость температуры 50-сантиметрового припочвенного слоя воздуха (в этом слое интродуценты пребывают в наиболее ответственный начальный после высадки период своего развития) в условиях выровненного рельефа окрестностей города Николаева при глубоком поздневесеннем похолодании. Здесь на площади 1100 га общий перепад высот составляет менее 8 м, а различие по температуре между соседними полями, предназначенными под закладку плодового сада, достигли 3,0°-3,5°С. Самое холодное поле находится на одном уровне с базовым в практически неразличимом глазомерно понижении. Очень большое отличие температуры (–3,6°С) связано с бессточной для воздуха формой понижения. На Южном берегу Крыма (ЮБК) мы столкнулись с ситуацией, когда в парке понижение местности к большой поляне создает уменьшение минимальной температуры на 1,5°-3,0°С по сравнению с наблюдаемой на вершине холма высотой 9 м, находящегося на расстоянии 90 м. В литературе такие значения термического отклонения (означающие переход от сублетальной либо просто вредной для растений температуры к летальным параметрам) приводятся как характерные для холмистого рельефа с перепадом высот 30-50 м. Эти два примера должны стать для дендрологов предостережением от некритичного применения взятых из литературы микроклиматических поправок, от понимания температурного градиента как термической константы, независимой от конкретного места и времени.

Особенности, не замечаемые при эпизодических наблюдениях, позволяет обнаружить долговременный микроклиматический мониторинг (МКМ) – система выполняемых по определенной программе, производимых в нескольких близко расположенных пунктах повторяющихся наблюдений за метеорологическими величинами для выявления закономерной изменчивости последних во времени и пространстве. Так, в результате нашего круглосуточного пятилетнего МКМ на территории Никитского ботанического сада (НБС) установлено, что конфигурация поля среднемесячной температуры в разные зимние месяцы не одинакова и не совпадает ни с очертаниями изогипс и береговой линии, ни с формой изотерм абсолютного минимума, ни с изолиниями средних из абсолютных минимальных температур воздуха. Изотермы среднего и абсолютного минимумов, знание которых важно в ландшафтном дизайне, также имеют разный вид – в то время как в ряде публикаций на основе непродолжительных измерений экстремальной температуры приводятся карты ее средних значений.

Пятилетний МКМ в арборетуме НБС показал, что более низкие значения летней температуры воздуха в парке по сравнению с открытыми местами – лишь средний статистический вывод. Ее непрерывная круглосуточная регистрация позволила отметить явление, обычно не замечаемое при эпизодических наблюдениях: в густых слабо вентилируемых посадках летом в послеполуденные часы она может быть не ниже, а на 2-4°С выше, чем на открытом месте. Данный эффект отмечается не только при каких-то особых погодных условиях, но статистически достоверен при осреднении за целый месяц. В молодых насаждениях и на куртинах вечнозеленых интродуцентов застаивается обычно холодный воздух. В таких местах зимой число часов с морозом на 12-15 процентов больше, а летом утренние показания термометра на 2–5°С ниже, чем на свободных от деревьев участках. Выявить морозоопасные места без специальных наблюдений не всегда возможно. В плотных насаждениях влажность воздуха

повышена, налицо парниковый эффект, дискомфортные для людей условия, способствующие, вместе с тем, развитию вредителей и болезням растений. Если при реконструкции парка приоритетной целью является обеспечение здоровых условий отдыха, группы деревьев с таким микроклиматом, не имеющие особой мемориально-исторической ценности, желательно преобразовать для увеличения их аэрации.

Под пологом парковых насаждений пространственные вариации солнечной радиации и атмосферных осадков очень велики и зависят от архитектоники крон. Растения, вновь высаженные под взрослые деревья разных пород, оказываются в совершенно несходных инсоляционных условиях. Отметим, что к учету влияния орографии на инсолированность отдельно стоящего дерева, группы и массива надо подходить по-разному. В групповых посадках на склонах режим облучения и прогревания почвы, испарения из нее влаги трансформируется рельефом по типу взаимосвязей, характерных для условий рассеянной радиации. Эти зависимости существенно отличаются от применимых к солитерам закономерностей, присущих открытым склонам, облучаемым прямой радиацией.

На ЮБК в некоторых случаях приходная часть теплового баланса на южных склонах ниже, чем на равнине. Установлено, что на широте 44°30' открытые южные склоны умеренной крутизны получают в среднем на 4-6% больше, а северные – значительно меньше (на 10-40%) солнечного тепла, чем горизонтальная поверхность. Для затененных склонов закономерности иные: количество рассеянной радиации на северных склонах и горизонтальной поверхности различаются незначительно (на 3-6%), крутые южные склоны получают ее гораздо больше (на 17% при угле откоса 30° и на 32% при крутизне 45°).В соответствии с радиационным формируется режим испарения и температура верхнего слоя почвы. В солнечную погоду северные и крутые южные склоны испаряют влаги на 4-10% меньше горизонтальных участков, а южные крутизной до 30° – на 1-7% больше их. В пасмурную погоду и в тени со всех склонов испаряется больше, чем с равнины, на 2-10%. Обусловлены эти различия не только притоком тепла от солнца, но и дефицитом влажности воздуха, ветром, влажностью самой почвы.

Количество атмосферных осадков, проникающих сквозь кроны, очень зависит от состава насаждений. Измерения показали, что кроны кипариса вечнозеленого пирамидального полностью перехватывают дождь суммой до 20 мм, а разные виды кедра – от 1,5 до 2,8 мм. По периметру старого насаждения кедра ливанского наблюдался краевой эффект – рост уловленного приборами количества осадков; в средней части насаждения кроны пропускают 10% атмосферной влаги при сумме дождя 5 мм, 25% при 10 мм и 55% при ливне в 30 мм.

Таким образом, в южном регионе закономерности формирования фитоклимата своеобразны. Даже в слабопересеченной местности пестрота агрометеорологических условий оставляет интродукторам единственный подход к планированию насаждений: подбор растений индивидуально для каждого микроклиматического участка. Осуществлять регулирование и мелиорацию микроклимата сложно, дорого, порою невозможно. Но реально до начала озеленительных работ провести агроэкологическое обследование, гарантирующее от ошибок. Специальные наблюдения (МКМ) позволят дать агроклиматическую характеристику территории – основу мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования садово-парковых насаждений и поддержанию их высокой декоративности во все сезоны года. Отметим, что порядок обследования местности для выбора из нескольких участков одного, лучшего (как бывает при проектировании плодовых насаждений) существенно отличается от тактики предпроектных изысканий с целью выявления особенностей конкретного отведенного ранее участка (ситуация, с которой чаще всего встречаются ландшафтные

архитекторы). В последнем случае акцент делается на неблагоприятных факторах и частях территории.

УДК 634.6

ЭКСПОЗИЦИЯ «ТРОПИЧЕСКИЕ ПЛОДОВЫЕ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ» КАК ПРИМЕР ТЕМАТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Арнаутова Е.М., Ярославцева М.А.
БИН РАН, Ботанический сад Петра Великого,
e-mail: arnaoutova@mail.ru, irbis-000@mail.ru

Ботанический сад Петра Великого БИН им. В.Л. Комарова РАН, один из старейших в России, в 2014 году отпраздновал трехсотлетие со дня основания. Итог 300-летней работы Сада – прекрасные коллекции (только в оранжереях выращивается более 13 тысяч таксонов) и большое количество растений, впервые завезенных в Россию, среди них и новые виды, впервые описанные в Саду, а также впервые введенные в практику, рекомендованные для комнатного садоводства. В умеренных и северных широтах особое значение приобретают оранжерейные коллекции, где и появляется возможность показать богатство флоры тропиков и субтропиков.

В современных оранжереях ботанических садов превалирует, в основном, две основные функции – коллекционная, связанная с сохранением генофонда растений, и экспозиционная, способствующая расширению и улучшению просветительской деятельности на базе коллекций. Еще в 1863 году впервые было определено научное назначение Сада. Сложившиеся за столетия научные принципы комплектования оранжерейных коллекций резко не меняются.

Особенности экспонирования растений в каждом ботаническом саду определяются непосредственно задачами, которые стоят перед садом. Наш сад – академический, в первую очередь он должен обеспечить материал для исследований. Систематический принцип комплектования коллекций позволяет наиболее полно представить разнообразие царства растений, сейчас в оранжерейной коллекции БИН РАН собраны практически все порядки цветковых растений.

В каждой оранжерее созданы различные экспозиции, которые знакомят экскурсантов с историей растительного мира (филогенетический принцип комплектования), в оранжереях собраны крупные коллекции папоротников, саговниковых, представлены тропические плауны, гнетовые, хвойные.

Растения подбираются также и по экологическому принципу, в оранжереях представлены коллекция растений аридных областей Земли, мангровые, болотные и прибрежные растения.

В оранжерейной коллекции имеются представители всех шести флористических царств, экспозиции части оранжерей построены по географическому принципу.

Географический принцип наиболее четко прослеживается на субтропическом маршруте, здесь можно видеть экспозиции растений Южной Африки, Средиземноморья, Америки, Австралии и Новой Зеландии, Канарских островов, Китая и Японии.

Одна из задач Глобальной стратегии сохранения растений – сохранение социально-экономически ценных для человечества растений: плодовых, текстильных, пряно-ароматических, лекарственных. В Ботаническом саду Петра Великого собрана достаточно крупная коллекция растений данных групп. Сохранение в коллекциях

полезных растений, диких сородичей культурных растений является одной из важных задач, поставленной перед Ботаническими садами.

Тематические коллекции подчинены какой-либо идее, причем она может охватывать как весь сад, так и его часть. Тематика может быть самой разной: континенты, отдельные страны, культурные традиции разных народов, запах, цвет, фактура, сроки и время цветения. Коллекцию, в которой собраны различные плодовые и пряно-ароматические растения, также можно назвать тематической.

Плодовые сады – одни из самых древних садов: как только человек перешел к оседлому образу жизни, он стал высаживать рядом различного рода полезные растения. Сначала это были представители только местной флоры, а затем ассортимент стал расширяться за счет интродуцентов. Уже в Древнем Египте выращивались около 94 видов травянистых и древесных растений, среди которых Папирус, Финиковая пальма, Пальма дум, несколько позже к этим растениям добавились выходцы из Средиземноморья: Олива, Инжир, Гранат. Три с половиной тысячи лет тому назад, точнее – в 1495 г. до нашей эры, египетская царица Хатшепсут снарядила экспедицию в страну Пунт (вероятно, Сомали) за ароматическими растениями.

Ботанические сады также начинаются с полезных растений, наш Сад не исключение, он ведет свое начало от Аптекарского огорода, где выращивали лекарственные травы. Со временем в коллекции стали появляться и плодовые растения. Уже в 20-х гг. XVIII в. была построена первая оранжерея, в это время Обри де ла Мотрэ – французский дворянин, известный своими путешествиями по Европе, Азии и Африке, пишет следующие строки: «Ананасы растут здесь до созревания, их снимают и подают на стол». Таким образом, плодовые растения с давних времен являются важным элементом не только частного сада, но и Ботанических садов.

В Ботаническом саду Петра Великого для плодовых и пряно-ароматических растений тропиков выделена целая оранжерея, в субтропических оранжереях, экспозиции которых построены по географическому принципу, полезным растениям также уделено внимание. В этой экспозиции представлены более 50 видов тропических плодовых растений, причем не только широко известных и распространенных, таких как Какао (*Theobroma cacao* L.), Папайя (*Carica papaya* L.), Кофе (*Coffea arabica* L.), Манго (*Mangifera indica* L.), но и менее нам знакомые: Евгения (*Eugenia brasiliensis* Lam.), Плиния (*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel), Сизигиум (*Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston), Аннона (*Annona cherimola* Mill.).

Также в коллекции данной оранжереи находится около 20 видов пряно-ароматических растений: Перец (*Piper nigrum* L.), Ваниль (*Vanilla phalaenopsis* Rchb. f. ex Van Houtte), Кардамон (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton), Канелла (*Canella winterana* (L.) Gaertn.), Калган галанга (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), Имбирь (*Zingiber officinale* Roscoe) и др.

Главная цель экспозиции «Плодовые и пряно-ароматические растения» – сохранение биоразнообразия. Только на территории Юго-Восточной Азии насчитывается около 700 видов растений, плоды которых в том или ином виде используются в пищу, и это не только широко культивируемые культурные формы, но и природные виды, охрана которых особенно важна в свете сокращения площадей тропических лесов и нарушения естественных ареалов данных растений из-за воздействия антропогенных факторов.

Экспозиция «Плодовые и пряно-ароматические растения» важна для решения задач просвещения и образования. В последнее время путешествия в тропические регионы стали доступны для более широких слоев населения, кроме того, в продаже появилось достаточно большое количество экзотических плодов, не всегда покупатель

знает, что это за плод, как и что следует употреблять в пищу, для этого и существуют экскурсии, лекции, проводимые в Ботаническом саду.

Школьникам и студентам рассматриваемая экспозиция позволит познакомиться с разнообразием плодовых и пряно-ароматических растений тропиков, естественными ареалами их произрастания, географией культивирования, здесь можно говорить о понятии «интродукция», положительных и отрицательных сторонах этого процесса, знакомиться с различными типами плодов, много примеров такого явления, как каулифлория.

Не мене важна и эстетическая составляющая, поэтому данная экспозиция дополнена декоративно-лиственными и красивоцветущими растениями: Полисциас (*Polyscias* J.R. Forst. & G. Forst.), Аристолохия (*Aristolochia salvadorensis* Standl., *Aristolochia arborea* Linden,), Такка (*Tacca plantaginea* (Hance) Drenth). Декоративным элементом служит водоем, на поверхности которого можно видеть плавающие формы: Писцию (*Pistia* L.) и Сальвинию (*Salvinia* Seg.). Дорожки в этой экспозиционной оранжерее, как, впрочем, и в большинстве других, не прямые, а извилистые, тем самым визуально увеличивается площадь оранжереи, а наличие поворотов создает эффект некоторой таинственности.

В рамках оранжерей сложно создать тематический сад, зато возможна тематическая коллекция. Такие экспозиции позволяют расширить кругозор наших посетителей, помогают прививать экологическую культуру. Тематические коллекции при минимуме затраченного времени и малой площади дают возможность познакомиться с максимальным количеством растений.

УДК 633.88:712.4

КРЫМСКАЯ ФЛОРА ДЛЯ САДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Астафьева В.Е.
Академия биоресурсов и природопользования ФГБОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,
e-mail: veronika.astafyeva@mail.ru

Крымская флора богата лекарственными растениями. Малая часть из них признана официнальными. Но в народной медицине используется множество видов. Кроме того, некоторые крымские лекарственные растения представляют собой элемент экономики региона: самозанятое население собирает их, перерабатывает и реализует на рынках.

Далеко не все могут позволить себе заготавливать растения в природе, тем более, что большая часть из них произрастает в Крыму в предгорье, на склонах или на плато гор, высота которых 560-1500 метров над уровнем моря. У населения имеется интерес к выращиванию лекарственных растений на приусадебных участках. Их подбирают, как правило, единично – для конкретной цели или из-за декоративных признаков. Но встречаются и вполне обоснованные цветники из нескольких видов.

Наиболее целесообразным при использовании в озеленении является выделение специального участка земли, где лекарственные растения группируются на базе основных принципов: 1) фармакологические свойства (подбор таких видов, которые оказывают сходное воздействие на организм человека, например, жаропонижающее, противовоспалительное, витаминное и др.); 2) декоративности (длительное цветение, окраска цветков и листьев, архитектоника растения и т.д.); 3) биологические и

экологические особенности. В последнем случае необходимо учитывать требования растений к факторам внешней среды. Объективным параметром является знание, в каких условиях они встречаются в природе.

Растения, которые произрастают в сухих светлых экотопах: на открытых склонах, на полянах, известняковых отложениях, каменистых склонах и обнажениях, скалах, осыпях, можно использовать для создания каменистых горок, размещать на солнечных участках, где они будут выращиваться без полива или возможно обеспечить минимальный полив.

Они не требовательны к почвенному плодородию, а некоторые даже негативно реагируют на «богатые» почвы. В этом случае особое внимание следует уделить нетребовательным деревьям и кустарникам, например, *Crataegus sanguinea* Pall., *Padellus mahaleb* (L.) Vassilcz., *Berberis vulgaris* L., *Jasminum fruticans* L., *Rhus coriaria* L. А для декорации и придания непроходимости изгородям можно использовать растения рода *Rubus* spp.

Травянистые растения для подобных целей: *Althaea cannabina* L., *Vinca herbacea* Waldst. & Kit., *Teucrium polium* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Sideritis montana* L., *Phlomis pungens* Willd., *Verbascum phlomoides* L., *Sedum acre* L., *Plantago major* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Cichorium intybus* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Thymus* spp.

Деревья и кустарники, произрастающие в природе на опушках или в подлеске, на вырубках: *Pyrus elaeagrifolia* Pall., *Rhamnus cathartica* L., *Cornus mas* L., *Tilia cordifolia* Bess., *Sorbus aucuparia* L., также завоевали своё место на дачных участках и даже имеют декоративные формы, а *Humulus lupulus* L. стал неотъемлемой частью сетчатых оград иособенно красив в полутени. Под пологом деревьев с ажурной кроной размещаются *Geum urbanum* L. и *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.

Травянистые виды лесных полян, изреженных лесов, вырубок, опушек, горных лугов: *Origanum vulgare* L., *Fragaria vesca* L., *Solidago virgaurea* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Primula vulgaris* Huds., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Agrimonia eupatoria* L., цветут в разное время весенне-летнего периода, дополняя друг друга цветением.

Несколько сложнее будет в Крыму удовлетворить потребности тех представителей флоры, которые предпочитают влажные и прохладные условия лугов, их места обитания – берега водоёмов и долины рек: *Valeriana officinalis* L., *Bistorta officinalis* Delarbre., *Persicaria maculosa* S.F. Gray., *Inula helenium* L., *Salix alba* L., *Salix caprea* L., *Viburnum opulus* L., *Trifolium pratense* L., *Urtica dioica* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Bellis perennis* L., *Tussilago farfara* L., *Saponaria officinalis* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Bidens tripartita* L., *Chelidonium majus* L., *Ficaria verna* Huds. На лугу, в степи, на полянах, в условиях умеренного увлажнения весной и в начале лета цветут *Filipendula vulgaris* Moench., *Nepeta cataria* L., *Lotus corniculatus* L., *Viola tricolor* L., а на дачных массивах часто играют роль цветочного компонента на мавританских и луговых газонах. Особого внимания заслуживают виды, выдерживающие некоторое засоление почвы. Они могут стать теми немногими представителями, которые способны озеленять солонцовые почвы прибрежной зоны Крыма, например, *Althaea officinalis* L. и *Limonium platyphyllum* Lincz.

Акцентируем внимание на том, что часть растений Крыма, описанная в литературе как лекарственные, охраняется государством как редкие и исчезающие виды, занесённые в Красную Книгу. Они нуждаются в бережном отношении и защите человека. Прежде чем начать составлять сад лекарственных растений, необходимо особо ознакомиться с этой категорией. Ведь заготовка сырья или перенесение её в культуру вместо пользы организму может повлечь за собой административное или

уголовное наказание. Лучше любоваться ими в природных условиях. Это такие виды, как: *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Colchicum umbrosum* Steven., *Leucojum aestivum* L., *Crataegus pojarkovae* Kossych., *C. karadaghensis* Pojark., *C. tournefortii* Griseb., *C. sphaenophylla* Pojark., *C. meyeri* Pojark., *C. taurica* Pojark., *Adonis vernalis* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Sideritis taurica* Steph. ex Willd., *Ruscus aculeatus* L., *Verbascum orientale* (L.) All., *Crocus angustifolius* Weston., *Convallaria majalis* L., *Bellis sylvesris* Grillo., *Glaucium flavum* Crantz., *Juniperus sabina* L., *Paeonia tenuifolia* L., *Galanthus plicatus* M. Bieb., *Scilla bifolia* L., *Vitex agnus-castus* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Taxus baccata* L., *Cyclamen coum* Mill., *Satureja taurica* Velen., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. & Kit.

УДК 635.9

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ЭКСПОЗИЦИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

Валицкая Г.С., Пузанкевич Е.Г.
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: VGS1953@mail.ru

Центральный ботанический сад (ЦБС) является крупнейшим в Беларуси, а также среди ботанических садов СНГ. Коллекции живых растений сада насчитывают около 14 тысяч видов, подвидов, форм и сортов декоративных, лекарственных, пряно-ароматических, кормовых, древесно-кустарниковых, оранжерейных и других растений мировой флоры. Центральный ботанический сад НАН Беларуси – уникальный природный объект и памятник ландшафтной архитектуры XX века. Перед ЦБС стоит задача создания тематических экспозиций и коллекций растений с учетом современных требований ландшафтного дизайна, формирования среды ботанического сада как уникального объекта природы с разнообразными функциями научно-исследовательской и культурно-просветительской работы, а также места отдыха жителей и гостей столицы. В рамках концепции ландшафтной организации территории сада в настоящее время осуществляется разработка дизайн-проектов новых тематических экспозиций, среди которых: «Альпинарий, как локальная ландшафтная экспозиция горных флор», «Японский сад», «Сад в тени» – коллекция теневыносливых многолетников, «Сад красивоцветущих кустарников», «Регулярный сад им. Жилибера, совмещенный с экспозицией-коллекцией вьющихся растений», «Сад мхов и лишайников».

Стремление создать уникальную ботаническую экспозицию «Альпинарий, как локальная ландшафтная экспозиция горных флор» в ЦБС, 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 – разработка оригинального, многофункционального, выразительного пространства ботанической экспозиции, которая будет соответствовать уровню 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, изучению их таксономического состава, требований к условиям окружающей среды.

Альпинарий спланирован как «пейзажный каменистый сад», построенный по образу естественной горной местности, представляющий группировку 6 типов альпинариев, вписанных в общий рельеф, с элементами 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 растения – композиция «Каменистая гряда».

История развития европейских ботанических садов неотделима от истории интродукции и акклиматизации растений. В связи с этим рассмотрение процесса ввоза иноземных растений позволяет отчетливо наметить несколько периодов в истории развития европейских ботанических садов и истории развития садоводства, одним из которых является период интродукции растений японо-китайской флоры.

Своеобразие японского сада привлекает многочисленных любителей природы, паркового пейзажа, художников и мастеров садово-паркового искусства. Идея создания экспозиции «Японский сад» в ботаническом саду возникала неоднократно. Экспозиция «Японский сад» представит традиционные приемы садово-паркового искусства юго-восточного региона (Японии) и ассортимент растений Дальневосточной флоры и Японских островов. Экспозиция разрабатываетсяс учетом традиций японского садово-паркового искусства, новейших и традиционных строительных технологий и материалов, характерных для территорий, воссоздающих природные микроландшафты. Локальные зоны экспозиций свяжут между собой пешеходные дорожки, площадки, лестницы, мостики, «сухие русла из гальки», типичные элементы садовой архитектуры (МАФ) японского сада.

Художественная зрелищность экспозиции может быть дополнена использованием рельефа местности – низинная часть лощины, занятая водоемом и болотистыми участками, представит экспозиции мхов, возвышенная часть, с гигантскими валунами – обитающими на них лишайниками. Участки под кронами деревьев займут коллекции травянистых теневыносливых растений и папоротники. Видовой состав древесно-кустарниковой растительности будет представлен 50-60 таксонами. Дорожечно-тропиночная сеть, выполненная из природных материалов (деревянные трапы и настилы, плоские камни, гравийные осыпи) соединит отдельные зоны сада, проводя маршрут осмотра по нескольким террасам.

Япония – царство хвойных растений. Традиционно любимым и почитаемым деревом в Японии являются сосны. Для японцев сосна является символом долголетия, отваги, мужественности, сильного характера. Сосна – это основное структурное дерево японских садов. Именно сосны в первую очередь подвергаются специальной формовке

с целью создания задуманного образа, соответствующего эстетике японского сада. Методика формовки растений в саду подобна той, что используется для создания бонсай.

В садах Японии способ формирования деревьев отличен от западного: в европейских садах мы видим растения, сформированные чаще всего в виде геометрических фигур, спирали, скульптуры. Но поскольку сад в Японии – это имитация природного пейзажа, то и дерево здесь формируется как естественно растущее, но выросшее в сложных климатических и природных условиях. Существует целая школа японской культуры формовки растений в стиле «ниваки», которая успешно изучается и осваивается специалистами европейских и российских питомников. В составе новой тематической экспозиции «Японский сад» растения в стиле «ниваки» займут ключевые композиционные точки.

Получается, что кроме декоративных качеств самих растений (цветение, форма кроны, декоративность листьев и пр.) нужны и другие действующие акценты, в том числе из арсенала садово-паркового искусства. Необходимы дополнительные приемы «живописания пространства», переключения внимания посетителя в период, когда растения перестают быть декоративны или ушли на покой с помощью приемов ландшафтного дизайна на другие акценты, садовые сценарии, тематические сюжеты. Это могут быть небольшие садики и композиции типа «японский сад», «английский миксбордер», «французский партер», «итальянское патио», «мексиканский уголок» и пр. Эти экспозиции создадут постепенный логический или «системный» переход от тропических и субтропических растений в Оранжереях ботанического сада к растениям интродуцентам открытого грунта и далее к растениям в естественных куртинах местной флоры сада.

В каждой нашей экспозиции преследуется цель не просто пополнить коллекционные фонды, но и показать мир растений в различных ипостасях, продемонстрировать множественность их полезных качеств для многочисленных хозяйственных направлений жизнедеятельности человека, где растения имеют определяющую роль, в совокупности с рукотворной красотой пейзажей Ботанического сада.

УДК: 712.4(476)

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Гаранович И.М.
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», *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 в 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 в выразительности, анимация ландшафтов, эффект зазеркалья; взаимопроникновение американских, европейских, восточных методов и принципов озеленения (японские сады, фен-шуй).

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

В настоящее время имеет место определенный возврат к традициям прошлого – внутренние дворики, 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 широко набора материалов, окраски (инертные, текстиль, бетон, пластмассы, стекло и др.); широкое использование малых архитектурных форм; доступность зарубежного опыта; техническую 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 нормативно-правовую базу, научное обеспечение.

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

УДК 712.23(477.75)

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ИСТОРИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ ЮЖНОБЕРЕЖЬЯ

Головнёв И.И.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: golovnev.58@mail.ru

В первой половине XIX века, когда в русском паркостроении прочно утвердилось господство пейзажного стиля (по Регелю 1896 г.), в Крыму создавались усадебные парки. Дворцовые комплексы напоминали итальянские виллы, окруженные естественной растительностью и живописным горным ландшафтом. Композиционно парковое пространство формировалось на основе пейзажных картин и визуальных вист. Растительные композиции первоначально формировались на базе местной растительности, позже – с применением экзотов.

Большинство объектов служили и до сих пор служат удачными образцами создания искусственных ландшафтов. Усадебные парки и сады создавались как композиции, подчиненные художественному, архитектурному или утилитарному замыслу человека, но растения – живые участники этих композиций – как местные, так и интродуценты, должны отвечать ряду требований, одним из которых является устойчивость как к природно-климатическим особенностям, так и к антропогенным нагрузкам. Таким образом, учет ряда факторов, главным образом, их влияния при создании парков, обусловливает долговечность и удачность дошедших до нас ландшафтных решений.

Немаловажное значение при выборе территории для устройства парка имеют климатообразующие факторы, главными из которых являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и рельеф местности.

Южный берег Крыма (ЮБК) характеризуется умеренно-теплым средиземноморским типом климата с преобладанием осенне-зимних осадков и засушливым летним периодом. Благоприятность средиземноморского климата, в комплексе с живописностью побережья, в полной мере способствовало развитию садоводства и паркостранения.

На ЮБК было создано большое количество дворцово-парковых комплексов. Общая площадь крымских парков превышает 2000 га, из них чуть больше 1000 га приходится на Южный берег. Они не только изобилуют прекрасными растениями, но являют собой шедевры ландшафтного искусства. В качестве примера были изучены некоторые парки Южнобережья: парки-памятники садово-паркового искусства «Гурзуфский» и «Харакский»; санаторные парки «Ай-Даниль» и «Прибрежный», парки Никитского ботанического сада (НБС).

Закладка данных парков производилась в наиболее благоприятных тёплых зонах под защитой рельефа местности, который не позволял проникать холодным массам на их территорию. С северной стороны они прикрыты горами, а с юго-востока, со стороны преобладающих ветров – далеко выступающими мысами, что формирует особый микроклимат и дает возможность размещения в парках теплолюбивых интродуцентов. В основе создания парковых насаждений лежит природная растительность, свойственная ЮБК, которая была трансформирована в результате внедрения в нее декоративных древесно-кустарниковых интродуцентов.

Разработана схема расположения благоприятных зон Большой Ялты для размещения теплолюбивых интродуцентов на основе натурных наблюдений за индикаторными растениями, наличие которых определяет наиболее теплые участки побережья. Были приняты теплолюбивые растения, имеющие зону зимостойкости (далее z) более 7 единиц: ладанник крымский (*Cistus tauricus* C.Presl) и земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.) – z8, а также теплолюбивые растения-интродуценты, высаженные в ходе ведения реконструктивных работ озеленения. Это юбея замечательная (*Jubaea spectabilis* Kunth) – z8, финик канарский (*Phoenix canariensis* Chabaud) – z9, хамеропс низкий (*Chamaerops humilis* L.) – z8, вашингтония нитчатая – (*Washingtonia filifera* H. Wendl.) – z9, сабаль пальметто (*Sabal palmetto* (Lotto) Lodd.,) и сабаль малый (*Sabal minor* (Jacq.) Pers.) – z10, трахикарпус Вагнера (*Trachycarpus wagnerianus* Becc.) – z9, агава американская (*Agave americana* L.), кордилина австралийская (*Cordyline australis* (G.Forst.) Endl.) – z8. Отмечены три зоны по степени благоприятности для произрастания теплолюбивых растений: I – наиболее благоприятная зона, соответствует z9 (–7... –1^{0}C); II – благоприятная, соответствует z8 (–12...–7^{0}C); III – условно благоприятная, соответствует z7 (–17... –12^{0}C).

В наиболее благоприятные зоны входят все рассматриваемые объекты. Это подтверждает факт выбора благоприятных мест для исторических парков и дает основание для дальнейшего развития и усовершенствования данной схемы для всего ЮБК. Ссылаясь на лесорастительное районирование Я.П. Дидуха (1992), большинство усадебных садов расположены в поясе гемиксерофильных лесов, ксерофильных редколесий, саванноидов. Это зона "шибляка" – низкоствольного листопадного редколесья, возникшего порослевым путем на месте настоящих лесов субсредиземноморья, с признаками наиболее теплых и комфортных условий. На базе местной шибляковой растительности и происходило формирование садово-парковых композиций.

Основными предпосылками для определения мест будущих парковых территорий является комплекс факторов: рельеф, локальные микроклиматические и почвенные условия, расположение и состояние местной растительности. Этот подход по сути близок ландшафтно-экологическому методу, фиксирующему разнообразные морфологические элементы, характеризующие их условия и качества в пределах ландшафта. Рассматривая сообщества в старинных парках и сравнивая жизненное состояние одних и тех же видов в условиях разных морфологических единиц, необходимо отметить, что наиболее благоприятными являются участки, имеющие уклон от 0 до 15° и обладающие более благоприятными почвенными условиями.

Очевидно, что эта стабильность была предопределена выбором мест для будущих парков и садов, основанных на экологических и лесорастительных особенностях территорий. Немаловажной предпосылкой создания дворцово-парковых комплексов послужили и исторические факторы, связанные с этапами освоения Крыма и завоза новых видов растений. Первоначально этот процесс имел весьма стихийный характер, но, начиная с 1812 г., привнесения новых видов растений стало более целенаправленным благодаря работам, проводимым НБС по интродукции растений.

Время – неумолимый фактор, поэтому парки, создаваемые как композиционно завершенные ансамбли, постепенно утрачивают свой первозданный облик. В данной ситуации необходим детальный анализ ландшафтно-экологических особенностей формирования культурфитоценозов на уровне фации с последующей оптимизацией структуры ландшафта. В большей мере решение этих проблем заключается в преобразовании природно-антропогенных ландшафтов. Устойчивость к природно-климатическим и антропогенным воздействиям выступает как важнейший критерий оптимальности структуры и функционирования ландшафта. Многообразие сопряженных морфологических элементов ландшафта дает возможность сформировать многокомпонентную, дифференцированную и внутренне разнообразную среду в пределах ландшафта, что подтверждает применение ландшафтного подхода к оптимизации и закрепляет за ландшафтом роль ее основного объекта.

Вопрос оптимальности сочетания участков с различными режимами природопользования выходит на первое место при проектировании структуры культурного ландшафта.

УДК 712.4:635.925(477.75)

О ФОРМИРОВАНИИ САДА ВЕСЕННЕГО ЦВЕТЕНИЯ С УЧАСТИЕМ ДЕКОРАТИВНЫХ ПЛОДОВЫХ И ЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Головнёв И.И., Головнёва Е.Е., Комар-Тёмная Л.Д.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: golovnev.58@mail.ru, golovneva.elena.3@mail.ru, larissakt@mail.ru

Тематический сад – это малый декоративный сад, в котором преобладает одна или несколько тем. Наиболее популярными являются средиземноморский, японский сад, розарий, сад ароматов. При проектировании малых садов обыгрывается окружающий ландшафт и естественная красота окружающей местности, которые создаются по принципу отдельных "комнат" в интерьере со статическим восприятием пейзажа; придерживаются основных принципов садовых стилей, дополняя их индивидуальными элементами или комбинируя стили по своему усмотрению. Большую роль играют декоративные качества растительности: фактура и цвет листьев, ствола, форма кроны, яркие тона и оригинальная форма цветков. Важное значение приобретают покрытия и малые архитектурные формы.

Южный берег Крыма (ЮБК) радует всех обилием красок цветущих экзотических растений на протяжении всего года. Однако, ничто не сравнится с невероятно пышным весенним цветением декоративных плодовых и разнообразием луковичных растений. Несмотря на популярность подобных фестивалей весеннего цветения в ряде стран, специализированные сезонные экспозиции весеннецветущего сада, сочетающие древесно-кустарниковые и цветочные растения, на ЮБК еще не

устраивались. Особенно актуальным является создание данного сада в НБС, где нет экспозиции декоративных плодовых культур, а также отдельной площадки для экспонирования тюльпанов (*Tulipa* L.).

Разработана концепция нового тематического сада на территории Никитского ботанического сада (НБС) "Сад весеннего цветения" на основе красивоцветущих плодовых растений, коллекции тюльпанов и других луковичных.

Особую роль при разработке проекта играет рельеф местности. Выбранный для тематического сада участок расположен на склоне южной экспозиции. С южной стороны участок ограничен подпорной стеной высотой 2,5-3,5 м, проходящей вдоль проезжей части. Существующий рельеф представлен тремя террасами, которые предлагается использовать при формировании экспозиционного участка без трансформации рельефа.

Территорию экспозиции планируется оборудовать двумя входными узлами. При благоустройстве территории предлагается использовать природные материалы: камень, кирпич, древесина. Важный элемент террасного сада – лестничные переходы между террасами, которые будут выполнены из деревянных элементов, а камень будет использоваться для обрамления дорожек и создания микротеррас. На территории предусмотрено устройство двух деревянных беседок – для отдыха и созерцания. Беседки будут увиты раноцветущими вьющимися растениями: клематисы Арманда (*Clematis armandii* Franch.) и альпийский (*Clematis alpina* (L.) Mill.), плетистые розы Бэнкса (*Rosa banksiae* R.Br.) и Форчуна (*Rosa*× *fortuniana* Lindl. & Paxton. 'Fortune's DoubleYellow').

Экспозиция "Сад весеннего цветения" планируется как сезонный сад общей площадью 0,7 га, который по окончании цветения будет закрыт для посещений. Эстетические качества выбранного для экспозиции участка с его потенциальным богатством зрительных образов имеют большое значение в композиционной организации объекта, помогают подчеркнуть его своеобразие и индивидуальность. Участок решается как террасный сад в пейзажном стиле.

В НБС собран коллекционный фонд плодовых, технических, декоративных древесных, кустарниковых и цветочных растений, который по видовому, сортовому и формовому разнообразию является одним из лучших в мире. Особое место в этом генофонде занимает коллекция декоративного персика (*Prunus persica* (L.) Batsch, *P. mira* Koehne, *P. davidiana* (Carr.) Franch. и их гибриды между собой и с *P. kansuensis Rehd,* и *P. amygdalus* (L.) Batsch), насчитывающая около 90 сортов и являющаяся самой крупной коллекцией в СНГ и одной из крупных в мире. В ней представлены сорта основных, существующих в мире морфотипов по окраске цветка и листьев, типу и форме цветка и кроны. Цветение растений всех групп в целом охватывает в среднем более двух месяцев. В одно время с декоративным персиком начинает свое цветение хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.) Из генофонда хеномелеса НБС отобрано 50 сортов и форм с различным сочетанием декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

В экспозиции будут представлены декоративные персики, хеномелес и другие красивоцветущие плодовые деревья и кустарники, цветущие с января-февраля до конца мая: абрикос муме (*Prunus mume* (Siebold) Siebold & Zucc.), миндаль, слива, сакура (*Prunus* sp.), яблоня (*Malus* P. Mill.) и боярышник (*Crataegus* Tourn ex L.).

Наряду с декоративными плодовыми растениями, в экспозиции будут представлены тюльпаны и другие коллекции эфемероидов − весеннецветущих луковичных растений, среди которых различные группы нарциссов (*Narciccus* L.), гиацинтов (*Hyacinthus* L.), крокусы (*Crocus* L.), пролески (*Scilla* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), рябчик (*Fritillaria* L.), ветреница (*Anemone* L.), мускари (*Muscari* Mill.), ирис сетчатый (*Iris reticulata* M.Bieb.). В нижнем ярусе на

микротеррасах отводится место для луковичных растений, а в центральной части − для коллекции тюльпанов. Пик цветения в экспозиции "Сад весеннего цветения" придется на март-апрель. Помимо эстетической, новая экспозиция будет выполнять научно-просветительскую функцию. Посетители смогут ознакомиться с большим разнообразием сортов и форм декоративного персика, хеномелеса, тюльпана и других декоративных растений.

При разработке ассортимента растений для создания весеннецветущей экспозиции отобраны сорта с ценными декоративными качествами и различным периодом цветения, что обеспечит яркое и продолжительное цветение сада в течение четырех месяцев. Такой состав растений рекомендуется для широкого использования при создании подобных весеннецветущих выставок-фестивалей в ботанических садах, городских парках и других рекреационных объектах на Юге России. Огромное разнообразие сортов и экологическая пластичность тюльпанов позволяют широко использовать их для озеленения в различных климатических зонах.

УДК 58.006+712.03

ЭТНО-РЕЛИГИОЗНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ (НА ПРИМЕРЕ БАХАИЗМА)

Гольдин Е.Б.
Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь, Российская Федерация*; e-mail: evgeny_goldin@mail.ru*

Религия бахаи – одна из самых молодых в мире, зародившаяся в середине XIX века в Иране (Шираз) и насчитывающая около 5 млн. последователей в 206 странах, – базируется на ряде краеугольных принципов. К ним относятся мир и миротворчество, единство человечества и всех религий, равноправие мужчин и женщин, гармония науки и религии, культ образования и научно-технического прогресса, необходимость единого языка международного общения, красота и гармония.

В работах основателей бахаизма Бахауллы (1817-1892) и его старшего сына Абдул-Баха (1844-1921) содержится множество аллегорий и символов, заимствованных из окружающей природы, которые влияют на душу человека, – солнце, облака, горы и долины, реки, моря и океаны, птицы и деревья, парки и сады. Например, символ Бахауллы – соловей, символ человечества – птица, крылья которой могут ассоциироваться с наукой и религией, мужчиной и женщиной, а символ учения – павлин, охраняемый орлами.

Сельское хозяйство считается главной составляющей развития общества, обработка почвы – важнейший залог прогресса цивилизации, а неумелое обращение и использование земли приводит к упадку и запустению, превращая планету в бесполезные и бесплодные заросли, лишая людей будущего, но исключение представляют территории, находящиеся под управлением природы. Религиозное учение бахаи содержит сотни обращений к растениям в символическом и метафорическом контекстах, ребенок, например, ассоциируется с нежным растением, «младой порослью в саду любви», которой предстоит воплотиться в «плодоносящее древо», а дети – «растения сада Твоего, цветы луга Твоего, розы цветника Твоего». При этом особая роль отводится садам как аналогу многоликого человечества и их создателям (Gardeners): сад, где все растения одинаковы по форме, цвету и

благоуханию, монотонный и тусклый. Но в то же время, сад, где рядом произрастают деревья, кустарники и цветы всевозможных окрасок, форм и ароматов, создан для обаяния и красоты. Это источник наслаждения, порожденный своеобразием и различиями: здесь каждый индивидуум – цветок, дерево или плод – прекрасен сам по себе, привлекая своей контрастностью и подчеркивая преимущество неповторимого очарования каждого и всех вместе.

Бахайские священные места и храмы – Дома Поклонения, имеющие девять входов и один купол, символизирующий единство религий, – окружены великолепными садами. Их красота, изысканность, умиротворенность и утонченность не только символизируют превращение тернистых джунглей человеческой натуры в прекрасные розарии, но и внушают глубокое благоговение перед миром природы и трудом специалистов. В центре композиции находится златоглавый храм, сооруженный в виде девятиугольной звезды – олицетворения бахаизма, к которому ведут все радиально расположенные тропы. Сегодня бахайские садово-парковые комплексы существуют во многих странах – в Индии и Израиле, Австралии и США, Германии и Уганде, Панаме, Чили и Самоа. В них гармонично сочетаются охрана природы, практичность и высокий стиль, восточные и западные элементы. Типичные персидские райские сады с геометрически очерченными формами клумб и причудливым сочетанием различных цветов, световых эффектов и тени соседствуют с европейскими колоннами из итальянского мрамора и декоративными чашами и перемежаются с оливами, кипарисами, цитрусовыми и гранатовыми деревьями.

Бахайские сады в Хайфе и Акко (Израиль) были внесены в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО 8 июля 2008 г. на заседании соответствующего комитета в Квебеке (Канада), став первыми объектами, связанными с религиозными традициями современности. Комитет, принимая это решение, руководствовался двумя критериями: (iii) священные места бахайской религии, ежегодно посещаемые сотнями тысяч паломников со всего мира (0,5 млн.), свидетельствуют об устойчивой культурной традиции и (vi) оба объекта представляют собой места большого значения для одной из мировых религий.

Бахайские садово-парковые ландшафты очень похожи на уникальный эксперимент, где сосуществуют идеально ухоженные газоны и суккуленты, природная флора Ближнего Востока и Средиземноморья, вторичные заросли и посадки, растительность песчаных дюн, гор Атласа, Иберийского полуострова и Канарских островов; всего около 450 видов растений с высоким потенциалом выживаемости в неблагоприятных условиях при минимуме воды. Ассортимент тщательно подобран, причем во внимание принимаются цветовая гамма, высота и физиологические характеристики растений.

Бахайские сады в Акко (Бахджи), где насаждения *Cupressus sempervirens* L. окружают обитель и место упокоения Бахауллы, выполняя ритуальную функцию, принадлежат к наиболее посещаемым местам (свыше одного млн. человек в год).

Бахайский комплекс в Хайфе расположен на склоне горы Кармель, работы по проектированию садов начал архитектор Фариборз Сахба (Иран), ранее создавший Храм Лотоса в Дели, в 1987 г., с 2001 г. они открыты для посещения; стоимость строительства составила около 250 млн. USD, собранных приверженцами религии во всем мире.

Территория парка охватывает около 200 тыс. м^2 и образует 19 ландшафтных террас, по числу учеников Баба и Усыпальницы его самого, расположенной в центре композиции. Основную геометрию 18 террас образуют девять концентрических окружностей (число девять – цифровое значение слова «Баха»), волнообразно расходящиеся от Усыпальницы, – число 19 священно для бахайской религии и

отражено в календаре. Протяженность террас от вершины до основания композиции около одного км (примерно 1700 шагов), а ширина меняется от 60 до 400 м, между ними высажено по восемь кипарисов с каждой стороны. На террасах, выполненных в персидском стиле, расположены райские сады – аккуратно подстриженные деревья и кустарники, аллеи с газонами и цветниками. На каждой террасе доминирует определенное сочетание цветов, меняющееся по сезонам. Разные уровни парка связаны лестницами, по бокам которых осыпаются каскадом водные потоки; в пределах террасы вода циркулирует в замкнутой системе. Висячие сады, называемые восьмым чудом света, «стекают» по склону и удачно интегрируются в естественный ландшафт, реально воплощая доктрину бахаи о всеобщей любви и гармонии. Их планировка выполнена таким образом, чтобы усилить красоту святого места, выразить богатство истории, и символизируя истинность учения, также обратить пристальное внимание на экологию территории. Комплекс относится к числу наиболее посещаемых в мире: 760 тыс. туристов только за 2010 г.

Растения парка имеют глубокое символическое сакральное значение для бахайской религии, подчеркивая доминирование любимого цвета Баба, – зеленого. На девятой террасе, непосредственно под Усыпальницей, высажены два апельсиновых дерева, берущие начало от растений из внутреннего дворика дома Баба в Ширазе. Подбор вечнозеленых *C. sempervirens, Arecaceae, Olea europaea* L., *Ceratonia siliqua* L., *Pinus halepensis* Mill, *Myrtus communis* L., *Ficus sycomorus* L., *Tamarix aphylla* (L.) H. Karst., ряда кустарников (*Nerium oleander* L., *Lantana camara* L.) и других средиземноморских и/или тропических видов – *Ficus carica* L., *Quercus ithaburensis* Decne., *Q. calliprinos* Webb, отраженных в различных религиях, исторических событиях и легендах, создает незабываемое впечатление.

На каждой террасе выражены три садовые зоны. Центральная территория оформлена в классическом стиле с газонами из *Zoysia japonica* Steud., однолетними клумбами, живыми изгородями из *Santolina* и *Durantaerecta* L. Боковая зона спланирована в более свободном стиле. Она представлена цветущими деревьями и вечнозелеными кустарниками, засухоустойчивыми видами и суккулентами, – оливами, плюмериями, эритринами, жакарандами, лантанами, олеандрами и розмаринами. Третья зона оставлена для развития естественной лесной флоры и в качестве коридора. Таким образом, она позволяет сохранить редкие виды земноводных и пресмыкающихся, например, сухопутных черепах, уникальную садово-парковую орнитофауну и териофауну на границах террас, в том числе агентов биологической защиты растений.

УДК 581.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ В КАЧЕСТВЕ ДЕКОРАТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА АЛЬПИЙСКОЙ ГОРКИ НА БАЗЕ ЭКСПОЗИЦИИ «СНИЖЕННЫЕ АЛЬПЫ» БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ

Давыдова Н.С., Серикова В.И.
Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского ВГУ, Воронеж, Россия,
e-mail:russia1307@yandex.ru

Ботанический сад Воронежского государственного университета (БС) – научное учреждение, занимающееся интродукцией растений, созданием коллекций, изучением,

размножением и введением в культуру новых и малоизученных видов региональной и мировой флоры.

В настоящее время в связи с необходимостью расширения ассортимента культивируемых растений в Центрально-Черноземном регионе, БС проводит работу по разработке биологических основ интродукции и агротехнических приемов возделывания малораспространённых видов декоративных растений, которые могут дать наибольший практический эффект при выращивании их как элементов ландшафтной архитектуры. Многие из лекарственных, эфиромасличных и пряно-ароматических растений природной флоры Центрального Черноземья отличаются значительной декоративностью и поэтому могут быть широко использованы в зелёном строительстве.

Очень интересным решением является выращивание данной группы растений в сочетании с камнем, что в условиях БС практикуется на базе экспозиции «Сниженные Альпы». Экспозиция «Сниженные Альпы» в Ботаническом саду ВГУ заложена весной 2008 года на открытом хорошо освещенном месте и имеет площадь 13,5 м^2. Она представляет собой систему микроэкотопов на карбонатной основе искусственного и естественного происхождения. Растительный компонент экспозиции – сборная группа видов, характерных для каменистых степей, меловых и известняковых обнажений. Они предпочитают хорошо дренированные каменистые почвогрунты, в той или иной степени требовательны к содержанию кальция в почве.

Ландшафтно-экологическая гетерогенность экспозиционного участка определяется размерами, формами и положением карбонатной породы (известняк девонской свиты, мел), ориентацией ее по отношению к сторонам света, а также высотой, уклонами и дренажной системой.

В зависимости от экологических особенностей микроэкотопов, экспозицию можно разделить на зоны: наименьшей освещенности (северная часть горки), переходную (северо-восточная и северо-западная части) и наибольшей освещенности (южная часть).

В зависимости от влажности, горка зонирована: наиболее сухая часть (вершина), зона среднего увлажнения (средняя часть), наиболее влажная зона (подножие).

Экологическое зонирование влияет на особенности размещения соответствующих видов растений. Поэтому ассортимент лекарственных и пряно-ароматических растений, используемых для выращивания на горке, определяется не только их эстетическим видом и фармакопейными свойствами, но и экологической приуроченностью. Так, на вершине и южных склонах высажены теплолюбивые и засухоустойчивые растения: тимьян меловой (*Thymus calcareus* Klokov & Des. - Shost), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L), астрагал шертистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* Pall.). Нижняя часть, подножие и северный склон пригодны для выращивания таких теневыносливых и влаголюбивых растений, как барвинок малый (*Vinca minor* L.) и примула весенняя (*Primula veris* L.).

Такая альпийская горка, сочетая в себе гармоничное преобразование ландшафта, может широко использоваться в качестве оригинального объекта малой архитектурной формы.

УДК 712.256+712.257

ПРОЕКТ КОМПЛЕКСА АКТИВНОГО ОТДЫХА ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В С. ПЕРОВО СИМФЕРОПОЛЬСКОГО РАЙОНА

Демушкина Д.М.
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»,
e-mail: dashka6@mail.ru

Сельское поселение располагается на юго-западной окраине г. Симферополь и находится на склоне Внутренней гряды. Для этого района характерны глины, известняки, песчаники и мергели верхнего мела. Предпроектное обследование местности показало, что на данной местности преобладают почвы черноземные мицеллярно-карбонатные с мощностью гумусового профиля 70 см, содержанием гумуса 5%, с глубиной залегания грунтовых вод 2-3 м. Зеленые насаждения на комплексе активного отдыха будут эксплуатироваться без полива.

Население села по данным 2014 г. составляет 3890 чел., в средней школе обучается 360 детей. В селе отсутствует спортивные залы, функционирующие в выходные, праздничные дни, а также в период школьных каникул. Основа жилого фонда поселения составляют одноэтажные частные постройки и пятиэтажные блочные дома. Для таких муниципальных образований предлагается адаптировать опыт организации детского отдыха на основе градостроительных нормативов и методических разработок ведущих отечественных школ ландшафтной архитектуры (Теодоронский, 2003, 2008, 2014). В районах многоэтажной застройки в поселках городского типа и некоторых селах игровые площадки рекомендуется размещать на открытых хорошо прогреваемых участках, и ориентировать их следует экваториально. При таком размещении площадок солнце не будет мешать игре ни в вечернее, ни в дневное время. При организации и оснащении детских площадок должна соблюдаться возможность предоставления детям с самого раннего возраста условий по этапному наращиванию физических нагрузок и динамизма в целях приобретения привычки к активной жизни и спортивным занятиям (СНиП 2.07.01-89, СНиП 111-10-75-2000).

В центре с. Перово планируется создание комплекса активного отдыха для детей всех возрастов, в который будут входить: площадка для детей раннего возраста (1-3 года), площадка для детей дошкольного возраста (4-7 лет), площадка для детей школьного возраста и площадка для детей старшего школьного возраста. Общая площадь проектируемой территории составляет 6200 м^2.

Площадка для детей раннего возраста предназначена для тихих игр, тренировки усидчивости, терпения, развития фантазии. Площадка займет 200 м^2. На участке необходимо разместить песочницы для детских игр. Для тренировки лазания, ходьбы, перешагивания, подлезания, равновесия будут установлены детские домики, пирамиды, гимнастические стенки, бумы, бревна, горки. Для тренировки вестибулярного аппарата детей, укрепления мышечной системы (мышц спины, живота и ног), совершенствования чувства равновесия, ритма, ориентировки в пространстве будут поставлены качели. Высота от уровня земли до сиденья качелей в состоянии покоя будет 550 мм (Приказ МРГ РФ от 27.12.2011 № 613). Допускается не более двух сидений в одной рамке качелей. Минимальные расстояния от качелей предлагается не менее 1,5 м в стороны от боковых конструкций и не менее 2 м вперед (назад) от крайних точек сооружения в состоянии наклона. Доступ к катальной горке будет осуществляться через лестницу. Высота ската отдельно стоящей горки планируется не превышать 2,5 м. Ширина открытой и прямой горки будет 950 мм. Минимальные

расстояние от горки предлагается не менее 1 м от боковых сторон и 2 м вперед от нижнего края ската горки. В качестве покрытия на детской площадке используем песок слоем 12 см.

Площадка для детей дошкольного возраста предназначена для обучения и совершенствования лазания, обучения равновесию, перешагиванию, перепрыгиванию, спрыгиванию, лазанию, движению на четвереньках, скатыванию, развития силы, гибкости, координации движений, развития глазомера, точности движений, ловкости. Для достижения данных целей предлагаем установить пирамиды с вертикальными и горизонтальными перекладинами, лестницы различной конфигурации, со встроенными обручами, гимнастическую стенку, горку с поручнями (Толсунова, 1980). Территория площадки составит 200 м^2. Дорожное покрытие на площадке используем из резиновой крошки.

Площадка для детей школьного возраста предназначена для общего физического развития. Участок займет 176 м^2. На площадке будет установлена гимнастическая стенка высотой 3 м, количество пролетов – 6; разновысокие перекладины, перекладина-эспандер для выполнения силовых упражнений в висе; «рукоход» различной конфигурации для обучения передвижению разными способами, висам, подтягиванию; спортивно-гимнастические комплексы – 5-6 горизонтальных перекладин, укрепленных на разной высоте, к перекладинам будут прикрепляться спортивные снаряды: кольца, трапеции, качели, шесты и др.; сочлененные перекладины разной высоты: 1,5-2,2-3 м, будут располагаться по одной линии или в форме букв «Г», «Т», или змейкой (Свидерский, 1977). Кроме того, на участке разместится площадка для бадминтона размером 13,4×6,1 м. Участок займет 82 м^2. Зоны безопасности по периметру данной площадки планируются шириной не менее 1 м. Верхний край сетки расположится на высоте 1,55 м. Стойки круглого сечения будут изготовлены из металлопластика. На площадке с бадминтоном проектируется водостойкое асфальтное покрытие.

Площадка для детей старшего школьного возраста предназначена для улучшения мышечной силы, телосложения и общего физического развития. Данная площадка будет оснащена спортивными тренажерами. Площадь площадки с тренажерами 250 м^2. Будет создана площадка для роллеспорта. У молодежи популярно катание на роликовых досках – скейтбордах (скейтбординг) и роликовых коньках-роллерах (Ян Гейл, 2012). Зона для катания займет 300 м^2 прямоугольной площадки. На участке роликодрома при достаточной его площади будут размещены наклонные спуски для произвольного катания, выполненные из бетона. На площадке проектируется основное покрытие из гравия.

Площадки для детей раннего и дошкольного возрастов разделит рядовая посадка из *Spiraea x vanhouttei* Zabel., площадку для детей младшего и старших школьных возрастов разграничит живая изгородь с чередованием *Thuja occidentalis* L. ‘Smaragd’ и *Spiraeaxvanhouttei*. Выбор видов диктуется нормативными запретами на использование деревьев и кустарников с колючими побегами и съедобными плодами. В центре площадки проектируется высадить 3 экз. *Quercuspetraea*Liebl., 3 экз. *Acercampestre*L. и 2 экз. *Fraxinus excelsior* L. В весенне-летний период они будут создавать тень над малыми архитектурными формами, что особенно важно для местности с повышенной солнечной инсоляцией и летней дневной относительной влажностью воздуха менее 55%. Деревья прекрасно повлияют на здоровье детей и явятся как бы мостом между ними и растительным миром (Денисов, 1986). Тень, создаваемая деревьями, будет гораздо приятнее, чем тень от искусственных навесов, которые часто предлагаются в подобных проектах.

Зона защитных насаждений будет сформирована по периметру всей территории комплекса активного отдыха. Она будет создана древесными породами,

рекомендованными сотрудниками Никитского ботанического сада для объектов озеленения благоустройства в предгорной зоне Крымского полуострова – *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Picea pungens* Engl. (Григорьев, 1979). Использование этих видов обосновываем не только их ветрозащитными возможностями, но и высокой фитонцидностью, достаточно низкой аллергогенностью. Защитная полоса будет высажена двумя рядами деревьев с интервалом в 5 м и междурядьем 5 м (Нормы посадки деревьев и кустарников городских и сельских зеленых насаждений, 1988). Первый ряд будет высажен древесными породами, второй ряд, обращенный внутрь комплекса отдыха, заполнят кустарники (*Philadelphus coronarius* L., *Forsythia x intermedia* Zabel). Форзиция создаст декоративный эффект ранней весной, а чубушник венечный – поздней весной и ранним летом.

УДК 502.7 (477.60):631.619

СЛИЯНИЕ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ОТВАЛОВ ШАХТ С ГОРОДСКИМ ЛАНДШАФТОМ КАК ВАРИАНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТАРОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Жуков С.П.
ГУ «Донецкий ботанический сад», *e-mail: ser64luk@yandex.ru*

Во многих старопромышленных регионах городской ландшафт формировался на основе ядер роста, которыми выступали промышленные или добывающие предприятия. В результате эти предприятия и отходы их деятельности зачастую оставались в центре жилых массивов. Если от строений обычно удавалось избавиться или перепрофилировать их на другое использование, то многотоннажные скопления отходов зачастую так и оставались останцами техногенеза внутри городской застройки. Типична эта ситуация и для городов Донбасса, где центром формирования большинства поселков выступали угольные шахты и растущие рядом породные отвалы.

Отвал одной из таких шахт, №5/6, находится в одном из центральных районов г. Донецка, на пересечении двух магистральных проспектов – Дзержинского и Ильича. Рекультивация отвала была выполнена по проекту Донецкого ботанического сада в 70-е годы прошлого века, с объединением нескольких разновозрастных конических отвалов в плоский многоярусный отвал и его биологической рекультивацией. С тех пор рекультивационные насаждения развились и стали определяющим фактором развития экосистем отвала. Также тут проводилось испытание новых видов фиторекультивантов, что в итоге приблизило эти насаждения по видовому составу и декоративности к региональным парковым насаждениям.

В мировой практике имеется тенденция доведения таких объектов до возможности их использования в рекреации и для развития туристического бизнеса, как, например, в Рурском бассейне или на территории горнодобывающих районов бывшей ГДР. Этому способствует и роль таких отвалов в рельефе, допускающая создание обзорных площадок или хорошо заметных инсталляций.

Другим важным аспектом является дефицит в городе свободных площадей для оптимизации доли зеленых насаждения, и при норме в 45% их площадь часто меньше этого значения. Строительство торговых центров дорог и других объектов на участках, обычно занятых лесонасаждениями или природной растительностью, в украинское время также привело к диффузному снижению уровня озеленения по всему городу.

Наличие рекультивационных насаждений в репродуктивном возрасте и интенсивные процессы самозарастания упрощают использование старых отвалов для развития и обогащения зеленого ландшафта города. Для этого в Донецком ботаническом саду разработан метод дифференцированной рекультивации. А некоторые древесные растения обладают даже более высокой устойчивостью в наших условиях на породных отвалах, чем на почвах городских насаждений. Например, *Betula pendula* Roth в условиях длительных засух последних лет в значительной степени выпала из насаждений по пр. Ильича г. Донецка, но на рядом расположенном отвале ш. № 5/6 имелись только отдельные признаки снижения жизненности у взрослых особей этого вида. А *Populus tremula* L. на отвале ш. им. Артема г. Дзержинска вегетативно захватывал до 50 м^2, что в условиях города наблюдалось только у водоемов.

Нами создан проект направленного формирования растительного покрова с итоговой трансформацией отвала ш. № 5/6 в парковую зону с обзорной площадкой и другими разновысотными элементами обустройства территории, что позволит слить эту территорию с городским ландшафтом, и в конечном итоге превратить из чужеродного включения в ценный элемент городской среды. Нахождение рядом центра реабилитации работников угольной промышленности и предприятий обслуживания населения повышают возможности использования отвала для рекреации и оздоровления населения.

УДК 668.6:581.2:727.64 (477.75)

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Иванова О.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: vip.polskaya@mail.ru

Проблема сохранения бесценных образцов различных видов растений, как эндемиков, так и интродуцированных, является актуальной для многих ботанических садов регионов России и других стран (Плугатарь Ю.В., Багрикова Н.А., 2017). Такая ситуация возникла в силу ряда причин, одной из которых является высокая степень восприимчивости растений к многочисленным фитопатогенным возбудителям болезней и другим паразитирующим объектам и провоцируется неблагоприятными экологическими факторами внешней среды.

В период с 2015 по 2017 годы в лаборатории энтомологии и фитопатологии Никитского ботанического сада (ФГБУН «НБС-ННЦ») в результате систематического мониторинга фитосанитарного состояния коллекций цветочно-декоративных культур установлен видовой состав фитопатогенных возбудителей заболеваний. В работу по изучению этиологии болезней были включены виды растений из уникальных коллекций, имеющих важнейшее значение для жизнедеятельности НБС. Фитопатологическая экспертиза выполнена более чем на 500 образцах с симптомами болезней на сирени (*Syringa spp.),* клематисах (*Clematis spp.*), тюльпанах (*Tulipa spp.*), хризантемах (*Chrysanthemum spp.*), лилейниках (*Hemerocallis spp.*), ирисах (*Iris spp.*), каннах (*Canna spp.*), суккулентах. В качестве анализируемых изолятов использовали листья, побеги, кору, цветы, плоды, семена, корешки, луковицы и корневища

пораженных растений. Полученные штаммы возбудителей тестировали на вирулентность по реакциям сверхчувствительности на растениях – индикаторах. В результате комплекса исследований по идентификации патогенной микробиоты в течение трех вегетационных периодов на цветочных культурах в условиях открытого и защищенного грунта НБС выявлены следующие заболевания грибной и бактериальной этиологии.

На сирени обнаружены возбудителей трахеомикозного увядания – *Fusarium oxysporum* Schl., *Verticillium allbo-atrum* R. фитофтороза – *Phytophtora cactorum* (Lib. & Coch.) Schroet., некроза коры *Diplodia syringae* Auersw., альтернариоза –*Alternaria*s *tenuis* Nees, аскохитоза – *Ascochyta orientalis* Bond, мучнистой росы – *Microsphaera syringae* Jacz., септориоза – *Septoria syringae* Sacc.& Speg и бактериоза – *Pseudomonsas syringae* van Hall. На вегетативных органах клематисов выявлены возбудители серой гнили – *Botrytis cineria* Pers, пятнистостей листьев – *Ascochyta clematidina* Thum, *Alternaria*s *tenuis* Nees, *Septoria clematidis* Rob, *Cylindrosporium clematidis* Sacc, мучнистой росы –*Erysiphe communis* Grev. f. *clematidis* Jacz. Корневая система некоторых сортов поражена *Fusarium oxysporum* Schl., возбудителями корневого рака – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend 1907) Conn 1942 и «косматого корня» – *Agrobacterium rhizogenes* .(Riker, Bamfield, Wright, Keitt 1930) Conn 1942. Луковицы коллекционных образцов тюльпанов заражены возбудителями: фузариоза – *Fusarium oxysporum* f. sp. tulipae, ботритиоза – *Botriytis cineria* Pers, пенициллеза – *Penicillium corymbiferum* West, бактериоза – *Erwinia carotovora* Jones 1901. Впервые на тюльпанах зафиксирована болезнь «водянистая гниль», возбудитель – *Geotrichum candidum* Lk emend.Carm, образует на луковицах белый порошистый налет из мицелия и конидий. На стеблях и листьях в период цветения активно проявляется *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind, часто *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc, реже *Rhizopus nigricans* Ehrenb. Ирисы поражаются гельминтоспориозом – *Heterosporium dianthi* Sacc. Et (Roum), фузариозом и вертициллезом –*Fusarium. spp.,* и *Verticillium spp.*, двумя видами бактериальных возбудителей – *Pseudomonas. sp. и Erwinia sp.*, серой гнилью – *Botriytis cineria* Pers, листовыми пятнистостями – *Ascochyta iridis* Oudem, *Alternaria*s *tenuis* Nees. Канны заражены фузариозом и бактериозом.

Со всех вегетативных и репродуктивных органов хризантемы садовой, пораженной болезнями, выделялись возбудители сухой гнили корней и стебля – *Fusarium oxysporum* Schltdl, *F. moniliforme* Sheld, *F. sambucinum*, *Phytophthora syringae* Kle, серой гнили – *Botrytis cineria* Pers., вертициллезного увядания – *Verticillum spp.* С черешков стеблевых сегментов листьев в изобилии выделялись *Alternaria chrysanthemi* Simmons & Crosier, *Phoma chrysanthemicola* Hollos, *Septoria chrysanthemi* Halst, и бактериальный экссудат. На корневых волосках интродуцированного сорта впервые обнаружен возбудитель фитомикоза – *Embellisia sp*., поражающий подземные части растений, и при вегетации листья, стебли и цветы. Выявлено присутствие в листьях хризантемной нематоды *Aphelenchoides ritzemabosi (*Schw.) St.

Анализ заболеваемости и патогенности возбудителей в кактусовой оранжерее проведен на коллекции суккулентов среди родов: *Austrocylindropuntia* Backeb., *Cereus* Mill., *Echinopsis* Zucc., *Ferocactus* Britton & Rose, *Mammillaria* Haw., *Melocactus* Link & Otto, *Opuntia* Mill., *Rebutia* K. Schum., *Stenocactus* A. Berger, *Aeonium* Наиболее вредоносными для кактусов оказались микофитопатогены видов *Fusarium solani* (Mart.) App. & Wr. и впервые зафиксированный на суккулентах – *Plectosphaerella oligotrophica*.

Совместно со специалистами – нематологами для подтверждения наших результатов по обнаружению круглых червей на растениях проведено исследование фитосанитарного состояния 12 проб цветочно-декоративных культур на предмет

выявления разных видов нематод. В работу были включены растения следующих родов: *Arbutus* (земляничное дерево), *Begonia* (бегония), *Syrimga* (сирень), *Rebutia* (ребуция), *Chrysanthemum* (хризантема), *Clematis* (клематис), *Heterocallis* (лилейник), *Lavandula* (лаванда), *Salvia* (шалфей), *Canna* (канны). В результате объекты экспертизы были обнаружены на суккулентах и лаванде. На цветочных культурах выявлены паразитические нематоды видов: *Ditylenchus dipsaci, Meloidogyne hapla,* и *Aphelenchoides ritzemabosi.*

По результатам проведенных исследований можно обозначить тот факт, что ситуация с распространенностью и вредоносностью возбудителей болезней среди декоративных культур НБС требует неотложных агротехнических мероприятий по восстановлению плодородия почвы. Необходимо более широкое внедрение методов «биологизации» в защите растений как способа оптимизации состава полезной микрофлоры почвы, представители которой, вступая в антагонистические отношения с фитопатогенами, способны подавлять их без применения химических препаратов. Это является важным аспектом в работе ботанического сада открытого типа на Южном берегу Крыма в связи с непрерывным потоком посетителей и сложностью проведения санитарных обработок растений в курортный сезон. Метод «биологизации» требует системного использования и включает в себя активное внедрение всех типов биологических и микробных препаратов, биостимуляторов, органических удобрений с максимальным уменьшением дозы применения химических фунгицидов и инсектицидов, а также поможет поднять иммунный статус уникального фитобиоценоза и сохранить ценнейшие сортообразцы генофонда Никитского ботанического сада.

УДК 582:58.006:502.07 (630:271)

РАЗМЕЩЕНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ И ЭКСПОЗИЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Кириллова И.М.
УНЦ «Ботанический сад» СГУ имени Н.Г. Чернышевского,
e-mail:irina0465@mail.ru

Ботанические сады являются фондом живых растений, редких, охраняемых и хозяйственно ценных культур, в которых собраны уникальные коллекции мировой флоры, служащие для научной работы, а экспозиционные участки являются образцом современного подхода к формированию растительных композиций. Особенностью ботанических садов является сложное сочетание многообразных функций, благодаря чему одновременно осуществляются научно-исследовательская работа по изучению растительных ресурсов, культурно-просветительская деятельность, познавательно-рекреационные мероприятия и т.д.

Планировка территории ботанических садов должна осуществляться с соблюдением ряда специальных требований. Коллекции и экспозиции располагаются согласно их назначению и условиям работы ботанических садов и помогают осуществлять их функционирование.

Последовательность размещения растительных элементов должна соответствовать научной схеме организации сада. В связи с многофункциональностью ботанических садов их территории разделены на различные зоны: зона ботанических коллекций; научно-экспериментальная зона, включающая участки для проведения научной работы по интродукции, акклиматизации, размножению и селекции растений; заповедная зона, служащая для сохранения редких видов; экспозиционная, предназначенная для демонстрации объектов флоры; административно-хозяйственная

зона, представляющая собой инфраструктуру объектов, обеспечивающих выполнение задач ботанических садов и проведения комплексных хозяйственных мероприятий по содержанию и охране растений и целостных садово-парковых композиций.

Многие растительные компоненты часто являются своего рода специальными самостоятельными садами (дендрарий, сирингарий, розарий, иридарий). Для их рационального расположения используют природные особенности территории (рельеф, систему обводнения и т.д.), чтобы каждой группе растений отвести участок, наиболее подходящий её естественным условиям. Кроме растений и сооружений научного и научно-вспомогательного характера (оранжереи, теплицы, парники, череночники и др.), на территории ботанического сада может присутствовать зона для культурно-просветительной работы. Однако далеко не каждый ботанический сад имеет пространство, которое открыто для свободного доступа населения. Для этого существуют объективные причины: территория ботанических садов – специальная особо охраняемая территория, она может не выдержать прямой антропогенной нагрузки на специализированные и уникальные коллекции в виде регулярных экскурсий для населения и их активного отдыха.

Из всех функциональных зон ботанического сада зона ботанических коллекций и экспозиций является главным элементом и должна занимать около 50-70% общей территории. Растения в ботанических коллекциях экспонируются по определенным ботаническим принципам и декоративным признакам, где они проходят первичную проверку на возможность выращивания в новых условиях. В зависимости от специфики и назначения, ботанические коллекции и экспозиции используют следующие принципы экспозиционного построения: систематический, ботанико-географический, экологический и ландшафтно-декоративный, хозяйственно-ценный. В связи с этим, размещение растений в коллекциях и экспозициях позволяет в полной мере представить растительные объекты. При организации ботанических коллекций одной из задач является разработка наиболее эффективных методов изучения и демонстрации декоративных свойств растений, а также пропаганды среди населения ботанических знаний. Наряду с этим, повышение декоративности растительных группировок увеличивает ботаническую ценность экспозиций, делая их более привлекательными.

Создание экспозиций плодовых, лекарственных, технических и экономически важных растений, наряду с ботаническими коллекциями, имеет большое значение в научно-просветительской деятельности ботанических садов и расширяет представление о биоразнообразии. Особое место должны занимать коллекции растений различных семейств; куртины цветов-многолетников; сад полиантовых, кустарниковых и плетистых роз; группа вечнозеленых растений и т.д. Создавая коллекции природной флоры, подбирают природные сообщества, которые будут экспонированы, проводят анализ проектируемой территории. Кроме этого, выбирают методы изучения биологии и онтогенетического развития растений, составляющих моделируемый ценоз, и воссоздания искусственных фитоценозов.

Группы экспонируемых растений по мере возможности должны быть достаточно компактными и доступными для обозрения. Каждый из многочисленных экспозиционных участков сада предъявляет свои специальные требования к размещению и компоновке растительных группировок, методам показа растений и декоративному оформлению экспозиционного участка в целом, причем эти требования подчас могут быть совершенно различными даже для двух, смежно расположенных экспозиционных групп растений. Правильное определение эстетического фактора в общей композиции конкретного экспозиционного участка является важнейшей предпосылкой для удачного решения задачи устройства и оформления экспозиций.

Критерии ботанической важности той или иной экспозиционной группы могут не совпадать с эстетическими представлениями; так, представитель вида или рода, не совсем декоративный, иногда должен быть представлен по соображениям его ботанической ценности. В этом заключается одна из сложностей устройства экспозиций ботанических садов. Из-за многообразия видового состава экспонируемых растений, которое свойственно ботаническому саду, показ одних лишь декоративных свойств растений может перенасыщать экспозиции, тем самым снижая их художественную ценность. Необходимость же подобной экспозиции в ботанических садах бесспорна.

Некоторые темы культурного биоразнообразия могут демонстрироваться на сравнительно небольшом количестве растительного материала, который должен быть оформлен в наиболее доступном виде. Во избежание тематической перегрузки экспозиции декоративные свойства растений лучше всего показывать не в виде самостоятельной группы, а в сочетании, например, с приемами оформления или в других парковых композициях. Некоторые экспозиции растений необходимо создавать в тесной связи их с архитектурой. Так, например, вьющиеся растения хорошо смотрятся на террасах, беседках, трельяжах и в сочетании с другими сооружениями сада.

Таким образом, дендрологические свойства и декоративные особенности экспонируемого материала наряду с ботаническими и эстетическими требованиями являются примером метода представления и приемов оформления каждой конкретной группы растений на экспозиционном участке ботанического сада.

Общие достоинства коллекций и экспозиций в наибольшей степени зависят от декоративных свойств насаждений, и от состояния и долговечности произрастающих в них растений. При составлении ботанических коллекций необходимо учитывать, что продолжительность жизни и период декоративности растений может различаться в природе и культуре. Старение искусственных ценозов, какими являются ботанические коллекции и экспозиции, происходит гораздо быстрее, чем естественных. В связи с этим нужно регулярно проводить мероприятия по уходу и поддержанию коллекционных фондов.

На сегодняшний день облик коллекций и экспозиций, благоустройство и характер планировки территории требует соответствия современным требованиям. Поэтому возникает необходимость разработки новых подходов для проектирования, реконструкции и размещения на территории ботанических садов коллекций и экспозиций. Изменение планировочной структуры ботсадов происходит также благодаря развитию ботанической науки и изменяющимся требованиям, которые предъявляются к научно-просветительскому содержанию работы ботанического сада.

УДК 712.03

СОВРЕМЕННАЯ ЖИЗНЬ УСАДЬБЫ ЛЮСЛАВИЦЕ. К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ СТАРИННЫХ ПАРКОВ

Коляда Е.М.
ФГБОУВО «Санкт-Петербургский горный университет»,
e-mail: ekaterinkolyada@yandex.ru

Частное паркостроение – редчайшее явление в культуре XX и в начале XXI столетия. Причин этому множество: стоимость земли, огромные затраты на создание

парковых композиций и последующее содержание территорий, отсутствие «вкуса» к садово-парковому искусству в среде современных заказчиков и т.д. Большинство частных садов в наше время – это старинные парки, доставшиеся нынешним владельцам от их предков. Территории таких владений в основном сохраняют историческую планировку и состав насаждений. Но новых произведений садово-паркового искусства, интересных в художественном и ботаническом плане в частном паркостроении практически не создается. Поэтому список частных парковых объектов, созданных в XX веке или создающихся в начале XXI столетия, которые могли бы занять достойное место в эволюции мирового ландшафтного искусства, очень невелик. Среди них большой интерес представляет владение польского композитора и дирижера Кшиштофа Пендерецкого Люславице (Lusławice) под Краковом.

Люславице – старинная усадьба, основанная еще в XVII веке в одном из живописных районов, была очень популярна в польской культуре в XVIII-XIX столетия. Красоту парковых пейзажей и убранство усадебных построек описывали многие посетители, в том числе художники и поэты. Но уже в начале XX столетия усадьба начала приходить в упадок и к середине XX века ее территории находились в довольно запущенном состоянии, а из сохранившихся построек здесь оставались лишь старинные ворота, зернохранилище, мавзолей и сильно перестроенный дом.

Кшиштоф Пендерецкий приобрел усадьбу в 1976 г., и с этого момента в жизни Люславице начался новый этап развития. Прекрасно знающий историю европейского садово-паркового искусства композитор не сразу приступил к работам в Люславице. Новый владелец не ставил целью быстрое восстановление обретенной земли. Причиной этому являлись не столько юридические и материальные вопросы, а скорее понимание композитором искусства паркостроения как процесса собственного роста и воспитания. «Я хорошо понимаю природу и рядом с ней провожу много времени», – говорит Пендерецкий. Работа в саду для него это не просто отдых, а постоянный поиск, подобно тому, как это происходит в музыке, с которой Кшиштоф Пендерецкий любит сравнивать паркостроение, говоря, что общность между музыкой и садоводством заключается в том, что «и то, и другое – долговременные проекты». Именно поэтому композитор восстанавливал усадьбу на протяжении многих десятилетий, реставрируя исторические памятники, восстанавливая старинный сад и закладывая новые парковые композиции. Со временем территории поместья значительно увеличились, здесь появились новые, важные в художественно-образном плане участки. Их появление связано с жизнью и творческими (музыкальными и ландшафтными) поисками композитора.

Маэстро Пендерецкий, профессионально занимающийся не только музыкой, но и живописью и архитектурой, является автором многих ландшафтных композиций Люславице, о чем любит говорить много, нередко сравнивая работу в саду с написанием музыкального произведения. «Музыка для меня – абсолютная величина, это великое искусство, столь же великое, как высшая математика…»,– говорит композитор. На второе место после музыки Кшиштоф Пендерецкий ставит именно паркостроение, говоря, что музыкальная партитура складывается подобно выстраиванию парковых пространств.

Основу новых территорий Люславице Пендерецкого составили древесные посадки. За годы владения усадьбой композитор посадил множество деревьев и кустарников, которые в разное время привозил из своих поездок по миру. В ботанической коллекции Кшиштофа Пендерецкого на сегодняшний момент насчитывается более 1500 видов, и все они посажены лично композитором, несмотря на работу в его владении профессиональных садоводов. Это крупнейшая частная коллекция древесных насаждений, организованных в лучших традициях пейзажного

паркостроения. Как утверждает маэстро, деревья – это символ жизни. Цветы – это сезонные растения, а деревья растут долго, развиваются постепенно и лишь через много лет достигают своей зрелости, проходя своеобразную проверку временем. Привозимые из разных стран деревья Пендерецкий подбирал, руководствуясь желанием адаптировать их к польскому климату. Композитор не стремится выращивать экзотические деревья и кустарники, требующие особых условий существования, считая это неестественным для своего сада, поэтому здесь нет оранжерей.

Посадки в Люславице – это не только разнообразные виды растений, но и многообразие вариантов их презентации: «букеты», «солитеры», аллеи, рощи, «кулисы» и т.д. При создании новых ландшафтных участков Пендерецкий основывается на своих личных переживаниях и событиях жизни своей семьи. Одной из ярких в художественно-образном плане композиций, созданных по задумке мастера, является лабиринт, устроенный им на территории в 1 га из стриженого кустарника. В этом образе Пендерецкий воплотил тему творческого поиска, сопровождающего деятельность любого творца. Нельзя не сказать, что хоть маэстро в поэтизации парковых образов в чем-то похож на парковладельцев романтической поры, отношение его к природе по его словам «абсолютно лишено мистики».

Примечательно, что хотя Кшиштоф Пендерецкий всегда подчеркивает, что прямых связей с музыкой в его саду нет, деревьям Люславице он нередко посвящает свои музыкальные произведения. Так, в 2004-2005 гг. композитор написал симфонию, получившую название «Песни быстротечности» («LiederderVergänglichkeit»), в которой нашло отражение восхищение красотой природы и грусть от осознания быстротечности человеческой жизни.

Образами деревьев композитор вдохновился при создании другого своего произведения – элегии «Умирающий лес». По утверждениям маэстро, работа над собственным садом и ответственность, которую он чувствует за него, относясь к деревьям как к собственным детям, сильно изменили его жизнь и творчество. «Нелегко определить, как это происходит, но люславицкая усадьба, парк и деревья повлияли на то, что я начал писать иначе, чем прежде. Как бы более естественным образом, менее придуманным. Более личностным и открытым. Может быть, спокойствие и очарование этого места, его запахи, цвета и сияние подсознательно выливаются в более интенсивный лиризм мелодии – вновь найденной…, в более гармонически стройное звучание хоров и оркестра…». Столь высокую оценку садово-парковому искусству может дать лишь человек очень хорошо знающий, что такое паркостроение, каких усилий стоит и какое отдохновение дает этот вид творчества. Так в наше время говорят о садах очень редко и владельцы и паркостроители.

За сорок лет пространство усадьбы Пендерецкого значительно увеличилось, и в настоящее время парк занимает площадь более 30 га. Благодаря усилиям композитора в XXI столетие Люславице вошла обновленной, но не потерявшей своей исторической образности. Усадьба не погибла и не превратилась в музей, а продолжила свою жизнь, став источником вдохновения и местом рождения самых современных музыкальных идей.

В историю этого старинного поместья и жизни его владельца вписана еще одна интересная страница, правда, связанная уже с общественной деятельность композитора. Поскольку Кшиштоф Пендерецкий не считает себя помещиком и не рассматривает свое детище как среду, питающую исключительно его собственное творческое воображение, в его грандиозные планы много лет назад вошло устройство концертной площадки, которая позволяла бы дать старт талантливой молодежи. Уже несколько лет как эта идея обрела реальность и в Люславице при содействии Министерства культуры Польши появился молодежный музыкальный центр с кампусом, гостиницей и

концертным залом. «Это мой памятник для будущего», – утверждает маэстро, и он не ошибается в своих надеждах.

УДК 712.253 (477.75)

ФОРОССКИЙ ПАРК-ПАМЯТНИК САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА – ЦЕННАЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Крайнюк Е.С.[1], Смирнов В.О.[2]
[1]ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: krainuk54@mail.ru
[2]Научно-образовательный центр ноосферологии и устойчивого ноосферного развития Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского,
e-mail:svo.84@mail.ru

Парк-памятник садово-паркового искусства «Форосский» представляет собой старинный парк первой половины XIX века, имеющий природоохранный статус с 1960 г. В соответствии с распоряжением Совета Министров Республики Крым от 05 февраля 2015 г. № 69-р «Об утверждении Перечня особо охраняемых природных территорий регионального значения Республики Крым», он является природоохранной рекреационной искусственно созданной особо охраняемой природной территорией регионального значения. Расположен на территории муниципального образования городской округ Ялта в границах и за границами пгт Форос.

Парк был заложен в ландшафтном (пейзажном) стиле с элементами регулярной планировки в 1834 г. при его первом владельце Н. Раевском. В 1887 г. имение выкупил московский купец, чайный магнат и фарфорозаводчик России А. Кузнецов, при котором садоводом Альбрехтом, художником-пейзажистом Клевером и кандидатом агрономии Яниным была создана эта жемчужина крымского побережья.

Планировка архитектурно-паркового комплекса была привязана к Форосской скале с православным храмом на вершине, замыкающей с севера Форосский амфитеатр. Осевая кипарисовая аллея парка была спланирована так, чтобы в створе была видна Форосская церковь. Особо декоративен старинный фрагмент парка «Райский уголок» с сохранившимися старыми деревьями-экзотами. В ландшафт парка удачно вписан архитектурный комплекс усадьбы в стиле итальянского классицизма 1889-1891 гг. Площадь парка – 70 га, из которых сегодня 28,74 га занимает парковая экспозиционная зона (выделено 118 парковых куртин), 36,09 га – лесопарковая (выделено 36 биогрупп) и 5,17 га – хозяйственная зона.

Форосский парк расположен в пределах Форосского амфитеатра вдоль побережья Форосской бухты. Согласно геоботаническому районированию Крыма, парк находится в нижнем приморском поясе в Южноприморском геоботаническом районе Округа Горного Крыма. Типы ландшафтов парка: типично парковый (культурфитоценозы из интродуцентов), лесопарковый с элементами природной растительности (природно-культурфитоценозы, созданные на основе природной растительности с подсадкой интродуцентов) и природная растительность. Аборигенная растительность характеризуется пушистодубовыми и высокоможжевеловыми лесами и сформировавшимися на их месте вторичными производными шибляковыми сообществами. Она представлена формациями дуба пушистого (Querceta pubescentis), можжевельника высокого (Junipereta excelsioris), фисташки тополистной (Pistacieta

muticae), ясеня высокого (Fraxineta excelsioris). Фрагментарно и мозаично или в составе других формаций представлены кустарниковые фитоценозы из *Cistus tauricus* J.Presl & C.Presl, *Jasminum fruticans* L., *Paliurus spina-christi* Mill. Эти редкие коренные типы растительности Южнобережья имеют высокую созологическую ценность и подлежат обязательной охране.

В природных и парковых ценозах 12 видов имеют статус редких, в т.ч. 5 видов охраняются Красной книгой Российской Федерации (2008) и 11 видов – Красной книгой Республики Крым (2015): *Arbutus andrachne* L., *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus deltoides* R. P. Adams, *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pistacia mutica* Fisch. et C. A. Mey., *Ruscus aculeatus* L., *Cistus tauricus* C. Presl, из которых 5 видов представлены в культуре (*Betula pendula* Roth, *Juniperus sabina* L., *Juniperus communis* L., *Pinus brutia* Ten, *Taxus baccata* L.).

Парк-памятник отличается высоким разнообразием дендрофлоры. По материалам инвентаризации 2016 г. выявлено 196 видов и садовых форм древесно-кустарниковых растений, из которых 42 вида являются дикорастущими видами флоры Крыма, 152 вида – интродуцентами, 2 дикорастущих вида представлены здесь в культуре. По жизненным формам виды распределены так: 93 вида – деревья, 94 вида – кустарники, 9 видов – лианы. Лиственные растения представлены 154 видами, хвойные – 42 видами; отмечены 101 вечнозеленый и 95 листопадных видов.

Наибольшую часть парковых ценозов занимают полидоминантные посадки интродуцентов. Широко представлены *Pinus halepensis* Mill. и *Cupressus sempervirens* L. f. *pyramydalis* Targ. и f. *horisontalis* Mill., образующими монокультурфитоценозы (рощи, кулисные посадки) или являющимися доминантами или содоминантами полидоминантных культурфитоценозов.

Уникальны большие по численности рощи *Pinus halepensis* Mill., отдельные экземпляры которых достигли возраста 100-150 лет, высоты 12-15 м и диаметров стволов 60 см. Представлены старые посадки *Cupressus macrocarpa* Hartw. ex Gordon, *C. macnabiana* (A. Murray) Bartel, *C. arizonica* Greene, *C. lusitanica* Mill., *C. torulosa* D.Don, *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr.) Parl., *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière и его формы, *C. libani* A. Rich., *C. deodara* (Roxb.) G. Don, *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don, *Sequoia sempervirens* Endl., *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz, *Pinus coulteri* D. Don, *Pinus sabiniana* Douglas, *Abies_pinsapo* Boiss., A. *cephalonica* Loudon, *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin, 3 вида *Platanus*, садовые формы *Taxus baccata* L., *Broussonetia papirifera* (L.) Vent., *Quercus suber* L., *Quercus ilex* L., *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl., *Platycladus orientalis* (L.) Franco. Рапространены различные виды *Cotoneaster*, *Lonicera*, *Euonymus*, *Buxus*, *Lagerstremia*, *Philadelphus*, *Viburnum*, *Laurocerasus*, *Spiraea*, *Forsythia*, *Chaenomeles*, придающие парку декоративность и вечнозеленый колорит. Ценны приморские посадки *Pinus brutia* Ten, включенной в Красные книги РФ и РК.

Учитывая высокую историко-культурную, дендрологическую, природоохранную, рекреационную и эстетическую ценность парка-памятника «Форосский», необходимо установить режим его охраны и использования согласно Положению о парке-памятнике и Проекту содержания и реконструкции.

УДК 635.925:712.4.01

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ

Кунина В.А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», г. Сочи, Россия, *e-mail: cvetovodstvo@vniisubtrop*

Город – это природно-антропогенная система, основными системообразующими факторами которой являются человек и природная среда. Нарастающие темпы урбанизации ведут к увеличению численности городского населения, повышению количества зданий, сооружений и автотранспорта, что приводит к возрастанию антропогенного давления на природную среду города. Всё это обусловливает развитие неблагоприятной экологической обстановки и ухудшение качества жизни городского населения.

При современных темпах роста урбанизированной среды обитания существенно возрастает значимость зелёных насаждений, среди которых ведущая роль принадлежит древесным растениям. Деревья и кустарники – главные компоненты парков, садов и скверов, основа большинства типов зелёных насаждений.

Древесные растения в современных городских условиях являются одним из наиболее эффективных средств повышения комфортности и качества жизни, так как обладают свойствами улучшать санитарно-гигиеническую обстановку. Насаждения снижают силу ветра, регулируют тепловой режим, очищают и увлажняют воздух, что в настоящее время приобретает большое оздоровительное значение.

Особенно велико значение древесных растений в южных регионах, где они обеспечивают столь необходимые тень и прохладу в жаркое время года.

В породном отношении, для рассматриваемого нами региона, учитывая его субтропический климат, наибольшую ценность представляют вечнозелёные древесные растения, а также специфические для г. Сочи древовидные породы, которые формируют характерный облик курортного города, придавая ему южный колорит.

Учитывая особенности исследуемого региона и принадлежность г. Сочи к категории города-курорта, при проведении ландшафтных работ следует учитывать некоторые особенности. Так, городское озеленение должно соответствовать всесезонности курорта, т.е. иметь декоративный вид, независимо от времени года; ассортимент используемых растений необходимо подбирать с учетом ежегодно повторяющихся засух летнего периода и связанных с этим минимальных физических затрат при обслуживании объекта. Обусловлено это тем, что засуха как лимитирующий фактор относится к категории устранимых, хотя это связано с определенными трудностями. Негативное воздействие засухи относительно и может быть устранено в процессе полива растений, но при продолжительном воздействии фактора и при обилии нуждающихся в поливе растений, осуществить это с желаемым результатом довольно сложно. Обычно от продолжительной засухи страдают массивы городских насаждений.

На территории города-курорта также немаловажной проблемой остается вопрос создания благоприятного микроклимата за счет понижения дневных температур в зоне большого скопления людей, а также обогащения воздуха фитонцидами для оздоровления населения.

Всем перечисленным целям в различной степени соответствует использование в городской среде большого разнообразия вечнозеленых пород, которые не только постоянно сохраняют свою декоративность, но и, благодаря плотности листовой пластины, при условии использования видов свыше 1 м, создают более плотную тень в условиях летних повышенных температур.

С целью выявления разнообразия видов древесно-кустарниковых пород, используемых в городском озеленении, и их соответствия представленным выше требованиям, было решено провести обследование улиц Центрального района города Сочи как наиболее посещаемого и загруженного.

Местом проведения исследований были выбраны территории придорожных полос четырех центральных улиц: Гагарина, Приморская, Роз и Курортный проспект, характеризующихся как интенсивным, так и ограниченным дорожным движением.

Для решения вопросов количественного и качественного анализа ассортимента древесно-кустарниковых растений был использован метод достоверных выборок, который основывается на отборе небольших, но достаточно характерных участков городских насаждений, однородных по своему составу и расположенных в одном районе города.

По результатам проведенного подерёвного учета на объектах исследования было выявлено 12 жизненных форм, включающих 309 пород в ранге видов, внутривидовых таксонов и садовых форм.

Наибольшее видовое разнообразие выявлено среди следующих жизненных форм: вечнозеленые кустарники – 87 пород (28,16%), листопадные деревья – 56 пород (18,13%), листопадные кустарники – 40 пород (12,94%), хвойные деревья – 30 пород (9,71%), хвойные кустарники – 24 породы (7, 77%), пальмы – 20 пород (6,47%) и вечнозеленые деревья – 17 пород (5,50%), что составляет почти 90% от всех учтенных групп растений.

Наименьшее видовое разнообразие – вечнозеленые и листопадные лианы – 15 пород (4,85%), розеточные растения – 10 пород (3,24%), почвопокровные – 6 пород (1,94%) и бамбуки – 4 породы (1,29%).

Больше половины всех учтенных пород являются вечнозелёными растениями (201 порода – 65,05%), что немаловажно для нормального функционирования круглогодичного курорта, каковым, по своему назначению, является Сочи.

Следует отметить, что подавляющее большинство вышеперечисленных пород являются интродуцентами и представляют собой садовые формы (культивары, сорта), что свидетельствует о высокой степени адаптации рассматриваемой группы растений, поскольку считается, что они, в целом, более устойчивы в культуре, нежели культивируемые особи дикорастущих видов.

Общая площадь всех учтенных участков составила 9,90 га. Площадь под объектами озеленения составляет немногим более половины от всей обследованной территории (4,98 га). Согласно нормативным документам, пересчитанным на основании данных о численности населения на 2017 год, площадь насаждений общего пользования на одного постоянного жителя города должна составлять 55,7 м^2. Исходя из этих данных, можно сделать вывод о достаточном уровне озеленения объектов в целом.

Однако прослеживается некая неоднородность в распределении древесно-кустарниковой растительности по исследуемым объектам. Так, самыми озелененными оказались ул. Роз и Гагарина, где площади, занимаемые насаждениями, составили более 70% на каждой (1,44 га и 1,71 га соответственно). На Курортном проспекте, главной транспортной артерии города, соотношение открытых и занимаемых растениями пространств распределилось практически равномерно (45,94%). Улица

Приморская является практически полностью пешеходной и в последнее время интенсивно застраиваемой, на ней была отмечена самая низкая площадь озеленения – 0,13 га (6,84%).

Улицы, на которых отмечался достаточный уровень озеленения, практически не подвергались конструктивным изменениям, а застройка на них сложилась в 70–90-е годы прошлого века. Стоит отметить, что часть древесно-кустарниковых растений расположены в непосредственной близости жилых домов и частично были посажены местными жителями без учета каких-либо экологических требований.

Большинство учтенных растений произрастают достаточно давно и относятся ко II и III классу возраста. Лишь некоторые экземпляры растений являются новыми компенсационными посадками, высаженными после некоторых конструктивных изменений дорожных полотен и новых построек. Все они располагаются в непосредственной близости к транспортным магистралям и в большей степени подвержены негативному воздействию, а значит, требуют особого внимания и нуждаются в должном обслуживании и уходе.

Таким образом, подводя итоги оценки декоративных древесных растений, можно сказать о сбалансированности и достаточной декоративности городского ассортимента, обеспечивающего насущные потребности зелёного строительства региона. В то же время, существует необходимость увеличения представленности устойчивых вечнозелёных и красивоцветущих пород по сезонам года, с учётом хроматических групп.

Необходимо расширять ассортимент пород за счет растений, рекомендуемых для целей массового применения. В связи с тем, что большинство обследованных насаждений являются средневозрастными, необходимо предусмотреть замещение их другими, более перспективными для использования, породами.

УДК 712.25:58.006

АНАЛИЗ СХЕМЫ ПОСАДКИ КЕДРОВОЙ РОЩИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СОЛОВЕЦКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА

Леонова В.А.[1], Гришанова О.В.[2], Фролова А.В.[1]
[1] МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, *e-mail: leonovava@bk.ru, vstile2012@yandex.ru*
[2] Соловецкий музей – заповедник, *e-mail: botsad@solovky.ru*

Соловецкие острова – уникальный объект историко-культурного и природного наследия Российской Федерации. Они являются примером взаимосвязи человека и природы, их тысячелетней гармонии.

Особый интерес для нас представляет ботанический сад «Хутор Горка», расположенный в 4 км от монастыря на Большом Соловецком острове площадью 11,639 га. В организации пространства Макарьевской пустыни (Хутор Горка) выделяют четыре главных исторических периода: «Монастырский» – 1822-1920 гг.; «Лагерный» – 1923-1939 гг.; «Школьный» – 1959-1968 гг.; «Музейный» – 1974 г. по настоящее время.

В 1822 году архимандрит Макарий выбрал это место для уединения от суеты монастыря, чтобы совершать молитвы. Макарьевская пустынь с развитым хозяйством была преобразована в Петрозерский скит. При настоятеле архимандрите Александре, в 1854 году построили новую часовню во имя св. А. Невского с поклонным крестом, и

гору стали называть Александровской. На противоположной горе от Александровской часовни был установлен ещё один Поклонный крест и гору стали называть Поклонной.

В 60-е годы XIX в., при архимандрите Порфирии был построен дом из сосны обыкновенной (проведена экспертиза древесины) и назван дачей Архимандрита (уже в наше время). Затем организовывается воскобелильная мастерская. С 1923 по 1939 гг. на островах возникает Соловецкий лагерь (СЛОН). С 1939 по 1959 годы территорию занимает учебный отряд Северного морского флота. После их ухода сад становится опытным хозяйством Соловецкой средней школы, где благодаря ребятам и учителям возобновляется уход за древесно-кустарниковой растительностью.

В 1974 году был образован Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник, который включил в себя территорию сада. В 1982 году музей-заповедник получил статус Ботанического и вошёл в состав Совета ботанических садов России. В настоящее время коллекции ботанического сада включают более 1 626 видов и сортов растений, относящихся к 91 семейству.

Особенностью расположения Макарьевской пустыни (Хутор Горка) являются геоморфологические особенности территории острова, которые обусловили здесь формирование уникального ботанического сада. Пустынь расположена в холмисто-котловинной ледниковой равнине и находится на пересечении двух различно ориентированных моренных гряд. Температура в саду всегда на несколько градусов выше, чем в посёлке, потому что три холма надёжно защищают её от холодных ветров, создавая особый микроклимат.

Современный ботанический сад «Хутор Горка» представляет собой пример разумного и продуманного использования природных ресурсов, где естественная природа, дополненная трудами человека, приобрела новые черты выразительности и осмыслённости. Пример тому – кедровая роща, сакральный памятник монастырского времени. Кедровая роща высажена на сложном рельефе и в течение 90 лет является объектом постоянного наблюдения. Кедры обследовались и анализировались с 1925 г. следующими специалистами: Б.А. Федулов (1925 г.), Ф.Б. Орлов и В.П. Тарабрин (1958 г.), М.Ф. Петров (1972 г.), Л.И. Крестьяшин и В.А. Макаров (1970 г.), Л.Ф. Ипатов и В.П. Прохоров (1972 г.), В.П. Косарев и Л.Ф. Ипатов (1979 г.), В.П. Косарев и Л.Ф. Ипатов (1987 г.), В.П. Косарев, Л.Ф. Ипатов и О.Ю. Кузенков (1991 г.), В.П. Косарев и Л.Ф. Ипатов (2003 г.).

В 2017 г. кедровая роща стала объектом нашего исследования, где был проведён кспеpимент по восстановлению исторической схемы посадки кедровой рощи с целью выяснения шага посадки и расстояния междурядий. Кроме того, у 6 кедров были взяты керны.

УДК 515.2+563.3

СКУЛЬПТУРНО-ДЕКОРАТИВНАЯ ПЛАСТИКА В АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫХ АНСАМБЛЕЙ КРЫМА

Максименко А.Е.
Академия Строительства и Архитектуры ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»,
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: maksimenko_alexs@mail.ru

Искусственно создаваемая среда обитания, – а такой является архитектурно-ландшафтное пространство, помимо удовлетворения утилитарных запросов, обладает

свойством эстетически воздействовать на психику человека, состояние его духовной комфортности. Уровень же комфортности, в свою очередь, отражает меру эстетических достоинств данной среды.

Создаваемый художественный образ мыслится в качестве психодинамического феномена, в значительной мере обусловленного феноменом психоэнергетической природы способностей художника. Посредством декоративно-пластического образа реализуется стремление к установлению гармонического соотношения между разнородными элементами единой экосистемы, органическими частями которой являются и сама декоративно-скульптурная пластика, и этнокультура региона, и общее решение архитектурно-ландшафтного пространства.

Считается аксиомой, что архитектурный либо скульптурный объект входит в композицию, заложенную в природе, как её неотъемлемая часть. Наиболее весомо это проявилось в садовых и дворцово-парковых ансамблях, созданных на Крымском полуострове в конце XVIII-начале XX вв., которые до сих пор поражают воображение не только геометрическим вживанием в природу, но и философским отношением к ней. Природа является здесь не только фоном, декоративным дополнением к архитектуре, а данностью, определяющей художественный смысл всего крымского паркостроения. Архитектурно-ландшафтные комплексы Крыма являют собой в высшей степени органичное единство полноценной архитектуры, высокохудожественной декоративной пластики и подлинного искусства паркостроения.

В широко развёрнутом скульптурном комплексе дворцово-паркового ансамбля используются почти все виды монументально-декоративной пластики. Это и декоративно-пластические ландшафтные элементы: аллегорические фигуры и статуи садов и парков, фонтаны, декоративные водные каскады, садовые вазы и пилоны, мостики, беседки, скамьи, фонари и прочее.

Автор должен строить свои произведения по законам внутренней архитектоники, как бы по законам «формотворчества» самой природы, подчёркивая в них внутреннюю способность к росту, развитию и становлению. Важно при этом также не терять цельности и устойчивости всей композиции. Фигуры и группы архитектурно-ландшафтного ансамбля должны быть как бы пронизанными единым током, особым пульсирующим ритмом. Эта наполненность, живое начало достигается в результате обновления ряда приёмов создания декоративно-пластических элементов, известных ещё в античной скульптуре, контрастности движений, ротации, сдвигов масс, обработки поверхности статуй, чуткой к нюансам света и тени и в конце концов в результате достигаемого равновесия, гармонии, призванной служить единой цели – выражению духовного в человеке.

Для архитектурно-ландшафтного пропорционирования не существует единой формулы, которую можно легко применить во всех случаях. Это дело вдохновения, подлинного творчества.

Законы божественных пропорций древнего Египта, переименованные в эпоху Возрождения в «Золотое сечение» и переведённые в «Модулоре» Ле Корбюзье в двойную серию чисел, обладают большими достоинствами в проектах. Всё, что сооружено, построено, имеет длину, ширину и объём, построено человеком и для себя. Так или иначе, мерой всего создаваемого является сам человек. «Более того, все средства лучших решений безгранично богаты и тонки, потому что вытекают из геометрической закономерности человеческого тела – геометрии грациозной, чёткой и определённой, основанной на гармонии, которая нас восхищает, красоте, оценённой глазом человека и его восприятием. И, действительно, мы не знаем и не можем представить себе лучшего критерия», – говорил Ле Корбюзье – автор «Модулора» – теории измерений, опирающейся на геометрию и построенную по принципу

человеческого масштаба. «Определение отдельных нюансов, воспринятых визуально человеком, – результат понимания ценности гармоничности и единства пространства физического и биологического».

На практике, пропорционально размеру архитектурно-ландшафтного участка на плане, учитывая варианты согласно схемам и выкладкам Корбюзье, можно определить, например, размер фонтана. Решение плана определяет возможности габаритных размеров объектов в натуре. Деления по горизонтали и вертикали тоже попадают в систему геометрических выкладок конструктивной схемы.

Использование геометрического метода пропорционирования Ле Корбюзье даёт такую силу их «пластического излучения», что вокруг отдельных скульптур и групп образовываются зоны особого воздействия на человека. Любая архитектурно-ландшафтная композиция несёт важное и действенное средство психологической терапии. Наряду с фазами расслабления (релаксации), отрабатываются и фазы концентрации (усиления) мысленных функций, развивающие способность сосредоточения умственного процесса. Парк, сквер, зелёный уголок, дворец, усадьба, все элементы которых сочленены единым ритмическим «узором» и подчинены одной и той же пропорции, способствуют усилению концентрации внимания, если пропорциональный ритмический каркас подходит биоритмическому каркасу человека.

А это расширяет биотерапевтический эффект и интеллектуально-творческий потенциал. Первое способствует физиологическому оздоровлению тела, а второе – укрепляет жизненный тонус и повышает трудовую, творческую и духовную активность. «Создавая состояние психологической комфортности, мы вступаем в резонансный контакт с пространством архитектурного объекта, проникаемся ожиданием чего-то желанного, чего-то очень нужного, важного, заветного…» (И.П. Шмелёв).

Решение пространства, в том числе декоративно-пластического, по законам «Золотого сечения», применяя геометрические графики пропорций «Модулора» Ле Корбюзье, даёт большое поле для размышлений и поиска скульптору, архитектору, дизайнеру ландшафта на уровне начального замысла. Умение превратить все элементы архитектурно-ландшафтного пространства в пластическую повесть, вызывающую у зрителя ассоциации, связанные с извечными понятиями и, рассчитывая на воображение и знания, каждый раз артистически обыграть изобразительность и гибкость мышления зрителя. Определение таких задач при проектировании и решении архитектурно-ландшафтных декоративно-пластических композиций с акцентированием внимания на последовательно раскрываемой теме всего ансамбля даёт положительную реакцию воздействия архитектурно-ландшафтного пространства на человека.

УДК: 635.055:504.753:712.253(477.75)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР В ЛАНДШАФТНОЙАРХИТЕКТУРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мамедов Т.С., Гюльмамедова Ш.А.
Институт Дендрологии НАН Азербайджана, *email: shalala.g@mail.ru*

При озеленении парков, садов, скверов и улиц, для создания различных композиций, наряду с древесно-кустарниковыми растениями, использование цветочных культур имеет большое значение. Цветники являются неотъемлемой частью зелёного строительства. Для оформления цветников используются однолетние и

многолетние цветочные растения, которые высаживаются на клумбах разнообразной формы. Ни один участок не может обойтись без необыкновенного мира цветов. Они не только украшают нашу жизнь и радуют глаз, но также могут служить композиционным средством, оформляющим участок, подчёркивающим в нём главные детали – вход в дом, дорожки, водоём, уголок отдыха. Самое главное, чтобы созданная вами композиция из цветущих растений была декоративна весь сезон – с ранней весны до поздней осени. Этого можно добиться подбором определённых видов и сортов растений, цветущих длительное время или сменяющих друг друга.

Многообразие цветочных растений и богатство их красок дают возможность создавать разнообразные цветочные композиции, добиваясь при этом не только сочетания в них большого количества тонов и оттенков, но и создавая их с преобладанием одной окраски. В последнее время в озеленении, при создании композиций в условиях Азербайджана, наряду с древесно-кустарниковыми растениями, широко используются новые, интродуцированные из различных стран и местной флоры однолетние, двулетние, многолетние, луковичные и клубневые декоративные травянистые растения. Многие декоративные цветочные композиции прошлых лет не подходят к новым сооружениям, формам современных городов, поэтому должны быть созданы новые композиции в стиле ландшафтной архитектуры. Композиции должны соответствовать местным условиям и создаваться в национальной форме.

В настоящее время в Азербайджанской республике, особенно в г. Баку, для озеленения парков, садов, скверов, созданных вокруг новых мостов, дорог, жилых и промышленных зданий, используемые декоративные растения нуждаются в обогащении новыми видами и сортами. В связи с этим, с целью обогащения разнообразия декоративных видов и сортов растений, используемых в озеленении республики, создания научными методами различных форм композиций, в Институте Дендрологии Национальной Академии Наук Азербайджана, в лаборатории «Ландшафтной архитектуры» проводится научно-исследовательская работа.

Институт Дендрологии, занимающий территорию 12 га, является прекрасным образцом садово-паркового искусства Апшерона. Дендрарий был создан в стиле ландшафтного парка, и коллекции растений являются национальным и мировым достоянием. Здесь в течение многих десятилетий собраны уникальные коллекции растений из различных семейств, родов, видов, форм, сортов декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений, которые используются в современной ландшафтной архитектуре. Целью научно-исследовательской работы является интродукция декоративных растений из зарубежных стран и местной флоры в условия Апшерона, изучение их биоэкологических особенностей и использование этих растений для создания в парках, садах, скверах различных форм композиций в стиле ландшафтной архитектуры.

В научно-исследовательской работе на открытом участке Института Дендрологии были подготовлены гряды, внесены минеральные и органические удобрения и посеяны семена различных видов и сортов цветочных растений, например, анютины глазки, гвоздика «Свит Чери», крупноцветковая петуния, декоративный амарант, многоцветковый подсолнечник, гайлардия грандифлора, китайская астра «Аполлония», гацания «Кисс Роза», бронзоволистный георгин, василёк «Синие капли», тянь-шаньский гелихризум, рудбекия «Данвер Дейзи», китайская астра «Шанхайская роза», узколистная цинния, георгина и т.д. После образования всходов для определения динамики роста растений и фенологических фаз развития с начала и до конца вегетации через каждые 10 дней были проведены наблюдения, изучены биоэкологические особенности цветочных культур. На территории Дендрария и на различных участках г. Баку из исследованных растений созданы композиции

регулярного стиля в виде геометрических форм и ландшафтного или пейзажного стиля в виде оригинальных форм. В композициях были учтены биоэкологические и декоративные особенности растений. При проведении научно-исследовательской работы после высыхания надземной части растений семена были собраны и сохранены в ящиках до следующего сезона посева. При проведении научно-исследовательской работы были использованы различные методики. Морфологические особенности вегетативных органов изучены по методикам И.Т. Васильченко и И.Г. Серебрякова, морфология корневой системы – по методике В.А. Колесникова.

Для красивого и здорового роста цветочных растений на участке должна быть создана оптимальная экологическая среда. При оформлении садов, парков основными экологическими факторами являются вода, почва, свет, температурный режим и воздух. При создании озеленения на основе ландшафтной архитектуры агротехнические работы являются одним из важных особенностей для проведения комплексных мероприятий. Каждый год в созданных композициях однолетние растения сменяются другими однолетними растениями, а многолетние растения остаются. В центре композиции посажены высокие, в основном вечнозелёные деревья и кустарники, а по краям низкие, многолетние и однолетние травянистые растения. В композиции растения были выбраны так, чтобы их цветение проходило одновременно или вместо отцветших растений зацветали другие растения, обеспечивая постоянное цветение. В композиции растения сочетаются друг с другом по высоте, цвету и форме. В композициях были использованы одиночные, групповые, рядовые посадки, массивы, живые изгороди, бордюры и т.д. Основные части композиции были расположены в центре, в хорошо видимых зонах. В композициях были использованы и горшечные растения. В научно-исследовательской работе из металлической оправы были созданы фигуры «Сердце», «Полумесяц», «Лопата», «Звезда» и т.д, на них поставлены горшки из различных видов декоративных растений. Были созданы композиции из нескольких ярусов. В композициях использованы и вьющиеся растения.

В последнее время при создании цветников большое внимание уделяется луковичным и клубневым растениям. К таким растениям относятся гиацинт, тюльпан, нарцисс, гладиолус, лилия и т.д. Луковичные и клубневые растения отличаются высокими декоративными качествами, красивым, ранним цветением, простотой культуры и широко применяются для оформления цветников в многолетних клумбах, рабатках, бордюрах, газонах, на балконах и приусадебных участках, как отличный срезочный материал для букетов. При умелом и внимательном подборе сортов и видов можно иметь цветущие луковичные растения в течение значительной части года, особенно ранней весной и осенью, когда ощущается острый недостаток в цветах. В научно-исследовательской работе изучены биоэкологические особенности голландских, местных видов и сортов луковичных, клубневых растений и использованы при создании композиций.

Проведенной в Институте Дендрологии научно-исследовательской работе впервые в условиях Апшерона разработаны научные основы создания цветочных композиций и их использования по декоративным качествам, времени цветения, а также определена их устойчивость к экологическим факторам. Было выявлено, что интродуцированные из различных стран и местной флоры декоративные травянистые растения хорошо адаптируются в условиях Апшерона, являются перспективными и рекомендуются для использования при создании различных композиций в оформлении парков и садов.

С каждым днём ландшафтная архитектура Азербайджана всё больше развивается, в различных городах, районах, на площадях, улицах, парках, скверах, садах, вокруг промышленных объектов и учебных заведений создаются красивые, устойчиво-декоративные цветочные композиции. Мы надеемся, что ландшафтная

архитектура, ещё больше развиваясь, и в дальнейшем будет способствовать созданию красоты в Азербайджане.

УДК 581.522.4:502.75(477.60)

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКЦИИ РОЗАРИЯ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Михайлов Р.Е.
ГУ ДБС «Донецкий ботанический сад», *e-mail: roman.mikhaylov.1994@list.ru*

Во второй половине прошлого века в Донецке была поставлена задача сделать город миллиона роз, и она была успешно решена. Даже сейчас в условиях войны внимание к культуре роз в озеленении города не ослабевает. Донецкий ботанический сад как интродукционный центр растений принимает участие в этом процессе, увеличивая и подбирая адаптированный ассортимент роз. Экспозиция «Розарий» Государственного учреждения «Донецкий ботанический сад» начала формироваться в 1972 году, когда были высажены экземпляры первых пяти сортов. На протяжении последующих лет коллекция постоянно пополнялась новыми сортами и на текущий момент составляет 209 сортов роз. Кроме того, в саду имеются коллекции природных видов шиповника, насчитывающие 15 местных видов и около 30 видов из других регионов.

Такие сортогруппы современных садовых роз, как гибриды розы Мойези, гибриды розы Мускусной, гибриды розы Ругоза, гибриды розы Вишурана на данный момент не представлены в коллекции розария ГУ ДБС. Среди старинных садовых роз в коллекции присутствуют только гибриды розы мультифлора и гибриды розы ремонтантной.

Из 13 сортогрупп современных садовых роз, выделяемых по последней классификации роз Американского общества розоводов (2000 г.), в коллекции присутствуют все, кроме гибридов розы Мойези, розы мускусной и розы Ругоза, в то время как старинные садовые розы представлены лишь двумя сортогруппами: гибриды розы мультифлора и розы ремонтантной. Наиболее многочисленная сортогруппа в коллекции – это чайно-гибридные розы, составляющие 48% от общего числа сортов и значительно превалирующие над остальными сортогруппами; следующими идут розы флорибунда (21%) и плетистые крупноцветковые розы (14%). Также стоит отметить неравномерность структуры коллекции по признаку аромата цветка: всего около 26% составляют сорта с сильным характерным запахом, в то время как преобладают сорта со слабым или отсутствующим запахом (55%). Ещё одной особенностью коллекции является очень малое количество сортов, выведенных селекционерами стран СНГ: всего 7 сортов, что составляет 3% коллекции розария, причем среди них отсутствуют представители таких распространенных сортогрупп, как плетистые крупноцветковые и миниатюрные розы.

В последнее время возрастает тенденция к повсеместным попыткам возрождения культур старых садовых роз ввиду некоторых особых качеств, которыми они обладают, например раннего цветения (начинается в мае у большинства групп), хорошей морозоустойчивости (розы Альба) или наибольшим показателем махровости среди всех роз (центифольные розы).

Некоторые сорта старинных роз способны выдержать климатические условия Донбасса и при создании надлежащих условий произрастания, возможно, процветать в них:

Розы Альба: Alba Semi-plena.

Бурсо – Madame Sancy de Parabère

Дамасские – Ispahan.

Гибриды розы Китайской – Duchesse De Montebello, Madame Plantier (отличается особой холодостойкостью).

Гибриды розы Фетида, или лютеа – Austrian Briar, Capucine Rouge.

Гибриды розы Галлика – Agatha Incarnata.

Portland – Amanda Patenotte.

Еще одним важным направлением в развитии коллекции розария является поиск подвоев для интродукции новых сортов в качестве привоев. Как известно, подвой хорошего качества должен обладать рядом характеристик: морозостойкостью, развитой и глубокой корневой системой, устойчивостью к вредителям и грибковым заболеваниям, относительной нетребовательностью к удобрениям, высоким темпом роста в период вегетации и в целом, шиповник для подвоя должен быть как можно лучше адаптированным видом к местным условиям. В Донецком ботаническом саду испытания по интродукции различных видов шиповника проводились с 1971 г. В 1988 г. были опубликованы промежуточные результаты по определению видов шиповников, которые выделяются на фоне других по разным параметрам. Например, были отмечены виды с наибольшим приростом в высоту после наблюдений в течение пяти лет – шиповники иглистый (*R. acicularis*), собачий (*R. canina*) и каролинский (*R. carolina*). Самым зимостойким оказался шиповник Альберта, однако и у многих местных видов, таких как шиповник собачий, даурский (*R. davurica*), сизый (*R. glauca*), Максимовича (*R. maximowicziana*) и других обмерзают только концы побегов первого года вегетации. Самыми декоративными для Донбасского региона были признаны следующие виды: шиповник афцелиевидный (*R. subafzeliana*), Бордзиловского (*R. bordzilowskii*), карликовый (*R. nanothamnus*), Литвинова (*R. litvinovii*) и другие. Несмотря на широкий охват исследования, вышеперечисленные сорта не были испытаны в качестве подвоев на территории нашего региона – такие испытания планируются в дальнейшем.

Таким образом, на основе анализа сортового разнообразия коллекции розария ГУ «ДБС», был запланирован поиск и добавление в коллекцию сортов с приоритетом на следующие критерии: принадлежность к старым садовым розам, наличие сильного и/или особого аромата у цветков, а также происхождение от селекционеров, работающих на территории бывшего СССР. Параллельно с поиском сортов планируется проведение испытания различных местных видов шиповников, возможность использования их как подвои для новых и уже присутствующих в коллекции сортов роз.

УДК 630.53+625.771

ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В Г. СИМФЕРОПОЛЬ

Мищенко Е.В.[1], Потемкина Н.В.[2]

[1] Департамент городского хозяйства администрации г. Симферополь,
e-mail:misshenko93@bk.ru,

[2] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»,
e-mail: potnava@mail.ru

Озелененные территории учреждений здравоохранения являются частью единой системы озеленения городов, соединяясь через рядовые посадки на улицах с другими

садово-парковыми объектами, – бульварами, скверами и парками. Впервые проведен одновременный комплексный урбоэкологический и ландшафтный анализ территории восьми государственных бюджетных учреждений здравоохранения г. Симферополя: Крымская республиканская клиническая психиатрическая больница № 1, Симферопольская клиническая больница скорой медицинской помощи № 6, Симферопольская городская клиническая больница № 7, Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко, Крымский республиканский онкологический диспансер им. В.М. Ефетова, Республиканская детская клиническая больница, Симферопольская клиническая больница, Симферопольская центральная районная клиническая больница.

Для проведения инвентаризационных работ использовали общепринятые методики таксации и Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий (Лозовой, 2006; Инвентаризация зеленых насаждений и мониторинг состояния зеленых насаждений, 1997). Архитектурно-планировочный и ландшафтный анализ проводили на основе методик, разработанных сотрудниками Мытищинского филиала МВТУ им. Н.Э. Баумана (Теодоронский и Боговая, 2003; Теодоронский, 2008; Фатиев и Теодоронский, 2015), а также на основе СНиП 2.07.01-89.

Большинство изученных объектов были созданы в 1960-1980 гг. XX века, старейшим объектом является Крымская республиканская клиническая психиатрическая больница № 1, созданная в XIX веке. В настоящее время все обследованные объекты и их землеотводы являются государственной собственностью. Уход за насаждениями проводится на средства бюджета Республики Крым по договорам, заключаемым между медицинскими учреждениями с отраслевыми предприятиями республики. Обследования показали, что уход проводится удовлетворительно. Почвенно-климатические условия территорий являются благоприятными для произрастания древесно-кустарниковых пород всех экологических групп (кроме гигрофитов), а также для проведения реконструкции озеленения на всех обследованных объектах. На шести объектах почвы черноземные обыкновенные мицеллярно-карбонатные и на двух – дерново-карбонатные с более высоким стоянием грунтовых вод (Республиканская детская клиническая больница, Симферопольская центральная районная клиническая больница).

На семи объектах градостроительная ситуация оценивается в целом как благоприятная. Сложная градостроительная ситуация сложилась для Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко, на территорию которой поступают большое количество выхлопных газов с крупной магистральной улицы Киевской. Ситуация усугубляется отсутствием на объекте полноценной зоны защитных насаждений. В частичной реконструкции таких зон нуждаются и остальные объекты.

Территории обследованных учреждений соответствуют требованиям СНиП 2.07.01-89. Планировка регулярного типа. Балансы территорий соответствуют типовым требованиям к критерию «зеленые насаждения», исключение составляет Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко, на территории которой насаждения занимают на 26% меньше стандартных требований. На всех объектах отсутствуют искусственные водоемы, фонтаны, наблюдается недостаток утилитарных малых архитектурных форм (светильники, скамьи, урны).

Ландшафтный анализ территории объектов показал, что на них отсутствуют закрытые пространства или они очень малы (сосновая роща у главного корпуса Клинической больницы № 6 с сомкнутостью 0,8). Полуоткрытые пространства не соответствуют нормативам, а занимают на большинстве объектов 60-65% от площади всех зеленых насаждений, исключение составляют объемно-пространственные решения территории Симферопольской центральной районной клинической больницы

(70%), Симферопольской клинической больницы скорой медицинской помощи № 6 (80%). Соотношение типов пространственной структуры необходимо привести к нормативным показателям для обеспечения комфортных условий лечения и отдыха пациентов из расчета 30 $м^2$ / чел.

На всех обследованных объектах объемно-пространственные решения созданы с использованием куртин, дендрогрупп, солитеров, рядовых посадок, живых изгородей, цветников. Следует отметить крайне редкое применение вертикального озеленения, положительное исключение составляет территория Крымской республиканской клинической психиатрической больницы № 1, где активно использовались розы садовые плетистые, плющ обыкновенный, девичий виноград пятилисточковый и виноград виноносный, жимолость каприфоль. Газоны на территории больниц отсутствуют, повсеместно отмечается дерновые покрытия со значительны включением нежелательных (сорных) видов. Цветочное оформление на территориях больниц создается стихийно некомпетентными сотрудниками, что отражается на подборе ассортимента, колористических особенностях и «композиционных приемах».

Инвентаризация зеленых насаждений показала, что на обследованных объектах преобладают лиственные породы из семейств Rosaceae Juss. (абрикос обыкновенный, алыча, яблоня домашняя, вишня обыкновенная, спирея Вангутта), Oleaceae Hoffmanns. et Link. (ясень обыкновенный, бирючина обыкновенная, сирень обыкновенная), Sapindaceae Juss. (клены остролистный и явор). Хвойные породы принимают большое участие в озеленении территорий Республиканской детской клинической больницы (32,2%), Симферопольской клинической больницы (34,5%), Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко (22,6%) и крайне незначительное участие в озеленении Симферопольской центральной районной клинической больницы (4,9% от общего количества деревьев и кустарников). Среди хвойных пород наиболее многочисленны *Platycladus orientalis.* (L.) Franco и *Juniperus virginiana* L. Деревья в целом преобладают в насаждениях всех объектов, кроме Симферопольской городской клинической больницы № 7 (36,4% от общего количества растений). При этом на данном объекте произрастает большое количество аборигенных пород (62,1%). На территории Крымского республиканского онкологического диспансера обнаружены 1 экз. *Fagus sylvatica* L., 2 экз. *Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.

На всех объектах обнаружено охраняемый законом подвид сосны черной (*Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe). Многие растения поражены сосновым хермесом и находятся в удовлетворительном состоянии, однако при этом плодоносят. На территории Клинической больницы № 6 произрастают 188 экз. сосны крымской. Единично присутствуют в композициях нескольких объектов *Juniperus sabina* L. и *Taxus baccata* L.

На большинстве обследованных объектов в хорошем состоянии находятся 93,8-99,8% деревьев и кустарников. Повсеместно выявлено поражение конского каштана обыкновенного каштановой молью. Негативные тенденции отмечаются на территории Крымского республиканского онкологического диспансера им. В.М. Ефетова, где в хорошем состоянии находятся 82,1%, а в удовлетворительном 12,5%. На последнем объекте наблюдается тенденция нарастания поражения ильмовых голландской болезнью, абрикоса – клястероспориозом и ясеня обыкновенного – ясеневым пилильщиком черным; отмечены четыре нарушения СНиП по расположению деревьев первой и второй величины относительно зданий и сооружений.

В композициях почти всех объектов положительно отмечается постепенное увеличение доли участия кустарников в зеленых насаждения с привлечением, помимо традиционных *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl, *Forsythia europaea* Deg. et Bald., *Hibiscus syriacus* L., *Ligustrum vulgare* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Philadelphus*

coronarius L., *Spiraea×vanhouttei* (Briot) Zabel., *Syringa vulgaris* L., таких видов как *Cotoneaster integerrimus* Medik. и *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Biytt., а также *Juniperus horizontalis* Moench. и *Juniperus squamata* Lamb.

УДК 502.4

БОТАНИЧЕСКИЙ САД РАН – ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ

Овсянников А.Ю.
ФГБУН Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург,
e-mail: litoral@inbox.ru

В большинстве случаев ботанические сады изначально создавались как парки для прогулок и отдыха. Впоследствии на их территории активизировалась практическая работа по созданию и уходу за коллекциями растений, сортовыведению и декоративно-прикладному садоводству. В ходе решения этих задач возникла необходимость в использовании более глубоких и системных исследовательских методов работы, что позволило включить ботанические сады в структуру Российской академии наук (РАН). В настоящее время научные сотрудники ботанических садов проводят исследовательскую работу, обосновывающую фундаментальные процессы эко-физиологии, генетики, интродукции и акклиматизации растений. Кроме этого, большое внимание уделяется выявлению прикладной значимости полученных научных результатов.

Возросшие в ходе современных реформ РАН требования к публикационной активности учёных, качеству и новизне опубликованной научной информации в общемировом масштабе вступают в противоречия с возможностями научных сотрудников ботанических садов. Специфика работы сотрудников предполагает значительную часть своего времени проводить в "поле", в уходе за территорией и коллекциями, а классические исследовательские методы работы с растениями не позволяют добиться быстрых и научно-значимых результатов. В связи с этим ботанические сады могут быть выделены в особый статус научных учреждений либо развить новые направления в своей работе, имеющие большое значение для общества в рамках решения основных задач РАН. При этом важно отметить, что новые пути развития ботанических садов, возможно, будут включать значительные изменения приоритетных направлений работы. Это может вызвать отторжение у консервативно настроенных научных сотрудников Академии наук, апеллирующих к сохранению существующих стилей и концепций работы. Однако, в данном случае нужно говорить не о разрушении наработанного, а об организационной адаптации деятельности к новым условиям современного мира.

Ботанические сады в своём ресурсном, смысловом и функциональном содержании имеют ряд качественных характеристик. Посещаемость ботанических садов определяется туристическим потоком, а также значительным количеством местных жителей, представленных всеми возрастными категориями населения. Как элемент общедоступной городской среды, ботанические сады обладают территориальным ресурсом, включающим природные и искусственные объекты, и несут значительную рекреационную нагрузку. Ландшафтная структура и композиционное озеленение территории определяет эстетическое развитие, а степень взаимодействия с окружающей средой может формировать экологическое сознание

человека. Наличие разнообразных коллекционных оранжерейных фондов и растений в открытом грунте из различных климатических зон с демонстрацией приёмов практической работы с растительными объектами определяет познавательный эффект для посетителя. Сотрудники ботанических садов обладают достаточной квалификацией для наиболее полного раскрытия и разъяснения особенностей жизни растений и растительных сообществ. Подобное взаимодействие различных качественных аспектов ботанического сада способствует его определению как уникальной материально-информационной площадки.

Министерством образования и науки Российской Федерации в 2015 году разработана и принята "Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года". Одним из аспектов реализации стратегического плана является обновление воспитательного процесса с учётом современных достижений науки на основе отечественных традиций. Отдельным разделом в этой работе выделяется разработка и внедрение инновационных образовательно-просветительских методик, направленных на экологическое воспитание детей и молодёжи, формирование в сознании людей экологической культуры, развитие стремления беречь и охранять биоразнообразие, воспитание чувства ответственности за окружающую среду.

Учитывая значимость заданного тренда развития для государства и содержание задач, которые выделяются для его реализации, на базе ботанических садов возможна разработка, апробация и практическое внедрение воспитательных и просветительских программ, направленных не только на пропаганду науки и популяризацию научных знаний, что является одной из основных задач РАН, но и на процесс комплексного экологического образования общества. Во многом интенсификация работы ботанических садов в этом направлении сформирует уникальные структурные единицы в системе РАН, специализирующиеся на решении широкого спектра воспитательных и просветительских задач в рамках стратегии государственного развития воспитания. Академической науке необходимо находить точки информационного соприкосновения с обществом, в огромной степени научное сообщество заинтересовано в воспитании смены, у которой с детства формируются базисные принципы научного мышления и тяга к научному знанию.

Необходимо отметить, что развитие новых направлений должно строиться как на возрождении старых, проверенных временем единичных просветительских мероприятий (экскурсий), так и на их модернизации и включении в качестве дополнения в принципиально новые методические образовательные схемы, разработанные и реализуемые при системной работе ботанических садов с Министерством образования и науки РФ, Министерством природных ресурсов и экологии РФ и Российской Академии Наук. При этом важно понимать, что педагогический процесс ставит перед собой задачу, направленную на обучение, а ботанический сад (как академическое учреждение) – на приобщение к науке и экологическому мировоззрению! Концепция организации ландшафтно-структурного пространства Ботанического сада и его наполнение смысловым и материальным содержанием должно задавать вектор развития человека, направленного на познание мира, на его гармоничное взаимодействие с окружающей средой.

Помимо разработки и внедрения новых просветительских проектов на базе ботанических садов, немаловажно внутреннее согласование предложений с контролирующим работу научного учреждения Федеральным агентством научных организаций (ФАНО). Научный статус академических ботанических садов обусловливает соответствующую схему бюджетного финансирования и формат отчётной документации. Шкала эффективности работы, разработанная ФАНО для всех научных учреждений, в своей основе строится на публикационной активности научных

сотрудников. В связи с этим, для развития воспитательной и просветительской работы необходимо разработать соответствующую систему критериев оценки выполненных социально-значимых работ, которая будет определять статус и рейтинг ботанического сада как учреждения в структуре РАН.

Таким образом, в работе ботанического сада возможен пересмотр функциональных приоритетов при сохранении и усовершенствовании уровня существующих научных задач. Это может быть связано с увеличением внимания, направленного на взаимодействие с обществом, и более интенсивным развитием воспитательной и просветительской работы.

Предполагаемые изменения подразумевают концептуальную смену подхода к структурной и смысловой работе с территорией ботанического сада. Формирование взаимодействия административных отраслевых организаций позволит разработать новые междисциплинарные и различные по содержанию и сложности методические просветительские программы, направленные на решение воспитательных задач, имеющих государственное значение. При этом работа будет сопряжена с характером оценки научным сообществом необходимости изменений в таком формате и с работой в развитии финансового внешнего и внутреннего самообеспечения.

УДК 502.4

ОПЫТ УЧАСТИЯ В МУЛЬТИКУЛЬТУРНОМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМ ПРОЕКТЕ «НОЧЬ МУЗЕЕВ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ – 2018» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УРО РАН

Овсянников А.Ю., Киселёва О.А.
ФГБУН Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург
e-mail: litoral@inbox.ru, kiselevaolga@inbox.ru

«Ночь музеев» – международная акция, приуроченная к Международному дню музеев, впервые была проведена в Берлине в 1997 г. В эту ночь многие музеи и выставочные площадки открыты для посетителей с вечера и почти до утра. Основная цель акции – показать ресурс, возможности, потенциал современных музеев, привлечь в музеи молодежь. На территории России впервые эта акция прошла в Красноярском музейном центре в 2002 году. В 2018 году по всей стране прошло около 1500 мероприятий. По предварительным подсчетам, музеи, галереи, парки, библиотеки и другие учреждения в этот день посетили более 2 300 000 человек (https://www.mkrf.ru/). В рамках мультикультурного междисциплинарного проекта «Ночь музеев в Екатеринбурге – 2018», проведенного 19-20 мая 2018 г., Ботанический сад УрО РАН г. Екатеринбурга посетили более 1300 человек.

Территория Ботанического сада расположена в центральной части города Екатеринбурга, окружена со всех сторон несколькими жилыми микрорайонами и характеризуется хорошей пешеходной и транспортной доступностью. Парковая часть Ботанического сада используется как единственная зелёная благоустроенная рекреационная зона для жителей близлежащих районов, что также определяет высокий уровень посещаемости. Растительные ресурсы Ботанического сада состоят из коллекций древесных, кустарниковых и травянистых растений открытого грунта, а также тропических и субтропических растений Оранжерейного комплекса. Всего насчитывается более 4 тысяч таксонов (видов, разновидностей, форм и сортов).

В Ботаническом саду акция проводилась уже в третий раз, что позволило разработать оптимальный организационно-экскурсионный режим проведения мероприятия. Посетителям предлагалось два отдельных экскурсионных маршрута: по экспозициям растений открытого грунта и по двум основным оранжереям с тропическими растениями. После приобретения билета посетители проходили на площадки, где волонтёры формировали экскурсионные группы численностью до 15 человек. В период формирования группы (до 20 минут) посетители могли осмотреть различные экспонаты из музея Ботанического сада УрО РАН, размещённые в переносном крытом летнем павильоне.

Экспозиция включала увеличенные фотографии сюжетных и пейзажных снимков Ботанического сада в различные периоды его существования; исторические артефакты, пеньки стволов, семена и шишки различных пород деревьев, гербарные папки. При музейной экспозиции постоянно находились несколько гидов, которые могли дать короткие пояснения к экспонатам или ответить на вопросы посетителей. Организация «Музея под открытым небом» в зоне ожидания позволила более информативно и комфортно провести время для посетителя до начала экскурсии.

Продолжительность одной экскурсии составляет от 45 до 60 минут, что в значительной степени связано с большим числом постоянно формирующихся групп посетителей и пропускной вместимостью экскурсионного маршрута. В течение одного часа невозможно наиболее исчерпывающе рассказать обо всех растениях на маршруте, поэтому требуется выделять основные, наиболее интересные виды растений. Кроме этого, высокая скорость потока экскурсионных групп и ограниченность во времени также не позволяет экскурсоводу уделять много времени на развёрнутые ответы к вопросам посетителей. Таким образом, учитывая условия проведения мероприятия «Ночь музеев» в Ботаническом саду, требуется разработка и принятие отдельных организационно-экскурсионных решений, отличных от регламента и содержания экскурсионных маршрутов в обычное время.

Для наиболее полного понимания мотивации и возрастной структуры посетителей, в день проведения «Ночи музеев» (2018) на территории Ботанического сада УрО РАН был проведен социальный опрос экскурсантов. По окончании экскурсии около 20% посетителей ответили на несколько вопросов в форме добровольного анкетирования. В значительной степени Ботанический сад является площадкой для семейного отдыха и времяпрепровождения. В связи с этим, заполнившие одну анкету люди могли приходить парами или семьями, что по факту отражает гораздо больший процент проанкетированных посетителей. В анкете предлагалось выбрать одну из возрастных категорий у опрашиваемых экскурсантов: до 25 лет, отметили 17,6% посетителей; 25-45 лет – 48,6%; 45 и старше – 15,5%; пришли с ребёнком – 18,2%. Результаты добровольного анкетировании являются приблизительной оценкой, отражающей возрастную структуру посетителей Ботанического сада и в большей степени показывают желание участия посетителя в анкетировании.

На основе результатов опроса и, учитывая традиционные приёмы проведения экскурсий, можно предположить, что низкий процент пожелавшей проанкетироваться молодёжи связан не с низким уровнем посещаемости, а, скорее, с отсутствием заинтересованности по итогам проведения экскурсии, что, возможно, определялось форматом подачи информации и её содержательным характером.

По результатам анкетирования выявлены приоритетные области интересов посетителей Ботанического сада. Более всего экскурсантам Ботанического сада интересны историко-культурные факты о растениях (отметили 63% посетителей), этимология русского и латинского названия, мифические легенды или реальные истории, связанные с этим растением как в национальном историко-культурном поле

(фольклор), так и в современном ассоциативном восприятии растений, контекст упоминания в прямом и переносном смысле в разговорной речи (жаргон, словосочетания и слова, вышедшие из употребления). Также отмечается интерес к символизму растений в жизни человека, этноса, общества, государства, мира. Немногим менее интересна область практического использования растений (57%): как пищевой ресурс, в быту, медицине, промышленности, ремёслах. В меньшей степени экскурсантам интересна специализированная научная информация (43%): систематика, ареал произрастания, особенности физиологии, морфологии, цветения, плодоношения, симбиотические отношения. Менее всего заинтересованы услышать информацию об агротехнике выращивания (39%) и потенциале использования растений в ландшафтном дизайне, комнатном или оранжерейном разведении, садоводстве на Урале. Таким образом, рассказ гида при проведении экскурсии должен содержать информацию в широком содержательном спектре, со смещением смысловых акцентов в зависимости от преобладающей возрастной категории людей в группе экскурсантов.

Необходимо подчеркнуть, что в значительной степени успешность проведения экскурсии, её запоминаемость определяются набором личностных качеств экскурсовода. Опытный и харизматичный экскурсовод может преподнести слушателю любую информацию в доступной и увлекательной форме, что может способствовать не только приятному времяпрепровождению, но и побудить человека в той или иной степени заинтересоваться растениями в целом, проявлять им больше внимания. Сочетание знаний в широком информационном поле, ораторские качества, чувство юмора, артистизм и внешний вид определяют уникальность каждого гида. Учитывая эти аспекты, подготовка специалистов-экскурсоводов требует тщательного кадрового отбора, обучения и соответствующего финансового вознаграждения.

Высокая посещаемость и экскурсионная нагрузка при проведении мероприятия «Ночь музеев» во многом является очень трудозатратой для сотрудников Ботанического сада и требует отдельных подготовительных организационных работ. Однако, участие в подобных массовых мероприятиях и событийной жизни города, на наш взгляд, является необходимым аспектом социально-просветительской работы Ботанического сада и требует развития экспозиционных площадок, с разработкой новых просветительских программ и информационных форматов для различных категорий граждан.

При поддержке ФНИ государственных академий наук «Теоретические и методологические аспекты изучения и оценки адаптации интродуцированных растений природной и культурной флоры» № АААА-А17-117072810010-4.

УДК 582.711.712:635.042:712.3

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЧАЙНО-ГИБРИДНЫХ РОЗ В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННОГО САДА ЮГА РОССИИ

Плугатарь С.А.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: gardenroses@mail.ru

На сегодняшний день существует более 10 000 сортов чайно-гибридных роз, это более 30% от мирового сортимента садовых роз.

Популярность во всем мире сорта чайно-гибридных роз заслужили благодаря высоким декоративными качествам, а также ремонтантности и длительности обильного цветения.

Нами установлено, что общая продолжительность цветения чайно-гибридных роз в течение вегетационного периода на ЮБК в среднем составляет 180 дней за сезон, а некоторые сорта цветут более 200 дней в году. Такая продолжительность цветения делает сорта чайно-гибридных роз незаменимыми для озеленения современных садов и парков, городских скверов и улиц, а также частных приусадебных владений. Сорта этой садовой группы актуальны и перспективны для культивирования и широкого применения в озеленении ЮБК.

Цветки у чайно-гибридных сортов крупные и варьируют от 8 до 20 см в диаметре, бывают махровые (от 25 до 45 лепестков) и густомахровые (>45 лепестков). Чаще всего размещаются на цветоносах единично или в небольших соцветиях от 3 до 5 шт. на концах прочных и длинных побегов. Окраска лепестков разнообразных цветов и оттенков с многочисленными тоновыми переходами и растушевками. Для сортов чайно-гибридной группы характерно пропорциональное строение куста и густая облиственность. Высота низкорослых сортов от 60 см, среднерослых сортов от 80 до 100 см, а высокорослых от 120 до 150 см., что позволяет применять их в различных видах озеленения. Некоторые чайно-гибридные сорта имеют клайминги (англ. Climbing) - плетистые формы или спорты, полученные от почковых мутаций. Клайминги сортов чайно-гибридных роз сохраняют все качества родительской формы, но имеют более высокий рост и более обильное цветение, что позволяет активно использовать их в вертикальном озеленении.

Посадку и пересадку чайно-гибридных роз в условиях ЮБК осуществляют с конца октября до конца ноября или в феврале-марте. Чайно-гибридные розы выращивают в корнесобственной или привитой культуре.

При агротехническом уходе корнесобственные розы требуют меньше трудозатрат, чем привитые, так как отпадает необходимость убирать поросль у подвоя, которая образуется у привитых роз ниже места прививки, у основания корневой шейки, так как она может со временем заглушить привой. Удаление поросли необходимо проводить каждые 15 дней. Это является главным отличием привитых роз от корнесобственных в условиях ЮБК. Установлено, что чайно-гибридные розы лучше размножаются методом окулировки, чем черенкованием.

Обрезку чайно-гибридных роз проводят в феврале-марте, оставляя при этом 4-6 почек, самая верхняя почка на побеге должна быть на его внешней стороне. После обрезки проводят перекопку с внесением органических и комплексных минеральных удобрений. После каждого периода цветения, которых у роз чайно-гибридной группы в условиях ЮБК до 4-х за сезон, проводится обрезка отцветших соцветий до первой почки, что стимулирует следующую бутонизацию. После каждого цветения вносятся комплексные минеральные удобрения, однако с августа при подкормках исключают азотные удобрения, для того чтобы растения лучше подготовились к зиме. Полив в марте-апреле проводят 1 раз в неделю. С мая по сентябрь полив осуществляется 2 раза в неделю. С марта по октябрь систематически осуществляется прополка, рыхление и удаление поросли шиповника у привитых роз.

Сортимент чайно-гибридных роз позволяют решать в ландшафтном дизайне различные задачи: декоративно оформлять партеры, создавать различные клумбы, рабатки, миксбордеры, осуществлять групповые и солитерные посадки, благодаря штамбовым формам расставлять акценты, декорировать изгороди, использовать плетистые формы в вертикальном озеленении. Также низкорослые и среднерослые сорта чайно-гибридных роз можно применять в качестве подстановочной культуры в

крупных вазонах, как в штамбовой, так и в кустовой форме.

Для создания живых изгородей из чайно-гибридных роз используются высокорослые густооблиственные сорта, высотой от 120 до 150 см: 'Alte Liebe', 'Bel Ange', 'Grand Mogul', 'Traviata' и др. Очень хорошо смотрятся комбинированные живые изгороди, где передний план составляют чайно-гибридные розы, а на заднем плане высаживаются вечнозелёные хвойные или лиственные древесные или кустарниковые породы. Также растениями заднего плана могут быть вечнозеленые и листопадные лианы. В этом случае живая изгородь может использоваться и для маскировки неприглядных хозяйственных построек. Для создания бордюров подойдут низкорослые сорта чайно-гибридных роз высотой от 60 до 80 см: 'Alecs Red', 'Ambiance', 'Caribia', 'Chrysler Imperial', 'Mascotte' и др. Такими бордюрами можно окаймлять дорожки, газоны, клумбы, а так же малые архитектурные формы. Рабатки из чайно-гибридных роз можно устраивать вдоль широких парковых дорожек или в центре аллеи. Для этих целей можно использовать среднерослые и высокорослые сорта, такие как: 'Black Magic', 'Carina', 'Champs Elysees', 'Christophe Colomb', 'Dolce Vita', 'Konrad Henkel', 'Le Rouge et Le Noir', 'Memory' и др.

Так же можно создавать различные клумбы из чайно-гибридных роз в сочетании с розами других садовых групп. Можно в центре клумбы высадить высокорослые шрабы или же установить обелиск с плетистой розой, вокруг высадить более низкие чайно-гибридные сорта, сорта группы грандифлора и флорибунда, окаймить миниатюрными розами или розами патио. Главное – подобрать длительно и повторно цветущие сорта и их правильное колористическое сочетание.

Для создания миксбордеров можно использовать все сорта чайно-гибридных роз в сочетании с другими кустарниками лиственных и хвойных пород, многолетниками и луковичными растениями. Но самые эффектные миксбордеры получаются при сочетании ароматных сортов чайно-гибридных роз с эфиромасличными и лекарственными растениями. Такой миксбордер, помимо эстетического эффекта, будет обладать и аромотерапевтическими свойствами. Чайно-гибридные розы в миксбордерах служат акцентными растениями, вокруг которых строится вся композиция.

В больших парках чайно-гибридные розы используют в солитерных и групповых посадках в качестве акцентов на газоне или на фоне вечнозеленой древесно-кустарниковой растительности. Для этих целей также используют розы и в штамбовой форме.

Для украшения партеров чаще всего используют сорта чайно-гибридных роз, которые имеют компактные хорошо облиственные кусты, прямые и прочные побеги.

Плетистые формы чайно-гибридных роз позволяют решать в ландшафтном дизайне сада задачи вертикального озеленения. Опорами для них могут быть существующие на участке изгороди, стены, специально изготовленные трельяжи, арки, берсо, перголы. Все эти конструкции, увитые розами, создают романтическую обстановку в саду. Обелиски и трельяжи с розами можно установить на газоне, в цветнике, миксбордере или в центре большой клумбы. Арки, увитые розами, могут украсить вход во двор, в сад, палисадник, переход из одной зоны сада в другую. Разместив несколько арок вдоль дорожки, на расстоянии нескольких метров друг от друга, можно создать яркую и ароматную галерею.

УДК 58.006

ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА В МЕГАПОЛИСЕ: ИЗ ОПЫТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Розно С.А., Помогайбин А.В., Кавеленова Л.М.
ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», *e-mail: lkavelenova@mail.ru, sambg@samsu.ru*

Город Самара (в 1935-1991 гг. – город Куйбышев) в двадцатом столетии из сравнительно небольшого, преимущественно торгового города превратился в крупный индустриальный центр с населением более 1 млн. жителей. Эти изменения сопровождались ростом территории города, особенно быстрым после 50-х годов XX в., в результате чего Ботанический сад Самарского университета ныне оказался приуроченным к географическому центру города.

Основанный в 1932 г. в составе Научно-исследовательского института по изучению и охране природы Средневолжского края Ботанический сад, начиная с 1933 г., неизменно являлся частью системы народного образования, а с 1975 г. входит в состав Самарского университета. Изначально территория сада составляла 35 га, в настоящее время сад занимает 33,7 га. Если в первые годы своего существования сад был удален от плотно населенных районов города, фактически находясь вне границ городской территории, то, начиная с 70-х годов XX в., ситуация радикально изменилась. Сад примыкает к крупнейшей автомагистрали города (Московское шоссе), с другой стороны к его территории подступает пространство, заполненное одноэтажными старыми частными домами, которые вытесняются коттеджами. Получившая в г. Самаре в последние годы широкий размах точечная застройка привела к размещению фактически «за забором» Ботанического сада целого массива многоэтажных зданий.

Реализация мероприятий нового генерального плана г. Самары приведет к тому, что еще одна автомагистраль с интенсивным движением в будущем протянется вдоль западной границы сада. Существование Ботанического сада, таким образом, неизменно происходило в условиях выполнения им комплекса научно-образовательно-просветительных задач, в том числе научных исследований по проблемам интродукции, охраны растений, расширения ассортимента выращиваемых в регионе древесных и травянистых растений. На развитие и функционирование Ботанического сада также неизменно накладывал отпечаток постепенный рост давления урбосреды, в том числе возрастание рекреационной нагрузки населением.

Исторически развитие Ботанического сада Самарского университета можно представить в виде следующих этапов:

- 1932-1940 гг. – организация сада. Сбор коллекций, планирование территории. Уже издавался делектус, в котором было представлено свыше 1000 наименований таксонов.

- 1941-1946 гг. – военный период. Лесная роща полностью вырублена. Почти полностью потеряны коллекции дендрария и травянистых многолетников, их оставшаяся площадь составляла всего около 1 га. Остальная территория занята огородами.

- 1947-1961 гг. – восстановление и строительство сада в его современном варианте. Вновь собираются и закладываются питомники, их площадь в 1952 г. составляет 50% территории сада. В этот период от горисполкома был получен акт на

бессрочное пользование землей, составлена топографическая карта сада, разработан генплан, к составлению которого, наряду с сотрудниками сада, был привлечен ландшафтный архитектор из Главного ботанического сада Л.Е. Розенберг. С 1955 по 1958 годы проходила перестройка и планирование территории сада по утвержденному плану. Сад был обнесен деревянной изгородью, построены электролиния, водопровод, достроена до площади 600 м^{2}оранжерея, осуществлялись массовые посадки в дендрарии.

- 1962-1974 гг. – в период нахождения сада в ведении Педагогического института происходило дальнейшее развитие инфраструктуры (реконструирована оранжерея, заасфальтирована дорога до Нижнего пруда, закончено строительство главного входа и забора со стороны Московского шоссе).

- 1975 г. 2015 гг. – в период нахождения сада в ведении Куйбышевского (с 1991 г – Самарского) государственного университета продолжалось развитие инфраструктуры (город предоставил новое ограждение из чугунного литья вдоль Московского шоссе, вычищен Верхний пруд, построены гаражи, реконструирована оранжерея, построены теплицы, заасфальтирована дорога, начата прокладка экологической тропы и много другое). В 1977 г. Ботанический сад получил статус памятника природы регионального значения, а с 1995 года, как и все ботанические сады России, по закону РФ «Об особо охраняемых природных территориях» от15.02.1995 г., – статус особо охраняемой природной территории.

- 2015 г. – настоящее время – в результате объединения вузов Ботанический сад стал подразделением Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, объединившего Самарский аэрокосмический и Самарский государственный университеты. Проведен ремонт оранжереи. Предложенный губернатором Самарской области Н.И Меркушкиным проект развития Ботанического сада в составе объединенного вуза, частично связанный со статусом Самары как одного из городов, принимающих ЧМ по футболу 2018, был направлен на повышение привлекательности сада не только как научно-учебного, но и как эколого-туристического объекта. По ряду причин, получил частичную реализацию.

В настоящее время в Ботаническом саду проводятся ремонтные работы, связанные с развитием тропиночной сети в дендрарии, замена и ремонт ограждений, удаление сорно-древесной растительности, ремонт дамбы между прудами. Неизбежные при проведении ремонтных работ повреждения части экспозиций потребуют от коллектива сада усилий по восстановлению их привлекательности, формирования новых демонстрационных групп деревьев, кустарников, травянистых многолетников.

Коллекционные фонды Ботанического сада в 2017 г. содержали более 3,5 тыс. таксонов (видов, форм, сортов) высших растений, в том числе деревьев, кустарников и древовидных лиан (дендрологическая коллекция) 935 таксонов из 44 семейств, 115 родов, тропических и субтропических растений в фондовой оранжерее на площади 1200 м^2 – 902 таксона, редких и исчезающих видов растений – более 500 таксонов растений природной флоры, в том числе 60 таксонов различных категорий редкости, включенных в Красную книгу Самарской области, и 16 видов – Красную книгу РФ, цветочно-декоративных культур отдела – 840 таксонов, относящихся к 49 семействам, и т.д. Число водных, прибрежно-водных и береговых растений, занимающих берега Верхнего и Нижнего прудов, – около 50 таксонов. Участок местной флоры в северо-восточной части сада, включающий лесные и опушечные биотопы на равнинной территории и в овраге Сыром, является местом произрастания около 300 видов древесных и травянистых растений местной флоры, сообщества которых воспроизводят облик природных экосистем Самарской области.

На новом этапе своего развития сад усиливает работу с различными группами населения и стремится к более тесному сотрудничеству с ними. Среди форм нашей работы – участие в профессиональной подготовке студентов, экскурсионно-просветительная работа, ежегодное проведение Дня растений для школьников и студентов (18 мая), проведение мастер-классов по флористике для школьников, консультаций для населения, акции волонтеров по благоустройству территории ботанического сада, выполнение научных проектов по заданиям Министерства лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Ботанический сад пользуется огромной популярностью у населения. К сожалению, оборотной стороной популярности является огромная рекреационная нагрузка на уязвимые экосистемы сада от потока отдыхающих горожан. Существовавшая в 80-е годы практика постоянной открытости территории сада для посетителей, когда вытаптывание, повреждение и расхищение растений стали нормой, заставила коллектив сада ограничить его открытость определенными часами в рабочие дни. При желании, в выходные дни по предварительным заявкам организуются экскурсии. Для членов городского сообщества, которые привыкли думать исключительно о личных удобствах, это является поводом для постоянных упреков – почему по ботаническому саду нельзя гулять, когда захочется? Ситуация обострилась в связи с ремонтом, когда доступ посетителей на территорию сада был закрыт. Со своей стороны, коллектив сада неустанно думает над тем, как, не нанося ущерба ценнейшим живым коллекциям, сделать ботанический сад более доступным для горожан.

УДК 630+635.9

ВОСТОЧНОАЗИАТСКИЕ ВИДЫ КЛЁНОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ БОЛЕЕ ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ В БЕЛАРУСИ

Рудевич М.Н., Шпитальная Т.В.
ЦБС НАН Беларуси «Центральный ботанический сад
Национальной Академии наук Беларуси»,
e-mail:mrudevich@gmail.com

В настоящее время в списке The Plant List для рода Клён (*Acer*) семейства Сапиндовые (Sapindaceae) зарегистрировано более 600 видовых названий. Из них систематиками признаны легитимными только 160 видовых названий (со средней степенью доверия), а ещё 383 – их приемлемыми синонимами. В списке названий внутривидового ранга, который, в сущности, никогда нельзя считать полным, также числится ещё 1261 научное название имён подвидов и форм сортов.

Ареал рода Клён простирается от полярных областей Европы и Северной Америки до тропических районов Центральной Америки и Южной Азии, но преобладающая часть видов распространена в умеренных широтах Северного полушария. В этой полосе чаще представлены как деревья высотой от 5 до 20 и более метров, так и кустовидные формы с высотой до 5-10 м.

Благодаря своей декоративности, морозостойкости, устойчивости к сильным ветрам, долговечности и простоте размножения, ряд широко известных представителей этого рода уже издавна с успехом используются в зелёном строительстве. Клёны уверенно себя чувствуют в придорожных и городских посадках различного типа – парках, скверах, бульварах и садах. В зависимости от особенностей видов, они пригодны для одиночных,

групповых и аллейных посадок, а кустовидные формы – для свободных и стриженых изгородей. Все клёны красиво сочетаются со многими растениями и являются украшением любого ландшафта. Они по-своему декоративны практически в любую пору года, но их привлекательность особенно высока осенью.

К настоящему времени выведено огромное множество форм и сортов клёнов, которые отличаются стратегией роста, формой кроны и окраской листвы. Особой популярностью пользуются красно-, жёлто- и пестролистные, шаровидные и каскадные формы. Селекционные работы, направленные на получение новых интересных внутри- и межвидовых и таксонов, не прекращаются.

В коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси по данным на 01.01 2018 г. представлено 93 образца 47 видов клёнов; в том числе из посадок до 1940 года в ней сохраняется 20 образцов 12 видов,1949-1960 годов – 24 образца13 видов, 1961-1980 годов – 31 образец 22 видов, 1981-2017 года – 15 образцов 13 видов.

В зелёном строительстве Беларуси до последнего времени активно используется только десяток видов клёнов, которые привлекались ландшафтными дизайнерами для паркового строительства, по крайней мере, уже с середины 19 столетия. Это клёны остролистный (*A. platanoides* L.), ложноплатановый, или явор (*A. pseudoplatanus* L.), серебристый (*A. sacharinum* L.), ясенелистный (*A. negundo* L.), татарский (*A. tataricum* L.), Гиннала, или приречный (*A. ginnala* Maxim.) [в настоящее время рассматривается как синоним от *Acer tataricum* subsp. g*innala* (Maxim.) Wesm.], полевой (*A. campestre* L.); а позже – сахарный (*A. sacharum* Marsh.) и красный (*A. rubrum*). Они же фигурируют в издаваемых в последние десятилетия ассортиментах деревьев и кустарников, аборигенных и интродуцированных видов, рекомендуемых для озеленения в Беларуси.

Исходя из того, что в коллекции нашего Сада в хорошем и удовлетворительном состоянии сохраняются 75 образцов 47 видов клёна, возраст которых достиг 40-90 лет, что свидетельствует о высокой степени их адаптации к местным условиям, их список в промышленных ассортиментах можно значительно расширить.

В рамках данной публикации мы хотим заострить внимание лишь на нескольких действительно весьма интересных и декоративных видах клёнов восточноазиатской флоры, которые могут уверенно использоваться в городском зелёном строительстве нашей республики.

Клён зелёнокорый (*Acer tegmentosum* Maxim.). Изюминка его привлекательности – необычная оливково-зелёная с продольными белыми полосками кора. Осенью листва, приобретая нейтрально-жёлтые и лимонно-жёлтые тона, замечательно контрастирует с корой. Зимостоек. Растёт относительно быстро. Теневынослив, но в условиях культуры предпочитает хорошо освещённые места. Влаголюбив, требователен к плодородию и влажности почвы, хорошо переносит пересадку. Размножается семенами. Прекрасный медонос. Хорошо смотрится в одиночных и групповых посадках. В дендрарии ЦБС сохраняется экземпляр из Уссурийской горно-таёжной станции в возрасте 53 года (уч. 74, интр. № 104645), имеются и более молодые образцы из Владивостока в возрасте 47 лет (уч. 77, интр. № 150404). Растения регулярно плодоносят, семена имеют хорошую всхожесть.

Клён ложнозибольдов (*Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom.). Небольшое изящное дерево с густой кроной. Его привлекательные пальчато-лопастные листья с девятью-одиннадцатью долями достаточно близко напоминают листья клёна дланевидного. Весной, вскоре после распускания листьев очень эффектно смотрятся свисающие рыхлые желтовато-пурпурные соцветия. Осенью листья окрашиваются в роскошные жёлто-оранжевые, алые и огненно-красные тона.

В ЦБС сохраняются экземпляры в возрасте 67 лет (уч. 56, интр. № 274699), привлечённые из Киева. Растения регулярно плодоносят, семена имеют нормальную всхожесть.

Клён маньчжурский (*Acer mandshuricum* Maxim.). Декоративен шаровидной кроной, весенним цветением, трёхраздельными листьями на длинных красных черешках и зреющими красными плодами-крылатками среди зелёной листвы. Осенью верх листа становится ярко-алым, а низ светло-розовым. В дендрарии ЦБС сохраняются экземпляры в возрасте 64 лет (уч. 56, интр. № 274703), привлечённые из Киева. Растения регулярно плодоносят, семена имеют хорошую всхожесть.

Клён мелколистный (*Acer mono* Maxim.). Обладает плотной кроной. Его пяти-семилопастные листья имеют сходство с листьями клёна остролистного, но размеры их несколько меньше. Осенью листья приобретают окраску от жёлтой до ярко-оранжевой и даже красной. В дендрарии ЦБС сохраняются экземпляры в возрасте 78 лет (уч. 55, интр. № 274616). Растения регулярно плодоносят, семена имеют нормальную всхожесть.

Клён рыжеватожилковый (*Acer rufinerve* Siebold&Zucc.). Дерево небольших размеров с интересными абрисами кроны. Кора молодых деревьев гладкая, оливкового цвета с регулярными узкими вертикальными полосами от бледно-зелёного до серого цвета и маленькими серыми чечевичками. Листья трёхлопастные тёмно-зелёные матовые сверху, более бледные снизу с маленькими пучками рыжих волосков на жилках молодых листьев, которые отсутствуют на зрелых листьях; черешки листьев зеленоватые (изредка розоватые), 3-5 см длиной. Осенью листья становятся ярко-оранжевыми или красными. В дендрарии ЦБС сохраняются экземпляры в возрасте 40 лет (уч. 77, интр. №№ 170369 и 178280), привлечённые из Турку и Нью-Йорка. Растения периодически плодоносят, семена имеют нормальную всхожесть.

Отметим ещё два вида клёнов, которые включены в коллекцию ЦБС лишь недавно. Однозначно оценить их адаптационный потенциал пока сложно, но они безусловно заслуживают более широкого привлечения для поиска форм и сортов, устойчивых в условиях Беларуси.

Клё нсерый (*Acer griseum* (Franch.) Pax). Небольшие деревья с широкоовальной ажурной кроной. Декоративен буро- или красно-коричневой корой, отслаивающейся лоскутами. Молодые побеги с шелковистым опушением. Листья зелёные тройчатые, с продолговато-эллиптическими листочками, осенью окрашиваются в цвета от красно-оранжевого до пурпурно-красного. В коллекции ЦБС появился только в прошлом году (интр. № 276426).

Клён дланевидный (*Acer palmatum* (Thunb.) Thunb.). Небольшое деревце или кустарник с ажурной кроной округлой или зонтиковидной формы, являющееся непременным атрибутом японских садов. Листья 5-,7-,9-пальчатые с заострёнными лопастями. Очень ценится садовыми дизайнерами за высокую декоративность и разнообразие внешних данных. Считается, что количество сортов у этого вида, различающихся по размерам, форме и окраске листьев, текстуре и цвету коры, форме роста, превышает тысячу. К сожалению, вид недостаточно зимостоек. Но некоторые сорта более зимостойки и жизнеспособны, чем свойственно этому виду. В коллекции ЦБС появился только в 2008 году (интр. № 274916).

Таким образом, мы считаем, что производственным питомникам озеленительных организаций республики необходимо более активно привлекать семенной материал апробированных в ЦБС Беларуси видов клёна для выращивания и последующего использования в зелёном строительстве.

УДК [58:069.62.029]:303.62

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ОПРОСА В РАЗРАБОТКЕ ПРАВИЛ ПОСЕЩЕНИЯ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Рындин Д.С., Гусев Е.М.
Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук,
e-mail: dan-17-94@yandex.ru; gusevps@yandex.ru

Главный ботанический сад Российской академии наук им. Н.В. Цицина в последние три года испытывает значительные трудности, связанные с нерегулируемой рекреационной нагрузкой на территорию. Причиной послужило ликвидация ограждения ботанического сада на протяжении 1200 м по границе с ВДНХ по решению московского правительства. Без согласования с ГБС РАН была осуществлена прокладка асфальтовых дорог, объединяющих территории ГБС РАН и ВДНХ, организация разметки под велосипедные маршруты, а также снятие всех контрольно-пропускных групп на входах.

Главный ботанический сад с 2016 года является особо охраняемой природной территорией федерального значения, а соответственно, имеет особый охранный статус территории и целый ряд законодательных актов, регулирующих ее использование в рекреационных целях (ФАНО, приказ от 29 февраля 2016 года N 2н). В связи со сложившейся ситуацией, когда на территорию научного учреждения, ведущего исследования в области экспериментальной ботаники, осуществляется бесконтрольный неограниченный доступ посетителей, актуальной задачей становится выявление целей их посещения и предъявляемых к территории требований, поскольку работа с посетителями остается неотъемлемой частью деятельности ботанических садов.

Исследования по определению потоков посетителей и рекреационной нагрузки ведутся в Главном ботаническом саду с 2012 года через периодические опросы и анкетирование посетителей (Терентьева, 2010; Бурукина, 2016 ; Кирштейн, 2016). На современном этапе работ в этом направлении было решено провести исследование на основании интернет-опроса среди пользователей социальных сетей и официального сайта ГБС РАН.

В основе данной методики лежит анализ данных, получаемых из интерактивной анкеты, размещенной на ряде сайтов и заполняемой с компьютера или мобильного устройства в режиме онлайн (Сергеева, Терещенко, 2015). Проведение интернет-опросов имеет большие преимущества: экономия времени и ресурсов, высокая скорость получения результата, быстрая обработка данных, удобство обработки большого объема информации, широкая аудиторию с любым уровнем подготовки владения интернетом и др. Недостатком данного подхода является невозможность учета мнений, не использующих интернет посетителей, в основном людей значительного преклонного возраста (Стребков).

Для поведения интернет-опроса была использована программа «Google-форма», предназначенная для составления анкет в социологических опросах. Данной программой могут легко воспользоваться интернет-пользователи с любым уровнем подготовки. При анкетировании респондентов программа автоматически проводит статистическую обработку данных и позволяет увидеть результаты опроса в режиме реального времени. Все данные экспортируются в электронные таблицы, с помощью которых анализируются.

Составленная анкета была размещена в наиболее популярных российских и мировых социальных сетях – Вконтакте, Фейсбук, Инстаграмм, а также на официальном сайте ГБС РАН. Опрос проводился с 9 февраля 2018 года по 25 апреля 2018 года. Всего в опросе приняли участие 749 человек.

Вопросы анкеты разделили на 3 блока: в первом респондент предоставлял информацию о себе – место рождения, пол, возраст, образование, место работы; во втором – вопросы касались непосредственно ботанического сада – цель посещения, частота и время посещения, знание аббревиатуры. Третий блок содержал маркетинговое исследование, где выявлялось, что хотят увидеть посетители сада и хорошо ли ориентируются в саду, какими информационными источниками пользуются. В конце анкеты респондентам было предложено написать свои пожелания по улучшению работы ГБС.

По результатам интернет-опроса было выявлено, что гендерный баланс составляет 31% (мужчины) и 69% (женщины), из чего следует, что ботанический сад на 2/3 больше посещается женщинами или же они чаще используют интернет и чаще соглашаются стать участниками анкетирования.

Исследование возрастных категорий показало, что наиболее активными посетителями Сада среди пользователей интернета является группа людей в возрасте от 22 до 30 лет. Эта категория составляет 35.7% от общего числа опрошенных. Две следующие возрастные категории имеют практически одинаковые процентные соотношения: от 31 до 40 – 27.1%; от 41 до 60 – 26.4%. Таким образом, 90% посетителей – это активные граждане, сознательно приходящие в Сад с разными целями.

Определение места рождения показали, что больше половины посетителей (53.6%) являются коренными москвичами, 14.5% – уроженцы Московской области, а 27.4% – из других городов России.

Выявление затраченного времени на дорогу до ГБС РАН показали, что 41.8% посетителей добираются до сада более 60 минут, 37.6% – от 30 до 60 минут и 20.6% – до 30 минут. Это означает, что люди, посещающие сад, приезжают сюда сознательно, а не приходят лишь потому, что близко живут.

Выявление средств транспортного и пешеходного доступа посетителей на территорию ботанического сада показало, что 21.1% посетителей пользуются недавно открытой маршрутной линией железнодорожного пассажирского транспорта в Москве, частично интегрированной с метрополитеном (МЦК), подавляющее большинство посетителей – 54.2% в качестве средства передвижения используют Московский метрополитен. Интересно, что 18% опрошенных приходят в сад пешком, а 8.6% – используют велосипедный способ передвижения.

Выявление целей посещения ГБС РАН показали, что большинство респондентов – 79%, наравне с рядом других целей, посещают ботанический сад для отдыха, 53% опрошенных заявили, что посещают сад с целью осмотра коллекций и экспозиций, 19.4% посетителей используют ботанический сад как место встречи и как место для фотосессий. Отметим, что11% принявших участие в опросе используют сад для занятия спортом, 1.4% – для выгула собак и 2.9% – для транзитного движения.

При определении желаний посетителей было выявлено, что 88% респондентов ожидают увидеть в саду экспозиции, цветущие или редкие растения, хотят посещать выставки, лекции и другие специализированные мероприятия, и лишь 12% респондентов не интересуются ничем и используют сад как место прогулки и отдыха.

Проведенный анализ показал, что большинство посетителей приезжают в ботанический сад целенаправленно. Они готовы открывать для себя что-то новое, получать новые знания и развиваться.

Для формирования нового мировоззрения посетителей необходимо разработать научно-просветительскую программу.

Подобный вариант социологических исследований, проводимый через социальный интернет-опрос, продемонстрировал актуальность данного подхода.

Выявление мнений посетителей ботанических садов о структуре и услугах, предоставляемых садами, позволит целенаправленно разрабатывать экскурсионные программы, циклы лекций, тематические экспозиции, элементы инфраструктуры, вести обучение посетителей, объяснять ценность коллекций открытого и закрытого грунта с позиций научной организации.

Соответствие запросов посетителей целям и возможностям учреждения приведет к конструктивному диалогу координации действий по улучшению просветительской работы ботанического сада. В ходе подобных опросов могут быть выявлены как недостатки работы ботанического сада, так и нарушения пользования территорией со стороны посетителей.

УДК 582.572.8:727.64(477.75)

ЛИЛЕЙНИКИ В САДУ КРУГЛОГОДИЧНОГО ЦВЕТЕНИЯ

Улановская И.В., Туркина Н.П.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: flowersnbs@mail.ru, nataliya-turkina0503@mail.ru

При проектировании экспозиционных участков в структуре ботанических садов следует учитывать весь комплекс основных направлений функциональной деятельности ботанического сада как такового. Это сохранение уникального генофонда природной флоры, сохранение генофонда культурных растений, расширение их ассортимента путем интродукции и селекции, изучение биологии растений, разработка прогрессивных методов их защиты и выращивания, учебно-воспитательная и просветительская работа, а также демонстрация коллекций декоративных растений.

В Никитском ботаническом саду успешно реализуются проекты совместной демонстрации древесно-кустарниковых и цветочно-декоративных коллекций. Одним из таких примеров служит Сад непрерывного цветения, целью создания которого было формирование максимально декоративных композиций в течение всего года. По окончании цветения весеннецветущие растения должны были служить фоном для летних красивоцветущих растений и так далее. Однако, поскольку многолетние цветочные растения не так долговечны, как древесные породы, со временем потребовалась реконструкция существующих цветников.

Для решения поставленной задачи необходим индивидуальный подход, учитывая первоначальное назначение данного участка.

В Никитском ботаническом саду собрано немало уникальных коллекций цветочно-декоративных растений. Одной из таких коллекций является коллекция лилейника гибридного (*Hemerocallis* × *hybrida* hort.). Этот красивоцветущий многолетник достаточно неприхотлив к условиям произрастания, коммуникабелен в соседстве с другими растениями, довольно устойчив к болезням и вредителям, однако основным его достоинством является обильное и продолжительное цветение в самые жаркие летние месяцы. В коллекции *Hemerocallis* × *hybrida* hort. Никитского ботанического сада собраны сорта, обладающие достаточно большим диапазоном признаков: биологических (вечнозеленые, полувечнозеленые, «спящие»; с различными

сроками цветения, повторноцветущие), морфологических (габитус растения, размер цветка, высота цветоносного побега) и декоративных (однотонная и контрастная окраска цветков, различная окраска листьев). Данный аспект позволяет широко использовать сорта *Hemerocallis* × *hybrida* hort. в различных типах цветочного оформления.

Сотрудниками лаборатории ландшафтной архитекторы и лаборатории цветоводства был выбран наиболее подходящий в данном случае тип цветочного оформления – миксбордер. На территории всего участка сада круглогодичного цветения образовано несколько отдельных миксбордеров. Каждый из представленных миксбордеров составлен в определенной цветовой гамме и разными растениями-компаньонами, которые подчеркивают красоту цветущих лилейников. Растения-компаньоны подбирались с учетом их нюансных сочетаний формы и окраски цветков и листьев с окраской цветков и листьев лилейников, а так же на их контрасте. К тому же, сочетание растений с разными сроками цветения существенно продлевает максимальный декоративный эффект миксбордеров. Ниже приведено описание некоторых из них.

«Красно-желтый» миксбордер. Для сортов лилейника, имеющих красную окраску цветков с желтой горловиной 'Palace Guard', 'King of Hearts', 'Haymaker', 'Red Magic', 'Dalves Dance', были подобраны сорта с желтой окраской цветка 'Chartrese Queen', 'Emerald Joy', 'Cup of Sunshine', 'Christopher Robin'. В качестве компаньонов к ним были выбраны следующие растения как с желтой окраской цветков – эшшольция калифорнийская (*Eschscholzia californica* Cham.), энотера миссурийская (*Oenothéra missouriensis* Sims), книпхофия ягодная (*Kniphofia uvaria* (L.) Oken), сизиринхий горный (*Sisyrinchium montanum* Greene), зверобой олимпийский (*Hypericum olympicum* L.) кореопсис крупноцветковый (*Coreopsis grandiflora* Hogg ex Sweet), так и с золотистыми тонами листьев – шалфей лекарственный 'Ikterina' (*Salvia officinalis* L.) и аир злаковидный (*Acorus gramineus* Sol. ex Aiton). Красными тонами в окраске листьев эту цветовую гамму эффектно дополняют хауттюйния сердцевидная 'Chameleon' (*Houttuynia cordata* Thunb.) и импература цилиндрическая (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.), в окраске цветков – гейхера кроваво-красная (*Heuchera sanguinea* Engelm.).

Для демонстрации на удаленном от посетителей расстоянии были отобраны высокорослые сорта лилейника с крупными цветками, обладающими яркими окрасками цветков, которые визуально приближают композицию, это красные 'My Ways', 'Arriba', 'Cherry Lace', желтые 'Banbury Cinnamon', 'Late Summer'. Сочетание этих сортов лилейника эффектно смотрится на фоне кустарников, в обрамлении ажурной листвы маклейи сердцелистной (*Macleaya cordata* (Willd.) R.Br.), оттеняя глубокую зеленую окраску листьев лавровишни португальской (*Prunus lusitanica* L.) и хвои можжевельника китайского 'Kaizuka' (*Juniperus chinensis* L.).

Максимально приближенно к посетителям, в бордюрной посадке весьма эффектны сорта лилейника гибридного 'Stella de Oro', 'Yellow Bouquet', 'Daily Bread', которые украшают цветник не только во время своего продолжительного цветения, но и в течение всего периода вегетации поддерживают декоративный эффект композиции компактным габитусом растений.

Особенно стоит отметить прием, который был использован при создании так называемого миксбордера-«радуга», где представлено 50 сортов лилейника, достаточно близких по окраске цветка. Как показал предыдущий опыт расположения данных сортов на выставочной экспозиции, все сорта визуально сливаются в единое цветовое пятно, поглощая индивидуальность каждого сорта. В данном случае было принято решение высадить такие сорта на определенном расстоянии друг от друга, перемежая их растениями-компаньонами и сортами с контрастно окрашенными цветками, таким

образом, достигается и повтор цветовых пятен (у одного сорта это собственно окраска цветка, у другого – окраска «глазка» или горловины) и одновременно подчеркивается особенность каждого сорта.

Таким образом, показано, что лилейник гибридный является достаточно перспективным растением для использования в ландшафтном дизайне, а сортовое многообразие позволяет применять его в различных типах цветочного оформления.

УДК 635.055:504.753:712.253(477.75)

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ АЛЛЕИ ГОРОДОВ-ГЕРОЕВ НА САПУН-ГОРЕ В Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Федорова Е.Г.
Академия биоресурсов и природопользования «Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского», *e-mail: annalizafedorova@gmail.com*

Данный проект актуален в связи с тем, что мемориальный комплекс Сапун-горы, расположенный к юго-востоку от Севастополя, располагает резервными территориями для совершенствования ландшафта и повышения его историко-культурной значимости за счет создания визуальной и эмоциональной связи с городами-героями России.

Целью проекта является создание линейного объекта ландшафтной архитектуры, состоящего из неповторимых композиций, включающих живые и неживые элементы ландшафта. Задачи: 1) разработка пространственной структуры модулей; 2) разработка визуального образа неживых элементов композиций; 3) создание проектов насаждений модулей.

При проектировании линейного объекта и его ландшафтных модулей применена методика Московского государственного университета леса (Теодоронский, Боговая, 2016). Для создания композиций зелёных насаждений применена общепринятая методика (Гостев, Юскевич, 1991). Подбор ассортимента древесно-кустарниковых и цветочных культур проводился с учётом государственных нормативов для проектирования ландшафтных объектов в условиях сухой засушливой зоны страны (1998).

Территория мемориального комплекса Сапун-горы на сегодняшний момент не полностью благоустроена для проведения массовых историко-культурных мероприятий. Большая часть территории в 1980 м^2 около храма Георгия Победоносца остаётся неосвоенной. Разработанный проект позволяет объединить в общий комплекс территорию центральной аллеи, храма и обелиска воинской Славы за счёт создания новой аллеи городов-героев. Каждый модуль будет представлять собой пространство площадью 150 м^2. Каждая композиция будет олицетворять город-герой, всего разработано 13 композиций. Модуль создаётся в виде отдельной зелёной комнаты, с трёх сторон окружённой боскетом из лавровишни высотой около 2 м, в середине которой будет располагаться стела высотой 2,20 м, где будет выгравирована звезда города-героя, название города и его герб. Ассортимент растений к композиции каждого города-героя подобран с учётом двух факторов: 1) символики растений природно-географической зоны прославленных городов; 2) особенностей почвенно-климатических условий г. Севастополя и отраслевых нормативов озеленения его территории. Композиция должна ассоциироваться с соответствующим городом, его типичными ландшафтами и растительностью, при этом для повышения декоративной привлекательности модулей возникла необходимость использования метода

визуальных аналогов и некоторых экзотических видов. Например, вместо ели обыкновенной используется пихта нумидийская, вместо сосны обыкновенной – сосна судакская, вместо стланиковых северных сосен – сосна горная, вместо дуба черешчатого – дуб скальный. Фактически, композиции представляют собой смешанные дендрогруппы, с использованием дикорастущих и декоративных травянистых растений:

1. Брестская крепость – липа мелколистная, спирея Вангутта, живучка женевская.

2. Волгоград – клён остролистный, ковыль Лессинга, тысячелистник щетинистый, гвоздика травянка.

3. Керчь – ясень обыкновенный, форзиция средняя, гвоздика перистая.

4. Киев – конский каштан обыкновенный, бирючина обыкновенная, нарцисс узколистный.

5. Ленинград – пихта нумидийская, сирень обыкновенная, гайлардия щетинистая.

6. Минск – ива белая, калина обыкновенная, астра новоанглийская.

7. Москва – сосна Судакская, можжевельник колючий, крокус прекраснейший, гиацинт восточный.

8. Мурманск – сосна горная, можжевельник казацкий, фиалка душистая, флокс шиловидный голубого цвета, полынь австрийская.

9. Одесса – робиния псевдоакация, магония падуболистная, хризантема гибридная, чабрец крымский.

10. Новороссийск – граб восточный, тамарикс четырёхтычинковый, штернбергия жёлтая, гипсофила крымская, синеголовник приморский.

11. Смоленск – дуб скальный, шиповник собачий, пион гибридный садовый.

12. Тула – вяз берест, роза морщинистая, лилия белая.

13. Севастополь – первый вариант – сосна крымская, барбарис Тунберга или чубушник венечный или жасмин кустарниковый, пион тонколистный; второй вариант – плосковеточник восточный, чубушник венечный, железница крымская.

Модульные композиции будут располагаться по обе стороны от центральной дорожки аллеи, асимметрично в шахматном порядке. Расчёт площади каждого модуля проводился с учётом площади, пустующей в историческом мемориальном комплексе территории, а также с учётом возможности нахождения в тематических зелёных кабинетах групп посетителей объекта. Подбор ассортимента растений основан на том, что все представленные виды стабильны, сохраняют декоративный вид на протяжении всего вегетационного периода и в зависимости от сезона могут играть в предложенных композициях самые разные роли.

Методология проектирования, при помощи которой была проделана данная работа, носит эмпирический и аналитический характер.

Учитывая закономерности акклиматизации и специфику произрастания декоративных растений в условиях г. Севастополь, предложенный ассортимент смешанных дендрогрупп создаст высоко декоративные и устойчивые к природным факторам композиции.

Проект позволяет применить компактное расположение живых и неживых элементов ландшафта для создания высокохудожественных и лаконичных образов городов-героев.

Предложенные ландшафтные композиции создадут ассоциативный эффект и определённое психоэмоциональное состояние у посетителей мемориального объекта.

УДК 712.13:378.6-047.37

КУЛЬТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБРЕЖНОГО ЛАНДШАФТА ГОРОДА ЯЛТЫ (XIX-XXI ВВ.)

Фролова В.А.
ФГБОУ ВО МФ «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», *e-mail: frolova@mgul.ac.ru*

Набережная Ялты – символ Крыма и наиболее значимая составляющая культурного кода города. Морской фасад города, открывая красоту ландшафтно-архитектурного ансамбля береговой линии, приглашает путешественников рассмотреть город поближе. Для тех, кто уже находится на берегу, набережная – мощный центр притяжения, который по продолжительности времени пребывания приезжих является одним из основных.

Ялта получила статус города 17 сентября 1837 года от Императора Николая I, прибывшего в указанную местность на военном корабле по приглашению Губернатора Новороссийского Края и Бессарабии графа М.С. Воронцова. Южный берег Крыма в это время активно осваивался и развивался, в регион привлекались инвестиции со стороны государства и бизнеса, кроме Императорского имения «Ореанда», владений графа М.С. Воронцова в Алупке и Массандре, Императорского Никитского сада «было уже более двадцати значительных поместий, отчасти пожалованных, отчасти приобретенных, принадлежавших лицам, более или менее известным». Ялте суждено было стать административно-торговым центром Южного берега Крыма, русской Ниццей, желанным курортом для многих поколений.

Пространство набережной на самой кромке воды может служить примером осмысленного построения моделей культурного ландшафта, соответствующего различным историческим этапам развития общества.

Первая набережная Ялты сегодня стала улицей Рузвельта и потеряла выход к морскому побережью. Старая Ялта, где на момент основания города были лишь пристань с несколькими жилыми домами, двумя трактирами и таможенным домом, и население около 130 человек.

Однако, в середине XIX в. набережная с бульваром вдоль берега моря с одной каштановой прогулочной аллей использовалась немногочисленными приезжими.

Часть набережной между Полицейским и Ливадийским мостами (современная наб. имени Ленина) представляет собой успешный градостроительный проект, реализованный городским самоуправлением (1871 г.) в сотрудничестве с главным архитектором Ялты Николаем Петровичем Красновым. Именно благодаря высокому качеству благоустройства и архитектурных решений бывшая пыльная почтовая дорога стала роскошной набережной курортной столицы России.

Отдых на берегу моря вошел в моду в Европе, причем купания в нем совсем не главное занятие. На рубеже веков отдыхающие предпочитали дышать морским воздухом во время ежедневных прогулок на набережной, защищаясь от солнца зонтиками.

В 1874 году император Александр II утвердил новый план Ялты, городскому управлению удалось расширить границы города и приступить к более масштабному строительству с «заботой о красоте фасадов, вмененным городу в обязанность особым Высочайшим повелением».

В 1875 году на набережной строится первое значительное сооружение – гостиница «Россия» с большим садом, спускающимся к морю. Самые лестные

упоминания о гостинице можно встретить практически во всех путеводителях и воспоминаниях современников, а также на фотографиях и живописных изображениях города. Гостиница стала первым центром светской жизни курорта и символом Ялты, которая за короткое время превратилась из жалкой деревушки в город с роскошными виллами и садами, мостовыми, газовым освещением и т.д. В городе примерно 300 домов и около 5000 жителей, а также до 10000 приезжих в год.

Ставшие модными в XIX веке морские курорты оставили в истории ландшафтной архитектуры особый вид прибрежного ландшафта – курортную набережную. Следуя моде, набережная становится главной улицей города, вдоль берега появляются общественные купальни на сваях, скамьи с видом на море и французская кондитерская. Это позволяет Маркову в «Очерках Крыма» в 1882 г. писать, что Ялта «напоминает модные центры европейских туристов…».

Реконструкция набережной включила работы по расширению и благоустройству, а также строительство мола под руководством военного инженера А.Л. Бертье-Делагарда, что в 1890-1995 гг. позволило приблизить застройку к морю. К началу XX века набережная полностью преобразилась, сады уступили место великолепному ансамблю двух-трехэтажных зданий гостиниц, в основном в стиле итальянского ренессанса и модерна, построенных и реконструированных лучшими архитекторами.

Ялта начала XX в., которую мы видим на фотографиях и открытках того времени, поражает воображение эстетикой архитектурных сооружений, логикой пространства и чистотой береговой линии, которая свободна от случайной застройки и насаждений. Команда чиновников, архитекторов, инженеров и бизнесменов смогла реализовать замысел графа М.С. Воронцова, который 80 лет назад, в далеком 1837 году увидел в диком береге огромный потенциал территории.

В период после Второй Мировой войны набережная получила развитие в сторону Ливадии, достаточно небольшой участок за Ливадийским мостом переходит в центральную аллею Приморского парка. Перетекающие пространства парков, созданных в советский период, сменили архитектурный ансамбль набережной начала XX века, во многом разрушенный землетрясением и войной. Новая концепция набережной была создана в лучших традициях советской школы озеленения городов, в центре внимания теперь оказались растения: ковровые цветники, розы, крупные деревья, в основном интродуценты: пинии (итальянские сосны), платаны, каштаны, кедры ливанские. Прогулки по тенистой набережной стали любимым занятием многочисленных отдыхающих ведомственных санаториев и пансионатов. Несмотря на то, что новая публика не была столь аристократичной: передовики производства, ученые, военные и другие счастливые обладатели путевок от профсоюза все так же гуляли, фотографировались и дышали морским воздухом.

Таким образом, Ялтинская набережная представляет собой яркую иллюстрацию процесса *культурного моделирования.* Ее развитие во времени и пространстве под влиянием модных явлений, политических и экономических процессов отражает то, каким образом производятся и воспроизводятся наборы смыслов, актуальные для каждого исторического периода. Именно в описаниях и изображениях можно проследить процесс культурного моделирования современной набережной, чтобы разобраться с наслоениями архитектуры и видов использования территории.

Анализ репрезентации Ялты в фотографиях и текстовый описаниях разных лет показал, что набережная является наиболее часто упоминаемым местом на протяжении 180-летней истории города. Это говорит об устойчивости и значимости рассматриваемого объекта в восприятии Ялты, что позволяет определить ее как составную часть культурного кода данной местности.

Понимание истории пространства через расшифровку заложенных в нем смыслов дает ключ к определению перспектив его использования. Знакомство с историей развития во времени и пространстве Ялтинской набережной, которая была и остается главным центром активности жителей и приезжих, раскрывает множество интересных и драматичных моментов, проследив и сопоставив которые, можно прикоснуться к истинной значимости Южного берега Крыма для России.

УДК.582.677.1:712.253:58(477.75)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИРИСА БОЛОТНОГО И ЕГО КУЛЬТИВАРОВ В ДИЗАЙНЕ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ УЧАСТКОВ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ КРЫМА

Халявина С.В.[1], Решетникова Л.Ф.[2]
[1] ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: swetlana.khaliavina@yandex.ru
[2] Ботанический сад им. Н.В. Багрова КФУ им. В.И. Вернадского,
e-mail: l.kirpicheva@mail.ru

Использование тех или иных растений в ландшафтных композициях определяется их биологическими и экологическими особенностями, соответствием выбранному стилю планировки, а также творческим замыслом ландшафтных архитекторов.

Род *Iris* L. относится к семейству Касатиковых (Iridaceae) и включает около 200 видов, распространенных в большей части Северного полушария. Виды рода *Iris* введены в культуру как декоративные растения, украшающие сады, парки и многие естественные ландшафты. Цветок ириса имеет богатую гамму окраски различных оттенков. Большинство видов пригодны для срезки, бордюрных и групповых посадок; виды с миниатюрной листвой и короткими цветоносами эффектны на альпийских горках; виды из низинных заболоченных местообитаний пригодны для декорирования водоемов.

Ирис болотный (ирис желтый, касатик водяной, касатик ложноаировый и др., лат. *Iris pseudacorus* L.) – многолетнее прибрежно-водное растение рода Ирис (*Iris*), сем. Ирисовые (Iridaceae Juss.). Ареал включает в себя Африку (Алжир, Марокко, Мадейру и Канарские острова), всю Европу (кроме северных районов), Западную Азию и Закавказье. Распространен в европейской части России, Западной Сибири, предгорьях Кавказа. В диком виде встречается по берегам крымских рек. Корневище ползучее, ветвистое, образующее рыхлые куртины. Листья зеленые, широколинейные, с хорошо заметной средней жилкой. Цветонос до 120 см. Цветки крупные, золотисто-желтые, 10-11 см в диаметре. Цветет в мае. Коробочка крупная, продолговато-овальная, с коротким носиком. Семена полукруглые, светло- или темно-бурые, с рыхлой кожурой. Обильно цветет и плодоносит. Дает самосев. Включен в Красную книгу Крыма, – имеет статус редкого вида, заготовки которого в природных условиях запрещены.

Ирис болотный и его культивары, зарекомендовавшие себя регулярным и обильным цветением, интенсивным вегетативным разрастанием и устойчивостью к болезням и вредителям (Маслов, Халявина, 2015; Халявина, Маслов, 2017), часто используются при создании цветочных композиций как в регулярном, так и в пейзажном стилях в различных климатических условиях двух ботанических садов Крыма.

В Ботаническом саду им. Н.В. Багрова КФУ им. В.И. Вернадского на экспозиции «Водоёмы Ботанического сада» ирис болотный используется с 2008 г. как в монопосадках, так и в сочетании с другими однолетними и многолетними растениями. Для создания дополнительного декоративного эффекта использованы культивары ириса болотного: *I. pseudacorus* f. *alba*, *I. pseudacorus* f. *plena*, *I. pseudacorus* 'Berlin Tiger', *I. pseudacorus* 'Sun Cascade', ирис сибирский (*I. sibirica* L.) и егосорта, *I. lactea* Pall., *I . versicolor* L.

В Никитском ботаническом саду касатик ложноаировый выращивается как декоративное растение уже второе столетие (Каталогъ императорского Никитского Сада, 1904). В настоящее время экспонируется во всех четырех парках Сада. В Верхнем парке – в Зеленом лабиринте; в Нижнем парке – в ручье у Арабской беседки и в Круглом бассейне на пальмовой аллее.

Стройные мечевидные листья и, собственно, общий габитус куста *I. pseudacorus* были привлекательны для использования ириса болотного и его культиваров в растительных композициях, высаженных вдоль русла ручья и в береговой зоне водоёма на экспозиции суккулентов открытого грунта. В 2015 г. *I. pseudacorus* был предложен как акцентное растение для островов при реставрации водоёма на м. Монтедор; в 2016 г. – экспозиционного участка крымских водных растений в чашах Большого каскада; в 2018 г. сорта ириса болотного: *I. pseudacorus* 'Umkirch', *I. pseudacorus* 'Creme de la Creme', *I. pseudacorus* 'Holden's Child' – для создания массивов многолетников миксбордера у пальмовой аллеи Нижнегопарка.

Таким образом, *I. pseudacorus* и его культивары могут применяться не только в оформлении «водного» сада и стилизации дикой природы в садах натурального стиля, но с успехом использоваться как в создании и демонстрации научной коллекции рода *Iris,* так и в модных современных композициях, таких, как, например, монастырский сад, коттеджный сад, а также сад в стиле модерн.

УДК 581.9:635.925(460.235)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ В САДАХ И ПАРКАХ Г. БАРСЕЛОНЫ

Хомутовский М.И.
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук,
e-mail: Maks-BsB@yandex.ru

Барселона – средиземноморский портовый город, столица Автономного региона Каталонии. Он расположен на северо-востоке Иберийского полуострова, имеет холмистый рельеф, является вторым крупнейшим городом в Испании после Мадрида с численностью населения в 1,5 млн. человек. Для данной территории характерен средиземноморский климат с мягкой и сухой зимой и теплым летом. Средняя температура июля составляет +23,1°С, а января – +8,9°С. В год выпадает около 640 мм осадков, с максимумом в сентябре-октябре.

Деревья, кустарники и травянистые растения в условиях городских систем выполняют множество функций. Среди них: улучшение качества воздуха посредством улавливания пылевых частиц, сокращения в нем углекислого газа и увеличения кислорода, снижения температуры. Все это повышает комфортность условий проживания людей, поддерживает и улучшает эстетический и архитектурный облик

города. В достижении последнего немаловажным становится видовое разнообразие зеленых насаждений. Поэтому оценка состояния и устойчивости, а также полифункциональности видов в садах и парках, используемых в качестве посадочного материала, является актуальным.

Исследования проводили в декабре 2015 г. в 26 парках и садах города, имеющих различные размеры и положение в рельефе. Осуществлялось натурное обследование территорий, фотофиксация и при необходимости – камеральная обработка материала (определение видовой принадлежности растений).

В ходе инвентаризации зеленых насаждений выбранных нами территорий было выявлено около 300 таксонов. Наиболее разнообразная культурная флора представлена в таких садах и парках, как Parc de la Ciutadella, Parc Güell, Parc Zoològic. Среди древесных растений самыми распространенными являются *Platanus* × *hispanica* Mill. & Münchh., *Cupressus macrocarpa* Hard.& Gordon, *Albizia julibrissin* Durazz., *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton, *Ginkgo biloba* L., *Phytolacca dioica* L., *Magnolia grandiflora* L., *Schinus molle* L., *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze, *Gleditsia triacanthos* L., *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R.Br., *Citrus* × *aurantium* L., *Casuarina cunninghamiana* Miq., *Catalpa bignonioides* Walter, *Melia azedarach* L., а травянистых: *Clivia miniata* (Lindl.) Regel, *Aspidistra elatior* Blume, *Agapanthus praecox* Willd., *Salvia farinacea* Benth., *Carex pendula* Huds., *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.f.) Asch. & Draebn., *Senecio angulatus* L.f., *Asparagus setaceus* (Kunth) Jessop., *A. densiflorus* (Kunth) Jessop, *Ipomoea indica* (Burm.) Merr., *Lavandula angustifolia* Mill., *Iris* × *germanica* L., *Arum italicum* Mill. Следует отметить, что в озеленении достаточно часто используют и представителей местной дендрофлоры: *Arbutus unedo* L., *Buxus sempervirens* L., *Celtis australis* L., *Ceratonia siliqua* L., *Quercus* × *cerrioides* Willk. & Costa, *Q. ilex* L., *Q. suber* L., *Olea europaea* L., *Pistacia lentiscus* L. Климатические условия с одной стороны позволяют использовать при создании композиций в садах теплолюбивые растения, с другой ограничивает видовой состав до устойчивых к недостатку влаги. Кроме этого, особенности рельефа также накладывают свой отпечаток. Так, на горе Монтжуик помимо олимпийских объектов, музеев и крепости располагаются несколько террасированных парков и садов, имеющих достаточно высокое видовое богатство. Исторический ботанический сад (Jardí Botànic Històric) был создан в двух рядом расположенных карьерах. Тот факт, что он находится в углублении, а также защищен горой от палящих лучей солнца, позволяет накапливаться в нем холодному воздуху, тем самым снижая температуру на несколько градусов по сравнению с таковой на окружающей его территории. Небольшие водоемы повышают влажность и позволяют выращивать такие виды, как *Asplenium scolopendrium* L., *Iris foetidissima* L. *Cyrtomium falcatum* (L. f.) C. Presl, *Dicksonia antarctica* Labill., *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. Кроме этого, в саду произрастает 4 дерева-памятника (*Acer pseudoplatanus* L., *Pterocarya* x *rehderiana* C.K. Schneider, *Fraxinus angustifolia* Vahl и *F. pennsylvanica* Marsh.). Папоротники (*Adiantum capillus-veneris* L., *Asplenium onopteris* L., *Cyrtomium falcatum*, *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl) отмечены у водных объектов в тенистых участках и в других парках (Parc Turó, Parc Zoològic, Parc Güell, Parc de la Ciutadella, Parc del Laberint d'Horta, Jardins de Laribal, Jardí d'Aclimatació). В городе в рядовых, одиночных или групповых посадках используют несколько видов пальм: *Phoenix canariensis* Chabaud, *P. dactylifera* L., *Chamaerops humilis* L., *Livistona chinensis* (Jacq.) R.Br. ex Mart., *L. australis* (R.Br.) Mart., *Washingtonia robusta* H.Wendl., *W. filifera* (Linden ex André) H.Wendl., *P. reclinata* Jacq., *Brahea armata* S.Watson. Среди редко встречающихся в озеленении можно отметить *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem., *Erythrina crista-galli* L., *Justicia adhatoda* L.

Таким образом, несмотря на плотную застройку, высокую численность населения, климатические условия (недостаток влаги в летний период) в городских парках и садах отмечено большое видовое разнообразие растений. Дальнейшее изучение структуры и видового состава растений зеленых зон современной и динамично развивающейся городской среды позволит выявить их историко-культурные особенности и оценить уникальность, целостность композиций или универсальность используемых приемов.

УДК 712.25(1-191)(470.326)

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПАРКОВ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чесноков Н.Н., Митрохин М.А., Чеснокова В.Н., Митрохин П.М.
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,
e-mail: danilin@mgau.ru

На территории Тамбовской области с давних пор создавались лесо-парковые зоны для отдыха людей и сохранения видового состава растений. Наиболее известны на сегодняшний день такие объекты, как:

Государственный природный заповедник «Воронинский» – создан в 1994 г. для сохранения и изучения уникальных комплексов лесостепной зоны европейской части России. Заповедник расположен в среднем течении реки Ворона (правый приток Хопра) на территории Кирсановского и Инжавинского районов Тамбовской области.

Барская гора – смотровая площадка, расположенная на высоте 190 м над уровнем моря и 70 м над уровнем реки Вороны, с которой видно почти всю территорию заповедника «Воронинский».

Своеобразный ***садово-парковый памятник «Основной питомник имени И.В. Мичурина»*** – хранилище генотипического фонда созданных И.В. Мичуриным гибридных растений, источник новых сортов.

Байловский парк, расположенный недалеко от села Байловка Пичаевского района, был зарегистрирован как государственный памятник природы в 1979 году. Главной достопримечательностью парковой зоны считается священный камень-валун под названием Байловский Синь-Камень.

Памятник природы области ***«Туевая роща»*** (с. Стеньшино Петровская района) насчитывает около 700 деревьев туи западной, которые находятся на особом учете.

Екатерининский дендрологический парк имеет научно-познавательное, почво-полезащитное и эстетическое значение. Кроме того, он является центром распространения уникальных пород деревьев и кустарников, которых насчитывается более 100 видов.

Большое клюквенное болото (с. Шапкино Мучкапского района) – одно из самых южных мест произрастания клюквы. Часть территории болота представляет открытую водную поверхность – озеро Клюквенное.

Дуб-патриарх, официально признанный памятником живой природы, расположен в центре ***парка усадьбы Асеевых*** (г. Тамбов). Возраст дуба – более 200 лет.

Дубрава Большая Матыра – изначально этот памятник природы формировался осиновыми колками со степной растительностью по периферии. В середине XX века пространство между колками было заполнено насаждениями дуба. Однако здесь

сохранились и небольшие участки целинной степной растительности с крайне высоким разнообразием видов (до 80 видов на квадратный метр).

Южный парк (Ахлебиновская роща) – старейший парк Тамбова, представляющий собой естественную рощу со смешанным хвойно-лиственным лесом.

Новотомниковский парк – старейший в Тамбовской области парк, аллеи которого расположены особенным образом. Он заложен в начале XVIII века на территории бывшей усадьбы графа Воронцова-Дашкова, и имеет богатую историю.

Урочище Бездушный куст – представляет собой естественную средневозрастную снытьево-папоротниковую дубраву с подчиненными породами липы, ясеня, остролистного клена и подлеском из различных кустарников. Урочище Бездушный куст вместе с рядом расположенным урочищем Репный куст входят в уникальное природное насаждение островного участка леса «Рассказовское». Лесное насаждение относится к разновидности практически полностью исчезнувших в Тамбовской области водораздельных лесостепных дубрав северного типа.

Однако это далеко не все объекты, заслуживающие внимания. Представляет интерес уникальный лесной массив Панский лес, расположенный вблизи г. Мчуринска и примыкает к**садово-парковому памятнику «Основной питомник имени И.В. Мичурина».**

Из деревьев преобладает дуб черешчатый, или обыкновенный. Его высота достигает 18 метров, возраст 70-100 лет.

На опушках встречаются вкрапления яблони лесной, груши обыкновенной, рябины красной, липы сердцевидной, вяза гладкого, клёна татарского и платановидного, клёна ясенелистного, или американского; ясеня обыкновенного, ивы козьей и ломкой, ольхи серой, берёзы повислой, или бородавчатой. Под пологом деревьев изобилует кустарниковая растительность: черёмуха кистевая, лещина обыкновенная, или орешник; бересклет бородавчатый, крушина ломкая, жостер слабительный, бузина кистевая, или красная; кизил кроваво-красный, ирга, ежевика сизая.

Ряд растений, встречающихся в Панском лесу, включён в Красную книгу Тамбовской области (хохлатка Галлера, хохлатка Маршалла, купена лекарственная, ландыш майский, медуница неясная, пролеска сибирская, дуб черешчатый).

За последние 30 лет данный объект пришел в упадок, некогда любимое место отдыха горожан сейчас стало почти недоступным для людей. Давно не проводились санитарные вырубки, не удалялись поросли. Пешеходные дорожки и тропинки сильно заросли. Отсутствуют оборудованные места отдыха.

Для решения проблемы по благоустройству данных территорий необходимо выполнить следующие мероприятия: размещение малых архитектурных форм (фонтаны, фонари, скамейки, урны, беседки и др.); произвести устройство дорожно-тропиночной сети, разместить указатели туристических маршрутов для посетителей, предусмотреть парковку для автомобилей, контейнерную площадку, сооружение зоны тихого отдыха, детских и развлекательных площадок.

Общая территория парка *Панский лес* составляет более 100 га. Представленный в нем видовой состав древесных и кустарниковых пород полностью отвечает аллелопатическим принципам – сочетание древесных пород по биохимическому влиянию (сочетание количества активаторов и ингибиторов основного видового состава).

После проведения данных мероприятий территория *Панского леса* будут иметь современный, привлекательный вид. Панский лес снова может стать любимым местом отдыха горожан и приезжих туристов.

УДК 712:712.2

ГЕОПЛАСТИКА И ФИТОПЛАСТИКА В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА

Шакина Т.Н.
УНЦ «Ботанический сад» СГУ имени Н.Г. Чернышевского, *e-mail: shakinatn@mail.ru*

Окружающая среда оказывает влияние на формирование личности человека. В связи с этим большое внимание уделяется эстетической стороне организации зеленого пространства. Применяя современные приемы и стили, можно создать оригинальный и неповторимый дизайн любого участка. В свою очередь, человек также активно изменяет окружающий его мир, что хорошо видно на примере ландшафтного дизайна, в котором существуют свои тенденции, отражающие настроение современного времени и расширяющие возможности этой сферы деятельности.

Геопластика и фитопластика являются одной из основных тенденций развития современной ландшафтной архитектуры и являются приемами для формирования искусственного рельефа. При создании ландшафта геопластика и фитопластика выполняет две основные функции: защитную и пространственно-организующую. Организация ландшафтных пространств осуществляется чаще всего с совмещением и взаимопроникновением этих функций. С помощью геопластики и фитопластики дополняют естественный ландшафт. Они также могут стать альтернативой или сочетанием к широко популярным объектам, таким как: альпийская горка, рокарии, каменистые осыпи и подпорные стенки, являются необходимыми способами для создания рукотворного и выявления особенностей природного рельефа. Это добавляет ландшафту пластики и помогает объединить камни и массы растений в общую композицию.

Геопластика – это вертикальная планировка подлежащих озеленению территорий с целью их архитектурного и художественного преобразования. В большинстве случаев речь идет об изменении плоских участков, однако за основу может быть взят и естественный, но недостаточно выразительный существующий рельеф. Современная техника позволяет создать практически любую поверхность. В качестве основных средств формирования ландшафта геопластика использует откосы, пандусы, земляные насыпи, валы, холмы, подпорные стенки, лестницы. Преимущество геопластики перед террасным закреплением участков (устройство подпорных стенок) заключается в уменьшении расходов, так как не используются строительные материалы (бетон, бутовый камень и т.д.), кроме того, не происходит застоя воды вследствие образования водных замков. Талая и дождевая вода равномерно уходят, и, не препятствуя росту и развитию декоративных культур, тем самым исключается выпад культур из-за замокания.

И если геопластика – это искусственное создание рельефа, где предметом трансформации является земля, то фитопластика достигает того же, но с помощью огромного ассортимента живых растений. В настоящее время фитопластику можно считать современным приемом создания искусственного ландшафта с помощью растений, высаженных и сформированных особым способом. В данном ключе она решает проблему монотонности пейзажа. Обычно это проводится при использовании посадки кустарников и травянистых многолетников, посаженных сплошным ковром, с однотонной окраской листьев, что позволяет на протяжении всей композиции создать красивый рисунок на плоскости. Подбирая растения с разной окраской листьев, можно добиться плавного перетекания одной массы или одного цветового пятна в другое. На

естественной земной поверхности с помощью фитопластики, напротив, можно сгладить перепады, оформить склоны. Ландшафтные работы с фитопластикой могут дополнять геопластические преобразования, удачно закрепляя фокусные точки, а могут искусно сымитировать динамичный растительный объем на совершенно ровном месте. При посадке кустарников сплошным ковром с помощью стрижки можно придать посадкам «рельеф», на плоской территории изобразить холмы, гребни, волны. Также можно сказать, что фитопластика – это прием садово-паркового дизайна, в котором на контрасте используются растительные элементы в виде линий или рисунка, ярусного расположения или распределения растений по высоте.

Применяя элементы фитопластики, необходимо соблюдать определенные правила. При размещении зеленой композиции необходимо учитывать уже существующие растительные группы. Растения, используемые в фитопластике, должны обладать необходимыми качествами, такими как структура и плотность кроны, фактура и цвет листвы, габитус и особенности роста. Для художественной стрижки пригодны многие лиственные и хвойные породы, поэтому их выбирают из числа хорошо обрастающих видов деревьев и кустарников, которые отличаются относительно медленным ростом побегов, плотной фактурой кроны и некрупным размером хвои или листвы. Нужно помнить, что для успешного укоренения и дальнейшей трансформации растениям необходимо определенное время. Формировку растений нужно осуществлять постепенно, так как нельзя убирать с растения большое количество биомассы за один раз. Регулярные стрижки требуют соответствующих подкормок и полива, а омолаживающая и санитарная обрезка должна производятся в период покоя. В зависимости от интенсивности роста растений, корректирующая и формирующая стрижка делаются несколько раз за сезон. Для того чтобы дать возможность побегам одревеснеть и подготовиться к зиме, осенью обрезку прекращают. Чтобы минимизировать уход за посадками, используются невысокие, пластичные кустарники, не нуждающиеся в стрижке, или которым достаточно небольшой формовки.

Фитопластика – это также и использование вьющихся или почвопокровных растений для декорирования объемных конструкций и фигур, заполненных легким питательным субстратом. Растительные объемные композиции могут иметь причудливые очертания, быть протяженными либо небольшими, вбирать в себя отдельные садовые элементы, деревья, обыгрывать характерные черты растений – солитеров или вспомогательных художественно-декоративных элементов, организовывать (функциональное зонирование) территорию. Создавая различные декоративные композиции в сочетании с газоном или другими насаждениями, малыми архитектурными формами, элементы фитопластики могут кардинально преобразить любой ландшафт. У фитопластики есть и другое название – арбопластика. Это формировка растений определенным образом с декоративной целью, где основной акцент делается на скелетную часть дерева. Главным в этом направление формирования растений является то, что арбоскульпторы управляют формой растущих деревьев, работая с молодыми, гибкими ветвями и придавая будущим стволам самую невероятную форму. Выращивание формируемых живых скульптур может занять не один год.

В последние годы ландшафтные дизайнеры стали уделять больше внимание объемной фитопластике, подразумевающей создание на участке масштабных и объемных растительных структур, вписанных в пространство сада. Под объемной фитопластикой понимают художественную стрижку растений или топиарии. Она проникает в ландшафтные проекты самых разных стилистических направлений, являясь универсальным приемом преобразования растительной компоненты сада. Фитопластические топиарные композиции в виде необычных разновидностей живых

изгородей одновременно могут выполнять функции разграничения, ограждения и живой скульптуры и даже способны создать убедительную иллюзию изменения рельефа местности. Стриженые живые изгороди из них являются хорошей альтернативой различного рода ограждениям. Они могут выполнять свою декорирующую и декоративную функцию круглый год, восприниматься как часть зеленого убранства участка, а не как его жесткая граница, и в то же время при правильной посадке и соответствующем уходе могут стать практически непреодолимой преградой. Для топиариев пригодны пластичные и неприхотливые растения, которые хорошо переносят санитарную и корректирующую обрезки, а большинство из них – регулярную формирующую стрижку.

Таким образом, геопластика и фитопластика играют немаловажную роль в организации зеленых пространств и используются для пластического моделирования рельефа в ландшафтной архитектуре.

УДК 630.181.51

АССОРТИМЕНТ СОРТОВ ЧУБУШНИКА ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛАРУСИ

Шпитальная Т.В., Македонская Н.В., Котов А.А.
ЦБС НАН Беларуси «Центральный ботанический сад Национальной Академии наук Беларуси», *e-mail: t.Shpitalnaya@cbg.org.by*

Чубушник (садовый жасмин (*Philadelphus*), семейства Гортензиевые (Hydrangeaceae) – один из наиболее популярных неприхотливых и высокодекоративных кустарников. Широкое распространение в озеленении получили сорта, полученные Н.К. Веховым в 1951-1952 гг. и его последователями (1962-1967 гг.) в Лесостепной опытной станции (ЛОСС, Россия). Ими путем посева семян зарубежных сортов Лемуана, так и их гибридизации, выведены более 20 сортов чубушника – *Арктика, Академик Комаров, Балет мотыльков, Воздушный десант, Гном, Зоя Космодемьянская, Изобилие, Жемчуг, Карлик, Казбек, Комсомолец, Лунный свет, Необычный, Памяти Вехова, Помпон, Салют, Снежки, Снежная буря, Эльбрус, Юннат.* В ЦБС НАН Беларуси в 1958 году начата интродукция сортов чубушника селекции Н.К. Вехова (*Арктика, Академик Комаров, Балет мотыльков, Воздушный десант, Комсомолец, Помпон, Эльбрус)*, полученных из ЛОСС одревесневшими черенками и дополнена в 1975 г. еще тремя сортами (*Гном, Карлик, Зоя Космодемьянская).* В 1978 г. из БИНа РАН (г. Санкт-Петербург) интродуцированы зарубежные сорта селекции Лемуана – *Mont Blanc, Glacier, Pyramidal, Bouquet Blanche,* ***Virginal,*** *Avalanche* или *Лавина.* Собранные в коллекции сорта чубушника прошли в Беларуси длительный (50-60 лет) срок испытания.

Изучена их зимостойкость и декоративные качества – сроки, обилие и продолжительность цветения. Особо анализировали зимостойкость сортов чубушника как лимитирующего фактора успешной интродукции в условиях Беларуси. Большинства сортов Н.К. Вехова оказались высокоперспективными. Сорта показали достаточно высокую морозоустойчивость –- обмерзание отсутствовало или было совсем незначительным. У сортов *Арктика, Эльбрус* отмечено в отдельные годы незначительное повреждение почек верхних побегов и частично однолетних побегов. Незначительное повреждение годичных побегов не сказалось на декоративности и обилии цветения сортов. Самую низкую зимостойкость показали, в сравнении с

сортами Н.К. Вехова, зарубежные сорта – *Виргиналь, Глетчер*. Обмерзание годичных побегов было частым и отличалось только степенью повреждения. При умеренном обмерзании после удаления поврежденных ветвей сохранившаяся часть куста оставалась декоративной и удовлетворительно цвела. Не было цветения только при низком и полном обмерзании всего куста. Однако даже при сильном повреждении в течение одного сезона кусты полностью восстанавливались и в следующем году цвели. Лучше перезимовывают сорта низкорослые с гибкими побегами под снегом – *Лавина, Mont Blanc.* Значительный возраст (50-60 лет) снижает декоративность сортов чубушника. Уменьшается период декоративности сортов, теряется махровость цветков. Кусты постепенно накапливают большое количество мелких веточек и сухих плодовых коробочек, что тоже снижает декоративность сорта.

Для поддержания высокой декоративности сортов чубушника необходимо проводить через 5-7 лет ранневесенние омолаживающие обрезки на высоте 40-50 см или убирать до основания. У старых кустов число ветвей в кусте достигает 20-30 и более, диаметр кроны до 3-4 м. При отсутствии обмерзания многолетние ветви имеют среднюю долговечность 9-14 лет. Омоложение сортов путем обрезки позволяет продлить их декоративность до 50 и более лет. Также через 2-3 года для регулирования обилия цветения сразу после цветения удалять верхнюю треть стареющих веток, что вызывает активное отрастание побегов возобновления, которые в следующем сезоне цветут. В годы сильной омолаживающей обрезки важно проводить прищипку побегов возобновления, что способствует своевременному завершению роста побегов и их вызреванию. Оптимальный срок пинцировки молодых побегов – конец августа-начало сентября.

У низкорослых оригинальных сортов *Карлик* и *Гном* практически не отмечено цветение, только в очень жаркие сезоны наблюдали единичные простые цветки. Старение очень плотной кроны наступает на 15-17 год. При усыхании скелетных ветвей нарушается их шаровидная форма и теряется декоративность. Для омоложения этих сортов необходима сильная омолаживающая обрезка с оставлением боковых ветвей до 10-15 см.

Отмечено, что большое влияние на результаты морозоустойчивости оказывают осеннее увлажнение почвы. После засушливого лета зимостойкость многих сортов снижается и осложняется усыханием многолетних ветвей и стволов куста.

Испытанные сорта отличались по высоте и раскидистости кроны. В группу низкорослых сортов до 1,0-1,5 м отнесены сорта *Юннат, Помпон, Лавина*, в группу карликовых – *Гном, Карлик* – 0,5-1,0 м. В группу высокорослых – до 3,0-5,0 м – сорта *Эльбрус, Академик Комаров, Воздушный десант, Зоя Космодемьянская*, остальные сорта среднерослые – до 2,0-2,5 м. Также отличаются сорта по срокам цветения. Общий период цветения испытанных сортов составляет 20 дней. Средние даты цветения сортов чубушника в условиях Беларуси – 10-15 июня. В группу раноцветущих сортов отнесены сорта с простым цветком – *Академик Комаров, Зоя Космодемьянская,* в группу поздноцветущих сортов включены сорта *Виригиналь, Глетчер.* Отмечено, что сорта с махровым цветком дольше сохраняют высокую декоративность, чем сорта с простым цветком. Продолжительность цветения у сортов с махровыми цветками составляет 17-25 дней, высокая декоративность кустов сохраняется 11-17 дней. У сортовых чубушников в благоприятные годы отмечено обильное цветение с длительным высоким декоративным эффектом до 35 дней.

Оценка качества сортов селекции Н.К. Вехова показала их более высокую приспособленность к условиям Беларуси. В результате длительного сортоиспытания сортов чубушника селекции Н.К. Вехова и зарубежных селекционеров в ЦБС НАН Беларуси рекомендовано для зеленого строительства Беларуси сорта с высоким

прямым кустом – *Академик Комаров, Зоя Космодемьянская, Воздушный десант, Монблан*; низкорослые сорта – *Помпон, Юннат, Лавина*; карликовые сорта – *Гном, Карлик.* Коллекция Центрального ботанического сада НАН Беларуси активно пополняется новыми современными сортами*: Beauclerk, Bicolore, Sybille, Belle Etoile, Bouquet Blanche,Schneesturm, Minnesota Snowflake.*

УДК 712.4

CRITICAL LOOK AT MODERN TENDENCIES OF URBAN LANDSCAPING AND PLANTING

Zaitsev A.D., Koptseva E.M.
FSBEI of HE «Saint-Petersburg State University»,
e-mail: anton.seitz@yandex.ru, ekoptseva@hotmail.com

The concept of sustainable development of urban environment provides for a harmonious combination of all components: development, transport networks, landscaping, etc. Traditionally, the objects of green landscaping were trees and shrubs, planted on streets, squares, boulevards and other urban areas. However, for the modern megapolis, the following features are typical: densification, increase in traffic, modernization of road network, abundance of expanded networks of underground communications. As a result, green plantations are subjected to a colossal pressure, which leads to their dying out and impossibility to fulfill an adequate replacement panting.

As a result of the above listed aspects, a number of trends have emerged in the modern landscaping of urban environment, providing for replacement of full-fledged tree and shrub vegetation with mixborders, flower beds, street and vertical greenery modules, planting on roofs and parking spaces. Do the new trends have undeniable advantages over classical landscaping, and if so, is it rational to plan places for green plantations in areas of modern construction?

Despite the fact that the total leaf area index can be higher with the use of new methods of landscaping, the benefits for stabilizing and improving conditions of urban environment is very disputable, since such architectural solutions use mainly herbaceous plants that do not form any vast crown spaces. The crown of trees and shrubs is an entirely different environment, with great aerodynamic and acoustic resistance, greater ability to trap and precipitate micro-dust pollution and providing habitat for urban fauna representatives. In addition, alleys, boulevards and squares can have combined functions: protective, for example, noise-resistant and recreational.

Active development of urban underground space reduces the room that could be used by root systems, making it impossible to plant trees and shrubs. One option to solve this problem is modular greening of streets, when vegetation is planted in containers. On the one hand, this method has many advantages: it vacates the underground space, simplifies care, allows using a larger range of species due to the possibility of seasonal replacement of tubs, prevents the spread of epiphytoty, since containers with damaged trees can be removed and replaced with new ones. On the other hand, the container hampers the full development of root system, its relatively small volume leads to significant temperature fluctuations in soil and its relatively rapid salinization. As a result, trees have thin trunks, small leaves, small crowns and are generally inadequate, making it impossible for them to perform a number of functions, for example, thermoregulation or noise protection.

Vertical landscaping, well developed in a number of European countries and the United States, is installation of containers and irrigation systems on walls of industrial or residential buildings. Creeping or curly species of herbaceous plants are mainly used as vegetation, that produce a solid green wall while growing. This method is advantageous for dense construction, since it allows to partly reduce the effect of urban heat island from the walls of buildings and hide unsightly facades, and there are numerous studies demonstrating vibro-protection features of the "green wall". However, it should be understood that such structures can not be installed on every building, in addition, despite separation of the wall from containers by plastic panels, there is a great risk of seepage and creation of a micro greenhouse effect between walls and panels, which is a favorable environment for the growth of simple algae and destructing fungi, with a negatively effect for the building. Also, these structures are not recommended for safety reasons in areas subject to strong winds and hurricanes.

Beautification of roofs of roofs, in fact, is not new, it originates from ancient Scandinavia, where peat was used as roofing material. Its growth formed a small "meadow" with mixed grass, small bushes and trees. In the modern version, special areas for lawns and containers for large plants are mounted on the roof of the building. The real practical benefits include only a decrease in heating coefficient of the roof, as well as accommodating recreational spaces on it, combining observation sites, cafes, and sometimes even sports grounds. With this method of landscaping of urban territory, due attention should be paid to roofing structures resistance calculation and passive safety systems preventing people from falling or sliding off the roof.

Worth attention is greening parking lots with the use of geogrids. This is mainly a purely decorative approach. When using this method of landscaping, special attention should be paid to the material and structural features of the geogrid. For example, in areas subject to the risk of flooding, it is necessary that the grid has negative buoyancy, and in parking lots used for heavy equipment, attention should be paid to fragility of cell walls. Other important factors are the toxicity of geogrid material and its resistance to atmospheric effects. Geogrids are predominantly made of polymers or concrete, but the latter has a significant drawback: the thick cell walls reduce the internal volume intended for filling with soil and lawn grasses.

Summarizing, we can say that the above modern trends of urban landscaping can not completely replace the diversity of all features of tree and shrub vegetation, although they are more adaptive to conditions of modern urban space. Therefore, the task of landscape architects and green space experts should be an integrative approach combining both the traditional concepts and the emerging trends.

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕСОВЕДЕНИЕ

Емельянов А.В., Скрипникова Е.В., Стручкова А.В.
Экореновация рекреационных зон городов как форма повышения благополучия среды……. 6
Коба В.П.
Эколого-генетические аспекты пирогенной трансформации природных популяций *Pinus pallasiana* D. Don в Горном Крыму……... 7
Корженевский В.В., Плугатарь Ю.В.
Скальнодубовые леса на градиентах факторов среды…….. 9
Онучин А.А., Буренина Т.А.
Географический детерменизм – ключ к пониманию причин противоречий в оценке гидрологических функций лесов……..... 11
Плугатарь Ю.В., Коба В.П., Максимов А.П., Папельбу В.В., Сахно Т.М., Хромов А.Ф.
Перспективы формирования лесов и парковых насаждений Южного берега Крыма в связи с развитием курортов……. 13
Сердюкова А.В., Сердюков В.А.
Депонирующие функции лесных экосистем при загрязнении окружающей среды……..... 16
Уланова Н.Г.
Разработка теоретической основы сбалансированного лесопользования после природных и антропогенных «катастроф» по результатам мониторинга растительности ельников европейской части России…….. 18
Ярмишко В.Т., Игнатьева О.В., Ярмишко М.А.
Биосферная роль лесов на европейском севере России и характер воздействия на них антропогенных факторов…… 20
Борбуш М.М., Офицерова О.Е., Самсонова И.Д.
Динамика растительности нижних ярусов лесопаркового фитоцентоза…… 23
Буренина Т.А., Михеева Н.А., Спицина Н.Т.
Последствия влияния рекреационных нагрузок на древесный ярус в лесах Прибайкалья……. 25
Васильев С.Б., Чернышенко О.В.
К вопросу формирования банка данных о запасах углерода в фитомассе древесных растений……. 27
Ведрова Э.Ф., Мухортова Л.В., Кривобоков Л.В.
Динамика экологических функций лесов под воздействием природных и антропогенных факторов……. 28
Жигалова Т.П.
Восстановление растительного покрова на горельниках ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник»…….. 31
Зленко Л.В., Головина А.Н.
Оценка успешности естественного лесовозобновления в разных типах леса…... 33
Иваненко Ф.К.
Создание заповедника «Утриш» и его роль в сохранении биоразнообразия полуострова Абрау……... 35
Костенко И.В.
Влияние искусственных лесных насаждений на кислотность горно-луговых почв крымских яйл…… 38

Крестьянишин И.А.
История формирования лесных культур на яйлах Горного Крыма…… 39
Кривобоков Л.В., Мухортова Л.В., Зверев А.А.
Типология и экология лесов подзоны средней тайги Эвенкии (нижнее течение р. Подкаменная Тунгуска)……... 41
Левин С. В.
Диссимметрическая форма изменчивости шишек сосны крымской (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) при ее интродукции на территории ЦЧР России……... 44
Левчук О.И.
Особенности лесоводственно-санитарного состояния насаждений сосны крымской искусственного происхождения в Крыму……... 46
Максимов А.П.
Оптимизация типологического лесопользования, лесовосстановления и паркостроения на Южном берегу Крыма…….. 47
Монгуш Б.А., Смирнов А.П., Смирнов А.А.
Естественное возобновление на вырубках Ленинградской области в связи с исходным типом леса и плодородием лесной почвы……... 50
Павлов И.Н., Литовка Ю.А.
К вопросу об усыхании *Cupressus sempervirens* L. на части территории Средиземноморского и Черноморского побережий……. 52
Павлов И.Н., Литовка Ю.А., Пименов А.В., Руденко М.И., Левченко К.В.
Armillaria mellea s. l. в горных лесах Крымского природного заповедника…….. 54
Ретеюм А.Ю.
Большие циклы функционирования леса в биосфере…….. 56
Салтыков А.Н., Разумный В.В., Гнедов А.С.
Возобновление сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях водосборного бассейна на примере пристепных боров Северского Донца……... 57
Сапанов М.К., Сиземская М.Л.
О сохранности коллекции интродуцентов дендрария Джаныбекского стационара в богарных условиях полупустыни Северного Прикаспия……. 59
Сахно Т.М., Чернышов А.А.
К вопросу распространения древостоев дуба скального (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) в ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник»……... 61
Середа Л.Н., Жиров В.К., Мартынов Е.В.
Многоуровневая регуляция продуктивности берёз, как основа их устойчивости при действии техногенного загрязнения на Крайнем Севере…….. 63
Сиземская М.Л., Сапанов М.К.
Рекреационный потенциал лесных насаждений в полупустыне Северного Прикаспия……. 65
Хромов А.Ф.
Особенности территориального распределения лесов бука таврического (*Fagus taurica* Popl.) в Горном Крыму……... 67
Чураков Б.П., Чураков Р.А.
Дифференциация деревьев по категориям состояния в порослевых древостоях дуба Ульяновской области…….. 69
Шиловская Э.А.
Возобновление *Pistacia atlantica* Desf. в Горном Крыму……. 71
Ярыш В.Л.
Анализ подроста в насаждениях дуба пушистого на территории Карадагского заповедника 73

ДЕНДРОЛОГИЯ, ПАРКОВЕДЕНИЕ

Клементьева Л.А., Долганова З.В., Синогейкина Г.Э.
Состояние и достижения садоводства в Сибири к 85-летию НИИСС имени М.А. Лисавенко……... 76
Клименко З.К., Зыкова В.К.
Использование коллекции садовых роз Никитского ботанического сада в расширении ассортимента для культивирования на Южном берегу Крыма……. 78
Корсакова С.П., Ильницкий О.А., Плугатарь Ю.В., Паштецкий А.В.
Применение фитомониторных систем для оптимизации интродукционных исследований……. 80
Потапенко И.Л.
Полифункциональность парков Юго-Восточного берега Крыма……... 82
Прохорова Н.В., Макарова Ю.В.
Древесные растения в системе озеленения промышленных городов как фитоиндикаторы полиметаллического загрязнения урбосреды…….. 85
Ситпаева Г.Т., Чекалин С.В.
Научное, прикладное и образовательное значение создания ботанического сада в городе Астане……. 87
Ярмишко В.Т.
Современные проблемы интродукции растений……... 89
Азнаурова Ж.У., Гуланян Т.А., Солтани Г.А.
Роль дендрологического парка санатория им. М.В. Фрунзе (Сочи) в сохранении российского генофонда камелии японской…… 91
Багирова С.Б., Мирджалаллы И.Б., Эфендиева Р.Р., Алиев А.Н., Расулова А.Г., Ильхам кызы Х.
Размножение семенами видов рода *Eucalyptus* L'Her. в условиях Абшерона…... 93
Балыкина Е.Б., Шармагий А.К.
Эффективность инсектицидов против личинок самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis* Walker) на Южном берегу Крыма…….. 96
Бардакова С.А.
Розы флорибунда в формировании генофонда живых растений……. 97
Бебия С.М., Лейба В.Д., Титов И.Ю.
Опыт интродукции таксодиевых в Абхазии…….. 98
Бондорина И.А.
История изучения прививки древесных растений в ОДР ГБС РАН……... 100
Волчанская А.В.
Роль Ботанического сада Петра Великого в сохранении редких видов дендрофлоры России *ex situ*…… 103
Герасимчук В.Н.
Коллекция магнолий (*Magnolia* L.) в Никитском ботаническом саду…… 104
Гуланян Т.А.
Редкие виды пальм открытого грунта коллекции Института ботаники Академии наук Абхазии (АНА)…….. 106
Джакония Е.Ф.
Вечнозеленые цельнолистные виды кленов (*Acer* L.) в коллекции Института ботаники Академии наук Абхазии (АНА)……. 109
Димитриев А.В., Балясная Л.И., Прокопьева Н.Н., Самохвалов К.В.
Дендрологическая коллекция Чебоксарского ботанического сада, ее научное, прикладное и образовательное значение……... 110

Ена А.В.
О коллекциях плющей (*Hedera* L.)……. 113
Зубкова Н.В., Коротков О.И.
Стратегия формирования, комплексного изучения и экспонирования коллекции *Clematis* L. НБС–ННЦ……... 114
Ильницкий О.А., Корсакова С.П., Плугатарь Ю.В., Паштецкий А.В.
Динамика изменения оптимумов нетто-фотосинтеза, транспирации, температуры листа и факторов внешней среды в течение периода вегетации *Viburnum tinus* L. в условиях ЮБК……. 117
Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф.
Прогноз интродукционной ценности древесных растений с использованием компьютерной программы «Dincer» в аридных условиях пустынной зоны Мангистау…….. 118
Калугин Ю.Г.
Древесные растения-интродуценты для создания традиционных японских садов на примере экспозиции Ботанического сада Петра Великого БИН РАН… 121
Клименко Н.И., Плугатарь Ю.В., Клименко О.Е., Потапенко И.Л.
Озеленение населенных пунктов в Степном Крыму…… 123
Ковалев М.С., Ильницкий О.А.
Отношение *Aucuba japonica* Thunb. к свету и влажности почвы в условиях Южного берега Крыма……. 125
Козленко А.А., Папельбу В.В., Герасимчук В.Н.
Коллекция представителей семейства *Cupressaceae* Rich. ex Bartling Арборетума Никитского ботанического сада…… 126
Мазина И.Г.
О культивировании восточноазиатских кленов *Acer japonicum* Thunb. и *A. palmatum* Thunb……. 128
Мазина И.Г.
О сохранности рододендронов *Rhododendron* L. в условиях культивирования… 130
Максимов А.П., Трикоз Н.Н.
Реальная и потенциальная продуктивность плодов при искусственном опылении *Yucca filamentosa* L. и её устойчивость в условиях Южного берега Крыма……. 133
Махрова Т.Г., Сапелин А.Ю.
Изменения в составе коллекции древесных интродуцентов ВДНХ в период реконструкции ее территории……. 135
Мороз Е.П., Малаева Е.В.
Особенности вегетативного размножения роз одревесневшими и зелеными черенками…….. 137
Окунева И.Б.
О пригодности сирени подрода трескуны (*Ligustrina* (Rupr.) K.Koch) для озеленения населенных мест……... 138
Потапова А.В., Зубик И.Н., Буханцов В.Г.
Изучение рода лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве... 140
Реут А.А.
Итоги селекции декоративных многолетних культур в Южно-Уральском ботаническом саду-институте……. 142
Сахно Т.М.
Ценные североамериканские экзоты рода *Pinus* L. в Комсомольском парке МДЦ "Артек"…… 144

Скосырева И.Г.
История и особенности интродукции видов и форм рода ель (*Picea* L.) на территории дендрологического сада имени Г.И. Гензе, г. Омск……. 146
Смирнова А.Н., Зайнуллина К.С.
Перспективные интродуценты рода *Spiraea* L. для озеленения северных городов……..... 147
Смирнова З.И., Рябченко М.Г.
Создание и сохранение коллекции чубушников (*Philadelphus* L.) в ГБС им. Н.В. Цицина РАН……. 149
Смыкова Н.В.
Ромашковидные крупноцветковые хризантемы селекции НБС−ННЦ для срезки и озеленения…….. 151
Соколова В.В.
Коллекция орехоплодных отдела флоры Главного ботанического сада РАН…... 153
Солтани Г.А., Маляровская В.И.
Статистические методы изучения устойчивости интродуцентов……... 155
Титов И.Ю.
Опыт интродукции пазании гарланда (*Pasania harlandii* (Hance) Oerst.) в Абхазии…….. 156
Токарева Т.Г.
Интродуценты в городских зеленых насаждениях г. Волгограда……... 157
Трикоз Н.Н.
Основные вредители вечнозеленых кустарников в парках Южного берега Крыма и меры борьбы с ними……. 159
Халявина С.В., Каширская Ю.К.
Опыт интродукции *Nelumbo nucifera* Gaertn и его сортов в Восточном Крыму… 161
Харченко А.Л.
Сезонное развитие североамериканских видов *Crataegus* L. на Южном берегу Крыма……. 162
Хварцкия Р.М.
Новые таксоны магнолий в коллекции Сухумского ботанического сада……... 164
Чебанная Л.П.
Интродукция рода *Clematis* L. в Ставропольском ботаническом саду……... 166
Чичканова Е.С., Багрикова Н.А., Коротков О.И., Гончарова О.И.
Таксономический состав коллекционных фондов суккулентных растений в некоторых ботанических садах и научных учреждениях СНГ (Россия, Беларусь)……... 167
Исмаилов М.И., Эргашева Г.Н., Сангинов *А.*
Дендрофлора внетропических областей Восточной Азии в Таджикистане..... 170
Ярош А.М., Гавенко Т.В.
Влияние южнобережного парка на нервную и кардио-респираторную систему человека в разные сезоны…… 172

ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

Антюфеев В.В.
Климатологические исследования при озеленении территории……. 174
Голосова Е.В., Будилова И.Ю.
Растения-символы японских садов……. 175
Киселева О.А., Завьялова М.Б.
Ботанический сад в контексте мегаполиса……. 177

Максименко А.Е., Малаховская А.И.
Современные тенденции развития садово-паркового искусства……. 179
Нащокина М.В.
Власть мотива: современные тенденции ландшафтного искусства…… 181
Сорокина Т.И.
Анализ законодательных актов, регулирующих режим использования территорий ботанических садов (на примере ГБС РАН)……. 184
Акинфиева В.С.
Особенности благоустроенных территорий городских усадеб XVIII–начала XX веков Театрального музея им. А.А. Бахрушина…… 186
Акинфиева В.С.
Театральный «ботанический сад» в усадьбе XIX века потомственного почетного гражданина А.А. Бахрушина……. 188
Антюфеев В.В.
Мониторинг микроклимата и его роль в ландшафтном дизайне…… 189
Арнаутова Е.М., Ярославцева М.А.
Экспозиция «тропические плодовые и пряно-ароматические растения» как пример тематической коллекции в Ботаническом саду Петра Великого……... 192
Астафьева В.Е.
Крымская флора для сада лекарственных растений……. 194
Валицкая Г.С., Пузанкевич Е.Г.
Проектирование новых тематических экспозиций в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси…….. 196
Гаранович И.М.
Проблемы и особенности современного озеленения Беларуси……... 198
Головнёв И.И.
Влияние экологических и исторических факторов на формирование усадебных парков Южнобережья…….. 200
Головнёв И.И., Головнёва Е.Е., Комар-Тёмная Л.Д.
О формировании сада весеннего цветения с участием декоративных плодовых и луковичных растений в Никитском ботаническом саду……... 202
Гольдин Е.Б.
Этно-религиозные аспекты создания ботанических садов (на примере бахаизма)……... 204
Давыдова Н.С., Серикова В.И.
Использование лекарственных и пряно-ароматических растений природной флоры Центрального Черноземья в качестве декоративного элемента альпийской горки на базе экспозиции «сниженные альпы» Ботанического сада ВГУ…… 206
Демушкина Д.М.
Проект комплекса активного отдыха для детей и подростков в с. Перово Симферопольского района…….. 208
Жуков С.П.
Слияние рекультивированных отвалов шахт с городским ландшафтом как вариант экологической оптимизации старопромышленных территорий……... 210
Иванова О.В.
Фитосанитарное состояние коллекций цветочно-декоративных культур Никитского ботанического сада…….. 211
Кириллова И.М.
Размещение коллекций и экспозиций на территории ботанических садов…… 213

Коляда Е.М.
Современная жизнь усадьбы Люславице. К вопросу сохранения и развития территорий старинных парков…… 215
Крайнюк Е.С., Смирнов В.О.
Форосский парк-памятник садово-паркового искусства – ценная особо охраняемая природная территория Южного берега Крыма……. 218
Кунина В.А.
Особенности современного состояния городского озеленения на примере Центрального района города-курорта Сочи…….. 220
Леонова В.А., Гришанова О.В., Фролова А.В.
Анализ схемы посадки кедровой рощи в Ботаническом саду Соловецкого музея-заповедника…… 222
Максименко А.Е.
Скульптурно-декоративная пластика в архитектурно-ландшафтном пространстве дворцово-парковых ансамблей Крыма……... 223
Мамедов Т.С., Гюльмамедова Ш.А.
Использование цветочных культур в ландшафтной архитектуре Азербайджана 225
Михайлов Р.Е.
Анализ и перспективы развития коллекции розария Донецкого ботанического сада……. 228
Мищенко Е.В., Потемкина Н.В.
Проблемы озеленения и благоустройства территорий учреждений здравоохранения в г. Симферополь…… 229
Овсянников А.Ю.
Ботанический сад РАН: текущее состояние и возможности развития……... 232
Овсянников А.Ю., Киселёва О.А.
Опыт участия в мультикультурном междисциплинарном проекте «Ночь музеев в Екатеринбурге – 2018» в ботаническом саду УРО РАН…… 234
Плугатарь С.А.
Культивирование чайно-гибридных роз в связи с использованием в ландшафтном дизайне современного сада Юга России……... 236
Розно С.А., Помогайбин А.В., Кавеленова Л.М.
Проблемы существования и развития ботанического сада в мегаполисе: из опыта ботанического сада Самарского университета…….. 239
Рудевич М.Н., Шпитальная Т.В.
Восточноазиатские виды клёнов, рекомендуемые для более широкого использования в озеленении городских ландшафтов в Беларуси……... 241
Рындин Д.С., Гусев Е.М.
Значение интернет-опроса в разработке правил посещения ботанических садов 244
Улановская И.В., Туркина Н.П.
Лилейники в саду круглогодичного цветения……... 246
Федорова Е.Г.
Проект создания аллеи городов-героев на Сапун-горе в г. Севастополь……... 248
Фролова В.А.
Культурное моделирование прибрежного ландшафта города Ялты (XIX-XXI вв.)…….. 250
Халявина С.В., Решетникова Л.Ф.
Особенности использования ириса болотного и его культиваров в дизайне экспозиционных участков ботанических садов Крыма…… 252

Хомутовский М.И.
Видовое разнообразие растений в садах и парках г. Барселоны……. 253
Чесноков Н.Н., Митрохин М.А., Чеснокова В.Н., Митрохин П.М.
Проблемы сохранения и перспективы развития природных территорий парков Тамбовской области……. 255
Шакина Т.Н.
Геопластика и фитопластика в ландшафтной архитектуре: организация пространства……. 257
Шпитальная Т.В., Македонская Н.В., Котов А.А.
Ассортимент сортов чубушника для зеленого строительства Беларуси…… 259
Зайцев А.Д., Копцева Е.М.
Критический взгляд на современные тенденции в городском ландшафтном дизайне и озеленении……... 261

CONTENTS

FOREST SCIENCE

Emelyanov A.V., Skripnikova E.V., Struchkova A.V.
Ecorenovation of cities recreation zones as a form of increasing the environment well-being…… 6
Koba V.P.
Ecological-genetic aspects of the pyrogenic transformation of natural populations of *Pinus pallasiana* D. Don in the Mountain Crimea…….. 7
Korzhenevsky V.V., Plugatar Yu.V.
Durmast oak forests on the gradients of environmental factors …….. 9
Onuchin A.A., Burenina T.A.
Geographical determinism is the key to understanding the reasons for inconsistencies in the assessment of the hydrological functions of forests…….. 11
Plugatar Yu.V., Koba V.P., Maximov A.P., Papelbu V.V., Sakhno T.M., Khromov A.F.
Prospects of formation of the forests and parklands of the Southern coast of the Crimea in connection with the resorts development……... 13
Serdukova A.V., Serdukov V.A.
Deposit functions of forest ecosystems under environmental pollution……. 16
Ulanova N.G.
Development of theoretical basis of balanced forest management after natural and man-made "disasters" according to the results of monitoring of vegetation in spruse groves of the european part of Russia……. 18
Yarmishko V.T., Ignatieva O.V., Yarmishko M.A.
Biosphere role of forests in the European North of Russia and the nature of the impact on them of anthropogenic factors…… 20
Borbush M.M. Ofitserova O.E., Samsonova I.D.
Vegetation dynamics of the lower tiers of forest-park phytocenosis…….. 23
Burenina T.A., Mikheeva N.A. Spitsina N.T.
Effects of recreational pressure on the wood tier in the forests of the Baikal region….. 25
Vasiliev S.B., Chernyshenko O.V.
To the issue of the formation of a data bank of carbon stocks in the phytomass of woody plants…… 27
Vedrova E.F., Mukhortova L.V., Krivobokov L.V.
Dynamics of the ecological functions of forests under the influence of natural and anthropogenic factors…….. 28
Zhigalova T.P.
Revegetation in the burned areas of SFI RK “Yalta mountain-forest nature reserve”… 31
Zlenko L.V., Golovina A.N.
Assessment of the success of natural regeneration in different forest types……... 33
Ivanenko F.K.
Creation of “Utrish” reserve and its role in the preservation of biodivercity of Abrau peninsula……..... 35
Kostenko I.V.
Impact of artificial forest plantings on the acidity of mountain-meadow soils of the crimean yailas……. 38
Krestianishin I.A.
History of the formation of forest crops in the yailas of the Mountain Crimea…….. 39

Krivobokov L.V. Mukhortova L.V., Zverev A.A.
Typology and ecology of forests subzone of the central taiga of Evenkia (the lower reaches of Podkamennaya Tunguska river)……. 41
Levin S.V.
Dissymmetrical form of variability of the cones of crimean pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) in its introduction on the territory of the Central Chernozem Region of Russia…….. 44
Levchuk O.I.
Characteristics of silvicultural and sanitary state of the forests of crimean pine of artificial origin in the Crimea…….. 46
Maximov A.P.
Optimization of typological forest management, reforestation and park construction on the Southern coast of the Crimea…… 47
Mongush B.A., Smirnov A.P., Smirnov A.A.
Natural regeneration on cutting areas of the Leningrad region in connection with the initial forest type and fertility of forest soils……... 50
Pavlov I.N., Litovka Yu.A.
To the issue of the drying of *Cupressus sempervirens* L. on the parts of the Mediterranean and Black Sea coasts……... 52
Pavlov I.N., Litovka Yu.A., Pimenov A.V., Rudenko M I., Levchenko K.V.
Armillaria mellea s. l. in the mountain forests of the Crimean nature reserve…… 54
Reteyum A.Yu.
Large cycles of forests functioning in biosphere……. 56
Saltykov A.N., Razumny V.V., Gnedov A.S.
Renewal of pine plantings (*Pinus sylvestris* L.) in the catchment area through the example of near-steppe coniferous forests of Donets Seversky…….. 57
Sapanov M.K., Sizemskaya M.L.
About the preservation of the collections of exotic species of the Dzhanybek Arboretum research station under the rainfed conditions of the Northern Pre-caspian semi-desert……... 59
Sakhno T.M., Chernyshov A.A.
To the issue of distribution of forest stands of durmast oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in SFI RK “Yalta mountain-forest nature reserve”…….. 61
Sereda L.N., Zhirov V.K., Martynov E.V.
Multilevel regulation of productivity of birch as the basis for their stability under the action of technogenic pollution in Far North…….. 63
Sizemskaya M.L., Sapanov M.K.
Recreational potential of forest vegetation in the Nothern Pre-caspian semi-desert…... 65
Khromov A.F.
Special aspects of the territorial distribution of the forests of tauric beech (*Fagus taurica* Popl.) in the Mountain Crimea…… 67
Churakov B.P., Churakov R.A.
Differentiation of trees by categories of state in oak coppice forests of the Ulyanovsk region……..... 69
Shilovskaya E.A.
Pistacia atlantica Desf. renewal in the Mountain Crimea…….. 71
Yarysh V.L.
Analysis of the undergrowth in the plantations of pubescent oak on the territory of Karadag nature reserve…… 73

DENDROLOGY, PARK MANAGEMENT

Klementieva L.A., Dolganova Z.V., Sinogeikina G.E.
Status and achievements of horticulture in Siberia to the 85th anniversary of Siberian Scientific Research Institution of Horticulture named after M.A. Lisavenko……. 76
Klimenko Z.K., Zykova V.K.
Use of the collection of garden roses of the Nikitsky Botanical Gardens in expanding the range for cultivation on the Southern coast of the Crimea…… 78
Korsakova S.P., Ilnitsky O.A., Plugatar Yu.V., Pashtetsky A.V.
Application of phytomonitoring systems for optimization of introduction researches 80
Potapenko I.L.
Multyfunctionality of the parks of the South-Eastern coast of the Crimea……. 82
Prokhorova N.V., Makarova Yu.V.
Woody plants in the system of industrial cities beautification as phytoindicators of polymetallic pollution of urban environment…….. 85
Sitpaeva T.G., Chekalin S.V.
Scientific, economic and educational value of establisment of a botanical garden in Astana…….. 87
Yarmishko V.T.
Actual issues of plant introduction…….. 89
Aznaurova Zh.U., Gulanyan T.A., Soltani G.A.
Role of the dendrological park of the sanatorium named after M.V. Frunze (Sochi) in preserving the Russian gene pool of japanese camellias……. 91
Bagirova S.B., Mirjalally I.B., Efendieva R.R., Aliev A.N., Rasulova A.G., Ilham kyzy H.
Propagation by seeds of species of *Eucalyptus* L. Herit genus under the conditions of Absheron…….. 93
Balykina E.B., Sharmagiy A.K.
Effectiveness of insecticides against larvae of boxwood moth (*Cydalima perspectalis* Walker) on the Southern coast of the Crimea……. 96
Bardakova S.A.
Rose floribunda in the development of plants gene pool…… 97
Bebia S.M., Leiba V.D., Titov I.Yu.
Experience of the introduction of the taxodium family in Abkhazia…….. 98
Bondorina I.A.
History of the study of inoculation of woody plants in the Department of Ornamental Plants of the Tsytsin Main Moscow Botanical Garden of the RAS…… 100
Volchanskaya A.V.
The role of the Botanical Garden of Peter the Great in preservation of dendroflora rare species of Russia *ex situ*……... 103
Gerasimchuk V.N.
The collection of magnolias (*Magnolia* L.) in the Nikitsky Botanical Gardens……. 104
Gulanyan T.A.
Rare species of palm trees for open ground of the collection of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of Abkhasia (ASA)…… 106
Jakonia E.F.
Evergreen integrifolious species of maples (*Acer* L.) in the collection of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of Abkhasia (ASA)……... 109
Dimitriev A.V., Balyasnaya L.I., Prokopyeva N.N., Samokhvalov K.V.
Dendrological collection of the Cheboksary Botanical Garden, its scientific, economic and educational value…….. 110

Ena A.V.
About the collections of ivy (*Hedera* L.)…… 113
Zubkova N.V., Korotkov O.I.
Strategy of development, complex study and exhibition of the collection of *Clematis* L. of the NBG – NSC…….. 114
Ilnitsky A.O., Korsakova S.P., Plugatar Yu.V., Pashtetsky A.V.
Dynamic pattern of optimal net photosynthesis, transpiration, leaf temperature and environmental factors during the vegetation period of *Viburnum tinus* L. under the conditions of the Southern coast of the Crimea……... 117
Imanbaeva A.A., Belozerov I.F.
Prognosis of introduction values of woody plants using the computer program "Dincer" under the arid conditions of the desert zone of Mangystay…….. 118
Kalugin Yu.G.
Woody plants-introduced species for the creation of traditional japanese gardens through the example of the exposition of the Botanical Garden of Peter the Great BIS of the RAS……... 121
Klimenko N.I. Plugatar Yu.V., Klimenko O.E., Potapenko I.L.
Landscaping of populated areas in the Steppe Crimea…… 123
Kovalev M.S., Ilnitsky O.A.
Aucuba japonica Thunb. attitude toward illumination and soil moisture on the Southern coast of the Crimea…….. 125
Kozlenko A.A., Papelbu V.V., Gerasimchuk V.N.
The collection of representatives of the family *Cupressaceae* Rich. ex Bartling of the Arboretum of the Nikitsky Botanical Gardens…… 126
Mazina I.G.
About the cultivation of east asian maples *Acer japonicum* Thunb. and *A. palmatum* Thunb……... 128
Mazina I.G.
About the preservation of rhododendron *Rhododendron* L. under cultivation conditions……. 130
Maximov A.P., Trikoz N.N.
Actual and potential productivity of the fruit by artificial pollination of *Yucca filamentosa* L. and its stability under the conditions of the Southern coast of the Crimea…….. 133
Makhrova T.G., Sapelin A.Yu.
Changes in the composition of the collection of woody plants of the ENEA in the reconstruction period of its territory…… 135
Moroz E.P., Malaeva E.V.
Features of vegetative reproduction of roses with ligneous and green cuttings…….. 137
Okuneva I.B.
About the suitability of lilac subgenus treskuny (*Ligustrina* (Rupr.) K. Koch) for landscaping of populated areas…… 138
Potapova A.V., Zubik I.N., Buhantsov V.G.
Study of the species of oleaster (*Elaeagnus* L.) for use in landscaping…….. 140
Reut A.A.
The results of the breeding of ornamental perennial crops in the South Ural Botanical Garden-Institute……... 142
Sakhno T.M.
Valuable north american exotic plants of *Pinus* L. genus in Komsomol park of ICC "Artek"……. 144

Skosyreva I.G.
History and features of introduction of species and forms of spruce (*Picea* L.) genus on the territory of the dendrological garden named after G.I. Genze, Omsk ……. 146
Smirnova A.N., Zainullina K.S.
Promising esotic species of *Spiraea* L. genus for the landscaping in northern cities….. 147
Smirnova Z.I., Ryabchenko M.G.
Creation and maintaining the collection of mock orange (*Philadelphus* L.) in the Tsytsin Main Moscow Botanical Garden of the RAS……. 149
Smykova N.B.
Camomile-like large-flowered chrysanthemum of the selection of the NBG – NSC for cutting and landscaping…….. 151
Sokolova V.V.
The collection of nut-bearing plants of the flora department of the Main Botanical Garden of the RAS……... 153
Soltani G.A., Malyarovskaya V.I.
Statistical methods for studying the stability of introduced species…… 155
Titov I.Yu.
Experience of the introduction of pasania (*Pasania harlandii* (Hance) Oerst.) in Abkhasia…….. 156
Tokareva T.G.
Introduced species in urban vegetation plantations of Volgograd……... 157
Trikoz N.N.
The main pests of evergreen shrubs in the parks of the Southern coast of the Crimea and measures to combat them…….. 159
Halyavina S.V., Kashirskaya Yu.K.
Experience of introduction of *Nelumbo nucifera* Gaertn and its cultivars in the Eastern Crimea……. 161
Kharchenko A.L.
Seasonal development of north american species of *Crataegus* L. on the Southern coast of the Crimea…….. 162
Khvartskiya R.M.
New taxa of magnolia in the collection of the Sukhumi Botanical Garden…… 164
Chebannaya L.P.
Introduction of *Clematis* L. genus in the Stavropol Botanical Garden…… 166
Chichkanova E.S., Bagrikova N.A. Korotkov O.I., Goncharova O.I.
Taxonomic composition of the collection funds of succulent plants in some botanical gardens and scientific institutions of the CIS (Russia, Belarus)…….. 167
Ismailov M.I., Ergasheva G.N., Sanginov A.
Dendroflora of extra-tropical regions of Eastern Asia in Tajikistan……... 170
Yarosh, A.M., Gavenko T.V.
Impact of the southern coast parkland on nervous and cardio-respiratory systems of a person in different seasons……... 172

LANDSCAPE ARCHITECTURE

Antyufeev V.V.
Climatological studies during the landscaping of a site…….. 174
Golosova E.V., Budilova I.Yu.
Plants as symbols of japanese gardens…… 175
Kiseleva O.A., Zavyalova M.B.
A botanical garden within the context of metropolis……... 177

Maximenko A.E., Malakhovskaya A.I.
Contemporary trends in the development of landscape art……. 179
Nashchokina M.V.
Motive power: actual trends in landscape art…….. 181
Sorokina T.I.
Analysis of legislative acts regulating the mode of use of the territories of botanical gardens (through the example of the MBG of the RAS)……. 184
Akinfieva V.S.
Features of the landscaped areas of city mansions of XVIII–early XX centuries of Theater museum named after A.A. Bakhrushin…….. 186
Akinfieva V.S.
"Botanical Garden" Theatre in the estate of XIX century of hereditary honorary citizen A.A. Bakhrushin…….. 188
Antyufeev V.V.
Microclimate monitoring and its role in landscape design…….. 189
Arnautova E.M., Yaroslavtseva M.A.
The exhibition "tropical fruit and spicy-aromatic plants" as an example of a thematic collection in the Botanical Garden of Peter the Great……. 192
Astafieva V.E.
Crimean flora for the garden of medicinal plants…… 194
Valitskaya G.S., Puzankevich E.G.
Design of new thematic exhibitions in the Central Botanical Garden of the NAS of Belarus……. 196
Garanovich I. M.
Challenges and special aspects of modern landscaping in Belarus……. 198
Golovnev I.I.
Impact of environmental and historical factors on the development of the manor parks of the South coast……. 200
Golovnev I.I., Golovneva E.E., Komar-Temnaya L.D.
Formation of the garden of the spring flowering with the participation of fruit and ornamental bulbous plants of the Nikitsky Botanical Gardens……... 202
Goldin E.B.
Ethno-religious aspects of the creation of botanical gardens (through the example of baha'i faith)…….. 204
Davydova N.S, Serikova V.I.
Use of medicinal and aromatic plants of the natural flora of the Central Chernozem region as decorative elements of the alpine garden at the base of the exposition "lowered alps" of the Botanical Garden of Voronezh State University…….. 206
Demushkina D.M.
Project of the complex for active leisure for children and teenagers in Perovo village, Simferopol region…… 208
Zhukov S.P.
Merging of recultivated mine dupms with urban landscape as a variant of environmental optimisation of old industrial territories…….. 210
Ivanova O.V.
Phytosanitary state of the collections of ornamental cultivars of the Nikitsky Botanical Gardens…… 211
Kirillova I.M.
Allocation of collections and expositions on the territory of botanical gardens……. 213

Kolyada E.M.
Modern life of Luslavitse mansion. To the issue of preservation and development of old parks' territories……. 215
Krainiuk E.S., Smirnov V.O.
Foros park-monument of garden art is a valuable specially protected nature reserve territory of the Southern coast of the Crimea…….. 218
Kunina V.A.
Features of the current state of urban greening through the example of Central district of Sochi resort city……... 220
Leonova V.A., Grishanova O.V., Frolova A.V.
Analysis of the planting plan of the cedar grove in the Botanical Garden of the Solovetsky museum-reserve…… 222
Maximenko A.E.
Sculpturally-decorative plasticity in architecture and landscape space of palace-park areas of the Crimea…….. 223
Mamedov T.S., Gulmamedova Sh.A.
Use of flower cultures in landscape design in Azerbaijan……... 225
Mikhaylov R.E.
Analysis and perspectives of development of the collections of rosarium of the Donetsk Botanical Garden……... 228
Mishchenko E.V., Potemkina N.V.
Challenges of greening and beautification of the territories of health institutions of Simferopol……... 229
Ovsyannikov A.Yu.
The Botanical Garden of the RAS: current stare and prospects for development……... 232
Osyannikov A.Yu., Kiseleva O.A.
The experience of participation in multicultural interdisciplinary project "The night of the museums in Ekaterinburg – 2018" in the botanical garden of Ural Department of the RAS…… 234
Plugatar S.A.
Cultivation of tea-hybrid roses in connection with the use in landscape design of a modern garden of the South of Russia……. 236
Rozno S.A., Pomogaybin A.V., Kavelenova L.M.
Challenges of existance and development of a botanical garden in a metropolis: from the experience of the botanical garden of the Samara state university…… 239
Rudevich M.N., Shpitalnaya T.V.
East-Asian species of marples recommended for the wide use in urban landscaping in Belarus…….. 241
Ryndin D.S., Gusev E.M.
Meaning of online poll in development of the visiting rules of botanical gardens……. 244
Ulanovskaya I.V., Turkina N.P.
Daylilies in the garden of year-round flowering…….. 246
Fedorova E.G.
Project of establishment of the alley of hero cities on Sapun-mountain in Sevastopol 248
Frolova V.A.
Cultural modeling of coastal landscape of Yalta city (XIX –XXI)……. 250
Khalyavina S.V., Reshetnikova L.F.
Features of the use of swamp iris and its cultivars in design of exhibition sites of Crimean botanical gardens…….. 252

Khomutovsky M.I.
Species plant divercity in the gardens and parks of Barcelona……... 253
Chesnokov N.N., Mitrokhin M.A., Chesnokova V.N., Mitrokhin P.M.
Challenges of preservation and perspectives of development of natural parks areas of Tambov region……. 255
Shakina T.N.
Geo-plasticity and phyto-plasticity in landscape architecture: space management……. 257
Shpitalnaya T.V., Makedonskaya N.V. Kotov A.A.
Assortment of mock orange cultivars for landscaping in Belarus……... 259
Zaitsev A.D., Koptseva E.M.
Critical look at modern tendencies of urban landscaping and planting……... 261

Н А У Ч Н О Е И З Д А Н И Е

Печатается по постановлению Ученого совета
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»
от 31.05.2018 г., протокол № 6

Подписано к печати 29.08.2018 г.

Дата выхода 10.09.2018 г.

Сборник научных трудов ГНБС

Том 147

Ответственный за выпуск
Коротков О.И.
Компьютерная вёрстка
Мазина И.Г.

http://scbook.nbgnsc.ru/

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71439 от 26 октября 2017 г.

Формат 210 х 297. Бумага офсетная – 80 г/м^2.
Печать ризографическая. Уч.-печат. л. 10. Тираж 500 экз.

Адрес учредителя и редакции:
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта,
пгт Никита, спуск Никитский, 52
Телефон: +7 978 802 34 83
*E-mail:*redaknbg@yandex.ru

Цена – свободная

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ООО «ИТ «АРИАЛ»
295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru