

УСПЕШНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА *COTONEASTER* MEDIK. В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

© 2023

Пунегов А.Н., Скроцкая О.В.

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН (г. Сыктывкар, Российская Федерация)

Аннотация. К числу дендроинтродуцентов, сохраняемых и изучаемых в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН в течение девяти лет (2013–2021 гг.), относятся представители полиморфного рода *Cotoneaster* разного географического происхождения. В результате обобщения и анализа данных по биоморфологии, особенностям генеративного периода, динамике сезонного роста и развития, зимостойкости растений видов рода *Cotoneaster*, интродуцируемых в условиях Севера, на основе оценки основных показателей жизнеспособности произведено разделение изучаемых растений на группы перспективности для выращивания в северном регионе. Растения евразийского происхождения *C. melanocarpus* и *C. integerrimus*, проходящие полный цикл сезонного развития, отличающиеся высокой зимостойкостью, формирующие полноценные семена и сохраняющие жизненную форму в условиях интродукции, отнесены к I группе вполне перспективных. Восточноазиатские виды *C. dammeri*, *C. horizontalis* отнесены ко II группе перспективных и *C. ascendens* – к III группе малоперспективных растений. Эти интродуценты характеризовались растянутым периодом роста и развития, поздним завершением вегетации, низкой зимостойкостью, но хорошей побеговосстановительной способностью после зимних повреждений. *C. bullatus* оказался неперспективным видом (V группа) с низкой зимостойкостью, в связи с чем невозможностью перехода в генеративный период развития. Необходимо дополнительное изучение этого декоративного вида с привлечением других образцов. На основе полученных данных для культивирования и использования в озеленительных посадках в некоторых районах Республики Коми можно рекомендовать такие виды, как *C. melanocarpus*, *C. integerrimus*, *C. dammeri* и *C. horizontalis*.

Ключевые слова: *Cotoneaster melanocarpus*; *Cotoneaster integerrimus*; *Cotoneaster dammeri*; *Cotoneaster horizontalis*; *Cotoneaster ascendens*; *Cotoneaster bullatus*; оценка успешности интродукции; зимостойкость; сезонный ритм роста и развития; биоморфологические особенности; Республика Коми.

SUCCESS OF INTRODUCTION OF SPECIES OF THE GENUS *COTONEASTER* MEDIK. IN THE KOMI REPUBLIC

© 2023

Punegov A.N., Skrotskaya O.V.

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
(Syktyvkar, Russian Federation)

Abstract. Among the woody plants preserved and studied in the arboretum of the Botanical Garden of the Institute of Biology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for nine years (2013–2021) include representatives of the polymorphic genus *Cotoneaster* of different geographical origins. As a result of generalization and analysis of data on biomorphology, characteristics of the generative period, dynamics of seasonal growth and development, winter hardiness of plants of species of the genus *Cotoneaster* introduced in the North, based on an assessment of the main indicators of viability, the studied plants were divided into groups of prospects for cultivation in the northern region. Plants of Eurasian origin *C. melanocarpus* and *C. integerrimus*, which undergo a full cycle of seasonal development, are characterized by high winter hardiness, form full-fledged seeds and retain their vital form under introduction conditions, are classified in Group I as quite promising. The East Asian species *C. dammeri*, *C. horizontalis* are assigned to the II group of promising plants and *C. ascendens* to the III group of unpromising plants. These introduced species were characterized by an extended period of growth and development, late completion of the growing season, low winter hardiness, but good shoot recovery ability after winter damage. *C. bullatus* turned out to be an unpromising species (group V) with low winter hardiness, and therefore the impossibility of transition to the generative period of development. Additional study of this decorative species with the involvement of other specimens is necessary. Based on the data obtained, species such as *C. melanocarpus*, *C. integerrimus*, *C. dammeri* and *C. horizontalis* can be recommended for cultivation and use in landscaping in some areas of the Komi Republic.

Keywords: *Cotoneaster melanocarpus*; *Cotoneaster integerrimus*; *Cotoneaster dammeri*; *Cotoneaster horizontalis*; *Cotoneaster ascendens*; *Cotoneaster bullatus*; assessment of the success of introduction; winter hardiness; seasonal rhythm of growth and development; biomorphological features; Komi Republic.

Введение

Сохранение биоразнообразия растений признано мировым сообществом одной из ключевых проблем в области охраны природы, устойчивого развития, одним из способов преодоления экологического кризиса. Особая роль в сохранении разнообразия растений *ex situ* принадлежит ботаническим садам, это стало одним из ведущих направлений их деятельности.

Работа ботанических садов России в области мобилизации и изучения генетических ресурсов позволяет обогащать культивируемую флору конкретного региона новыми видами растений, значимыми для экономики и окружающей среды [1–4].

Исследованием адаптационных возможностей интродуцируемых древесных растений в Республике Коми занимается отдел Ботанический сад Института био-

логии Коми научного центра УрО РАН: за 77-летний период работы были изучены более 3,5 тыс. таксонов растений разного географического происхождения. Поскольку климат региона остается основным сдерживающим фактором для успешного введения в культуру древесных растений, то адаптировались в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми немногие дендроинтродуценты. Вместе с тем следует отметить, что в последние годы на территории республики регистрируется превышение нормы среднемесячных температур воздуха, которое в основном более выражено в осенний и зимний периоды, о чем свидетельствуют данные Коми республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [5; 6]. На изменение климата указывает и улучшение общего состояния древесных интродуцентов Ботанического сада. Те виды растений, которые несколько десятилетий назад были неспособны к произрастанию, и их гибель часто происходила из-за неблагоприятных условий зимы, в настоящее время успешно акклиматизировались и проявляют достаточно высокую зимостойкость. Поэтому проблема обогащения культурной флоры Севера высокоустойчивыми и декоративными видами древесных растений в целях пополнения ассортимента для озеленения населенных мест остается открытой.

В настоящее время научная коллекция древесных растений Ботанического сада насчитывает около 600 таксонов, в том числе и представители полиморфного рода *Cotoneaster* Medik. – Кизильник (семейство Rosaceae Juss. – Розоцветные). Кизильники – листопадные или вечнозеленые кустарники и деревья, дымо- и газоустойчивые, нетребовательные к почвам и условиям освещения. Эти декоративные растения широко используются в области зеленого строительства, в частности, легко поддаются формирующей обрезке, являются фоновыми и почвопокровными растениями [7–10]. Известно, что род *Cotoneaster* насчитывает около 300 таксонов, распространенных в умеренных областях Европы, Северной и Центральной Азии, Северной Африки, но центром сосредоточения видового разнообразия является Китай [11–16]. В Республике Коми произрастают два вида – *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt (кизильник черноплодный, редкий вид Республики Коми со статусом редкости 3 [17, с. 554]) и *C. uniflorus* Bunge (кизильник одноцветковый) [18, с. 109–110].

Цель настоящих исследований заключалась в обобщении и анализе данных по биоморфологическим особенностям, динамике сезонного роста и развития, зимостойкости растений шести видов рода *Cotoneaster*, интродуцируемых в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми и отборе на основе оценки основных показателей жизнеспособности наиболее перспективных образцов для выращивания в северном регионе.

Объекты и методика исследований

Исследования проводились в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, который расположен в 8 км к югу от города Сыктывкара в средней подзоне тайги Республики Коми. Климат здесь умеренно континентальный, с непродолжительным теплым летом и долгой холодной зимой. Возможны весенние заморозки с конца мая до начала июня, а также возвратные холода в июне, задержи-

вающие процессы роста и развития, и ранние осенние заморозки в конце августа, прекращающие вегетацию некоторых растений. Зима в республике суровая, период с отрицательной температурой воздуха сохраняется 160–180 дней. Средняя температура января составляет -15°C , а абсолютный минимум может опускаться до отметки -51°C . Устойчивый снежный покров устанавливается в первой декаде ноября и максимальной высоты достигает в марте (60–70 см), что в какой-то степени спасает древесные растения от вымерзания. Среднегодовое количество осадков в районе Ботанического сада – 670 мм, максимальное количество (350–450 мм) выпадает в летний период. Средняя температура самого теплого месяца, июля, составляет $+16^{\circ}\text{C}$, а абсолютный максимум достигает $+35^{\circ}\text{C}$. В среднем вегетационный период продолжается 145–150 дней, а сумма эффективных температур (выше $+5^{\circ}\text{C}$) достигает 1800°C , что благоприятно сказывается на росте и развитии многих древесных интродуцентов [19–21]. Рельеф территории дендрария ровный, с небольшим уклоном юго-восточной экспозиции. Почвы старопойменные, слабо- и среднеокультуренные, хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия.

Объектами исследования являлись шесть видов рода *Cotoneaster*, из которых четыре восточноазиатского происхождения: 17-летние растения *C. dammeri* C.K. Schneid. (кизильник Даммера), *C. horizontalis* Despe. (кизильник горизонтальный), привезенные саженцами из Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург), 11-летние растения *C. ascendens* Flinck & V. Huylm (кизильник приподнимающийся), *C. bullatus* Bois (кизильник пузырчатый), выращенные из семян, полученных из Чехии, а также растения евроазиатского происхождения: *C. melanocarpus* и *C. integerimus* Medik. (кизильник цельнокрайний) возрастом 18 и 46 лет соответственно, привлеченные в коллекцию дендрария саженцами и семенами из г. Архангельска.

Изучение растений проводилось в течение девяти лет (2013–2021 гг.). Исследование ритмов сезонного развития дендроинтродуцентов осуществлялось согласно методике Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина [22]. Полученные данные переводились в непрерывный числовой ряд и статистически обрабатывались (среднее, ошибка среднего, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации); результаты анализировались по методике Г.Н. Зайцева [23]. Оценка успешности интродукции изучаемых растений в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми проводилась по методике, также разработанной в ГБС РАН. Она рассчитана на применение ее в условиях климата тех районов и областей, где зимостойкость интродуцируемых растений является решающим фактором. Согласно методике, по семи основным показателям жизнеспособности растений выставлялись баллы, которые затем суммировались, в результате чего определялась группа перспективности. По перспективности все растения распределены на шесть групп: I – вполне перспективные (91–100 баллов), II – перспективные (76–90 баллов), III – менее перспективные (61–75 баллов), IV – мало-перспективные (41–60 баллов), V – неперспективные (21–40 баллов) и VI – непригодные (5–20 баллов) [24]. При оценке зимостойкости интродуцированных ви-

дов использовалась семибалльная шкала [25]. Динамика роста побегов изучалась по методике А.А. Молчанова и В.В. Смирнова [26]. Названия видов сверялись и приводились согласно следующим ресурсам: Royal Botanic Gardens [27], The World Flora Online [28], Flora of China [29].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных многолетних исследований шести видов рода *Cotoneaster* выявлены особенности их сезонного роста и развития, цветения и плодоношения, зимостойкости; проведены оценка акклиматизации и адаптации растений и на основе суммы баллов распределения видов по их перспективности для интродукции.

В природе (Европа, Северная и Центральная Азия, Северная Африка) *C. melanocarpus* – пряморастущий, листопадный кустарник, высотой до 2–2,5 м [30–32]. Дендроинтродуцент в условиях Севера достигает в высоту 1,8 м и диаметра – 2,5 м. Крона рыхлая, побеги раскидистые (табл. 1). Листья этого вида кизильника крупные, эллиптические (длина – 6 см, ширина – 4 см), сверху зеленые, снизу беловато-войлочные, высоко декоративны в осенний период, когда приобретают ярковыраженную осеннюю окраску (от золотистых до огненно-красных оттенков). Цветки бледно-розовые, мелкие, бокаловидные, по 5–12 шт. в пазушных кистях. Плоды почти шаровидные, 1,2 см длиной и 1 см в диаметре, сначала светло-зеленые, зрелые – черные, матовые, с 3–4 семенами.

В естественных местообитаниях (Россия, Корея, Северная Азия, Европа) *C. integerrimus* является листопадным, пряморастущим, многоветвистым кустарником с округлой кроной, высотой до 2 м [30; 33]. В условиях Республики Коми взрослые растения достигают высоты 1,5 м, их крона широкая, разветвленная. Листья широкояйцевидной формы, сверху темно-зеленые, блестящие, гладкие, снизу сероватые, до 5 см длиной. Цветки (2–4 шт.) в розовато-белых поникающих кистях. Плоды почти округлой формы, 1,2 см длиной, 1,3 см в диаметре, вначале светло-зеленые, по мере созревания становятся ярко-красными, с 3–4 семенами.

В условиях Юго-Восточного Китая *C. dammeri* – невысокий вечнозеленый кустарник до 0,2 м высотой [11, с. 50; 25, с. 302; 34]. При интродукции в Республике Коми растение формирует лежащие и легкоукореняющиеся по всей длине побеги. Его высота – до 0,15 м. Листья плотные, продолговато-эллиптические (длина – 3,3 см, ширина – 1,9 см), сверху – темно-зеленые с блеском, снизу – светлые). Цветки одиночные или парные, белые, диаметром около 1,2 см. Плоды одиночные, почти округлые – 0,5 см длиной и 0,6 см в диаметре, в фазе начала плодоношения – зеленые, зрелые – ярко-красные, насчитывают 4–5 шт. семян.

C. horizontalis естественно произрастает в Юго-Восточном и Центральном Китае, где этот листопадный, распростертый кустарник не превышает 0,7 м [11, с. 56; 30, с. 300; 35]. В дендрарии Ботанического сада растения *C. horizontalis* меньших размеров, чем на родине, их высота составляет 0,4 м. На Севере характер роста растений схож с таковым в природных популяциях вида, где они формируют горизонтально направленные, свисающие, стелющиеся побеги. Ли-

стья узкоэллиптические (3,1 см длиной и 1,7 шириной), как и у *C. dammeri* – сверху темно-зеленые, снизу – светло-зеленые. Цветки 0,9–1 см в диаметре, белого цвета, меньших размеров, в сравнении с предыдущим видом. Плоды овальной формы (0,5–0,6 см длиной, 0,4–0,5 см в диаметре) с двумя-тремя семенами, довольно плотно расположены на ветвях, в фазе массового созревания ярко-красные. В отдельные годы удерживаются на побегах вплоть до весны.

C. ascendens на ресурсах «The World Flora Online» [36] и «Royal Botanic Gardens» [37] является синонимом вида *C. horizontalis*. Исследователи родового комплекса *Cotoneaster* [11, с. 41; 38] данный таксон рассматривают как отдельный вид с природным ареалом в Юго-Западном Китае, где взрослые растения *C. ascendens* не превышают 0,5 м в высоту. В условиях Севера интродуцент, привлеченный семенами из Чехии, имеет схожий габитус с таксоном, изучаемым нами как *C. horizontalis*, характеризуясь приподнимающимися и горизонтально распростертыми над поверхностью почвы побегами высотой до 0,4 м. Однако отмечены некоторые морфологические особенности, присущие *C. ascendens*: листовая пластинка у растений продолговато-эллиптическая, разного оттенка зеленого цвета (как у *C. dammeri* и *C. horizontalis*), но меньших размеров – 1,7 см длиной и 1 см шириной; цветки этого вида розовые, бокаловидные, мелкие (0,3–0,5 см в диаметре); плоды продолговато-шаровидные, мелкие – длиной 0,6–0,8 см и диаметром 0,4–0,5 см, с двумя-тремя семенами. Следует отметить, что большинство таксонов рода *Cotoneaster* обладает значительной вариабельностью морфологических признаков. Исходя из вышесказанного, целесообразно более подробно исследовать данный образец *C. ascendens* (в том числе и с помощью молекулярно-генетического анализа) для установления его систематического положения.

C. bullatus в местах естественного произрастания (Юго-Западный Китай и Тибет) – листопадный раскидистый кустарник от 2 до 4 м в высоту [25, с. 302; 39]. В Республике Коми вид оказался малозимостойким: зафиксированы ежегодные обмерзания побегов до уровня снегового покрова. Максимальная высота одиннадцатилетних растений составила 1,15 м, что в 2–3,5 раза ниже, чем в природе. Для *C. bullatus* характерны крупные (длиной 10–12 см и шириной 4–6 см), темно-зеленые более светлые снизу листовые пластинки. В связи с низкой зимостойкостью растения *C. bullatus* не могут пройти все этапы онтогенеза и вступить в генеративный период.

Анализ сроков вегетации показал, что продолжительность данного периода у изучаемых растений, в зависимости от вида и происхождения (ареала), составляет от 134 ± 8 до 150 ± 11 дней (табл. 2), что соответствует среднему периоду (150 дней) вегетации древесных растений в Республике Коми. Растения *C. ascendens*, *C. bullatus* и *C. dammeri* характеризуются наиболее продолжительным периодом вегетации, равным 148 ± 17 , 150 ± 11 и 148 ± 12 дням соответственно. Высокие значения показателей квадратического отклонения и коэффициента вариации этих видов свидетельствуют о нестабильности наступления начала и окончания фенологических фаз, что приводит к их значительным сдвигам и увеличению продолжительности вегетации. В среднем начало ве-

гетации рассмотренных видов приходится на вторую декаду мая, окончание – отмечается в середине октября, когда устанавливаются устойчивые низкие температуры воздуха. Более постоянны сроки наступления фаз начала и окончания вегетации растений таких видов, как *C. integerrimus* и *C. melanocarpus*, что показывают низкие значения квадратического отклонения и коэффициента вариации данных показателей у этих растений, вследствие чего их цикл развития соответствует вегетационному периоду растений в районе интродукции. Начало вегетации указанных видов наблюдается в первой декаде мая, а окончание в последних числах сентября, задолго до наступления отрицательных температур.

Успешность акклиматизации интродуцентов на Севере напрямую зависит от степени их зимостойкости. Растения *C. integerrimus* и *C. melanocarpus* в условиях интродукции в среднетаежной подзоне Республики Коми имеют I балл зимостойкости, они хорошо переносят низкие температуры, так как их ростовые процессы завершаются в первой декаде августа, что позволяет интродуцентам пройти процессы одревеснения побегов и подготовиться к зимнему периоду. II–III баллами зимостойкости характеризуются *C. ascendens*, *C. dammeri* и *C. horizontalis*, завершение роста их побегов растягивается до конца сентября, что снижает зимостойкость интродуцентов, и, как следствие, 35–50% длины однолетних побегов обмерзает. Зимостойкость *C. bullatus* оценивается в V баллов, у данного образца наблюдается ежегодное обмерзание всей надземной части до линии снегового покрова. Также следует отметить, что рассмотренным видам с невысокой зимостойкостью характерны быстрые темпы ростовых процессов, благодаря, чему они уже в первой половине вегетационного периода восстанавливаются после зимних повреждений и не утрачивают свойственный им габитус, что дает им возможность годами произрастать в коллекции дендрария.

Одним из существенных признаков адаптации растений в условиях интродукции является их возможность вступать в фазы цветения и плодоношения. В условиях Республики Коми ежегодно цветут и образуют полноценные семена: *C. dammeri*, *C. horizontalis*, *C. integerrimus* и *C. melanocarpus*. Последние два вида переходят в фазу цветения раньше остальных, однако, вследствие растянутой бутонизации, она продолжительная и неравномерная (около 20–30 дней).

Массовое созревание плодов *C. integerrimus* и *C. melanocarpus* отмечается в конце августа. В более поздние сроки раскрываются цветки у *C. dammeri* и *C. horizontalis*, цветение данных растений обильное и в среднем составляет 20 дней, массовое плодоношение наблюдается в последних числах сентября. Еще более затянутым переходом в фазу цветения характеризуется *C. ascendens* (начало июля), но протекает этот период у него в несколько раз быстрее, чем у предыдущих видов (в течение 10 дней). Растения *C. bullatus* в условиях дендрария еще не вступили в генеративный период, что, скорее всего, связано с их низкой зимостойкостью.

Данные, полученные в результате многолетнего изучения биоморфологических особенностей растений шести видов рода *Cotoneaster*, позволили охарактеризовать их в новых для них условиях произрастания, провести анализ показателей жизнеспособности интродуцируемых древесных растений и оценить успешность их интродукции, распределив по группам перспективности (табл. 3), а также рекомендовать некоторые виды кизильников для пополнения культурной флоры Республики Коми.

К группе вполне перспективных (I) отнесены: *C. integerrimus* и *C. melanocarpus*, набравшие более 90 баллов. Эти виды проходят полный цикл развития, имеют высокую зимостойкость, сохраняют присущую им в природе жизненную форму, ежегодно цветут и образуют жизнеспособные семена.

В группу перспективных (II) включены: *C. dammeri* и *C. horizontalis*, однако последний в суровые зимы теряет надземную часть до снегового покрова, но восстанавливается за летний период. В связи с этим для предотвращения повреждения данных растений в зимний период необходимым условием является применение укрывных материалов.

К группе менее перспективных (III) отнесен только один вид – *C. ascendens*, растения которого цветут и плодоносят, но полноценные семена не формируются. В связи с отсутствием семян возобновление данного вида в культуре на Севере возможно путем вегетативного размножения.

В группу неперспективных видов (V) отнесен *C. bullatus*. Растения в условиях интродукции не образуют генеративных органов, имеют низкую зимостойкость. Требуется дальнейшее изучение с привлечением других образцов данного декоративного вида.

Таблица 1 – Биоморфологическая характеристика видов рода *Cotoneaster*

| Вид | Возраст, лет | Высота в дендрарии / высота в природе, м | Диаметр кустарника, м | Наличие самосева | Способ размножения | Зимостойкость, балл |
|------------------------|--------------|--|-----------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| <i>C. ascendens</i> | 11 | $\frac{0,4}{0,5}$ | 0,5 | – | В (ч) | III–IV |
| <i>C. bullatus</i> | 11 | $\frac{1,1}{2-4,0}$ | 0,25 | – | В (ч) | III–IV |
| <i>C. dammeri</i> | 17 | $\frac{0,15}{0,2}$ | 1,35 | – | С, В (ч) | I–II |
| <i>C. horizontalis</i> | 17 | $\frac{0,4}{0,7}$ | 0,9 | – | С, В (ч) | II–III |
| <i>C. integerrimus</i> | 46 | $\frac{1,5}{2,0}$ | 1,9 | – | С, В (ч) | I |
| <i>C. melanocarpus</i> | 18 | $\frac{1,8}{2,0}$ | 2,5 | – | С, В (ч) | I |

Примечание. С – семенной, В – вегетативный (ч – черенки).

Таблица 2 – Сезонный ритм развития изучаемых видов рода *Cotoneaster*

| Вид | Фенологические фазы роста и развития, даты | | | | | Период, дни | |
|------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | рост побегов | | цветение | | массовое плодоношение | вегетации | роста побегов |
| | начало | окончание | начало | окончание | | | |
| <i>C. ascendens</i> | $\frac{82 \pm 12}{14,1}$ | $\frac{212 \pm 8}{3,7}$ | $\frac{126 \pm 1}{0,6}$ | $\frac{136 \pm 2}{1,6}$ | $\frac{218 \pm 1}{0,3}$ | $\frac{148 \pm 17}{11,5}$ | $\frac{133 \pm 21}{15,9}$ |
| <i>C. bullatus</i> | $\frac{80 \pm 11}{14,1}$ | $\frac{211 \pm 4}{2}$ | – | – | – | $\frac{150 \pm 11}{7,1}$ | $\frac{134 \pm 18}{13,7}$ |
| <i>C. dammeri</i> | $\frac{85 \pm 9}{10,2}$ | $\frac{199 \pm 6}{2,9}$ | $\frac{116 \pm 5}{4,1}$ | $\frac{134 \pm 9}{6,8}$ | $\frac{188 \pm 23}{12}$ | $\frac{148 \pm 12}{7,8}$ | $\frac{110 \pm 17}{15,3}$ |
| <i>C. horizontalis</i> | $\frac{85 \pm 7}{8,5}$ | $\frac{195 \pm 18}{9,5}$ | $\frac{112 \pm 3}{2,7}$ | $\frac{134 \pm 14}{10,3}$ | $\frac{186 \pm 22}{11,9}$ | $\frac{134 \pm 8}{6,3}$ | $\frac{111 \pm 21}{19,2}$ |
| <i>C. integerrimus</i> | $\frac{77 \pm 11}{13,7}$ | $\frac{160 \pm 15}{9,6}$ | $\frac{96 \pm 11}{11,4}$ | $\frac{110 \pm 9}{7,8}$ | $\frac{175 \pm 13}{7,5}$ | $\frac{148 \pm 3}{2,2}$ | $\frac{84 \pm 22}{26}$ |
| <i>C. melanocarpus</i> | $\frac{78 \pm 11}{13,5}$ | $\frac{164 \pm 14}{8,5}$ | $\frac{98 \pm 8}{8,6}$ | $\frac{122 \pm 8}{6,8}$ | $\frac{176 \pm 6}{3,6}$ | $\frac{144 \pm 6}{4,3}$ | $\frac{87 \pm 17}{19,7}$ |

Примечание. В числителе – средняя дата наступления фазы развития \pm квадратическое отклонение; в знаменателе – коэффициент вариации.

Таблица 3 – Оценка перспективности растений видов рода *Cotoneaster* при интродукции в условиях Севера

| Вид | Степень одревеснения побегов | Зимостойкость | Сохранение габитуса | Побегообразовательная способность | Наличие прироста | Репродуктивная способность | Способы размножения в культуре | Сумма баллов | Группа перспективности |
|------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------|------------------------|
| <i>C. ascendens</i> | 10 | 15 | 10 | 5 | 5 | 20 | 3 | 68 | III МП |
| <i>C. bullatus</i> | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 23 | V Н |
| <i>C. dammeri</i> | 15 | 20 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 87 | II П |
| <i>C. horizontalis</i> | 10 | 15 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 77 | II П |
| <i>C. integerrimus</i> | 20 | 25 | 10 | 5 | 2 | 25 | 7 | 94 | I ВП |
| <i>C. melanocarpus</i> | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | I ВП |

Примечание. I – вполне перспективные: 91–100; II – перспективные: 76–90; III – менее перспективные: 61–75; IV – малоперспективные: 41–60; V – неперспективные: 21–40; VI – абсолютно непригодные: 5–20.

Выводы

В результате интродукционного изучения представителей рода *Cotoneaster* в средней подзоне тайги Республики Коми установлено, что растения *C. melanocarpus* и *C. integerrimus* (евроазиатское происхождение) ежегодно проходят полный цикл сезонного развития, характеризуются высокой зимостойкостью, формируют полноценные семена и сохраняют жизненную форму, присущую им в естественных местах произрастания. Данные виды отнесены к группе вполне перспективных (I).

Растянутый период роста и развития, а также поздний срок завершения вегетации, вследствие чего низкие показатели зимостойкости (ежегодное обмерзание однолетних побегов) наблюдались у растений восточноазиатского происхождения *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens*, однако благодаря ускоренным ростовым процессам в течение вегетационного пери-

ода виды быстро восстанавливались после зимних повреждений – интродуценты вошли во II и III группы перспективных и малоперспективных растений. Образец *C. ascendens* требует дальнейшего изучения.

C. bullatus оказался неперспективным видом (V группа) – растения в условиях интродукции на Севере отличались низкой зимостойкостью, не развивали генеративные органы. Необходимо дополнительное изучение этого декоративного вида с привлечением других образцов.

На основе проведенных исследований зимостойкости, сезонного роста и развития, специфики ростовых процессов, особенностей цветения и плодоношения шести видов рода *Cotoneaster* для культивирования и использования в качестве декоративных растений в некоторых районах Республики Коми рекомендуются такие виды, как *C. melanocarpus*, *C. integerrimus*, *C. dammeri* и *C. horizontalis*.

Список литературы:

1. Куприянов А.Н. Роль ботанических садов в сохранении флористического разнообразия в индустриально развитых регионах // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении природной и культурной флоры: мат-лы всерос. конф. с междунар. уч., посв. 20-летию Ботанического сада Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова (12–16 июля 2021 г., Якутск). Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. С. 20–24.
2. Gorbunov Yu., Kuzevanov V. The role of Russian botanical gardens in plant biodiversity conservation // Botanical Gardens and their role in plant conservation. Vol. 3 / eds. T. Pullaiah, D.A. Galbraith. Boca Raton: CRC Press, 2023. P. 63–89.
3. Губаз Э.Ш. Сохранение, изучение растительного биоразнообразия Абхазии, роль ботанических коллекций, их научное и прикладное значение // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: мат-лы междунар. науч. конф., посв. 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (г. Минск, 6–8 июня 2017 г.): в 2 ч. Ч. 1. Минск: Медисонт, 2017. С. 370–373.
4. Кожевников В.И., Храпач В.В. Научное, прикладное, образовательное значение биологических коллекций Ставропольского ботанического сада // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: мат-лы междунар. науч. конф., посв. 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (г. Минск, 6–8 июня 2017 г.): в 2 ч. Ч. 1. Минск: Медисонт, 2017. С. 397–400.
5. Опыт разработки региональной стратегии адаптации к изменению климата в Республике Коми [Электронный ресурс] // Коми ЦГМС. <http://meteork.ru/art007.shtml>.
6. Погода в Республике Коми – обзор [Электронный ресурс] // Коми ЦГМС. <http://meteork.ru/obzor.shtml>.
7. Костюхин И.А. О семенном разнообразии кизильников // Успехи современного естествознания. 2014. № 8. С. 124–125.
8. Масалова Л.И., Фирсов А.Н. Перспективные декоративные кустарники зоны Северной Америки и Дальнего Востока в дендрарии ВНИИСПК // Современное садоводство. 2015. № 4 (16). С. 105–112.
9. Гордеева Г.Н. Итоги интродукции видов рода *Cotoneaster* Medik. в степных условиях Хакасии // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2019. № 3 (52). С. 26–32. DOI: 10.31677/2072-6724-2019-52-3-26-32.
10. Абджунушева Т.Б. Европейские виды кизильника (*Cotoneaster* Med.) в коллекции НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР // Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики. 2022. № 7. С. 37–39.
11. Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники на Украине. Киев: Нива, 1997. 192 с.
12. Абджунушева Т.Б. Кизильники (*Cotoneaster* Medik.) в коллекции НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР // Исследование живой природы Кыргызстана. 2021. № 2. С. 107–109.
13. Гревцова А.Т., Вакуленко Т.Б., Новиченко Н.С. Интродукция видов родов *Cotoneaster* Medik. и × *Sorbotoneaster pozdnjakovii* Rojark. флоры Сибири в ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета им. Тараса Шевченко (сообщение 2) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2021. № 20–1. С. 124–139. DOI: 10.14258/pbssm.2021025.
14. Сафарова Э.П., Наджафова Дж.Н., Гараев С.Г., Мамедова Г.Т., Гусейнова А.М. Биологические особенности вида *Cotoneaster assamensis* на Апшероне // The Scientific Heritage. 2022. № 90. С. 7–10. DOI: 10.5281/zenodo.6616116.
15. Шауло Д.Н., Эрст А.С., Ваулин О.В., Анькова Т.В., Самбуу А.Д. О видах рода *Cotoneaster* Medik. (Rosaceae) в Туве // Вестник Тувинского государственного университета. Вып. 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2019. № 3 (49). С. 5–18.
16. Раднаева Т.Д. О разнообразии и экологических особенностях видов рода *Cotoneaster* Medikus в Бурятии // Вестник Бурятского государственного университета. 2007. № 3. С. 172–174.
17. Кизильник черноплодный. *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt // Красная книга Республики Коми. Сыктывкар: Коми республиканская типография, 2019. С. 554.
18. Флора Северо-Востока европейской части СССР. Т. III. Семейства Nymphaeaceae – Hippuridaceae. Л.: Наука, Ленингр. отд-ие, 1976. 293 с.
19. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М.: Дрофа, 1997. 116 с.
20. Агроклиматические ресурсы Коми АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 135 с.
21. Агроклиматический справочник по Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1961. 170 с.
22. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / под ред. П.И. Лапина. М., 1975. 27 с.
23. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981. 120 с.
24. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: 1973. С. 7–67.
25. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР / отв. ред. Н.В. Цицин. М.: Наука, 1975. 547 с.
26. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 100 с.
27. Royal Botanic Gardens. Plants of the World Online [Internet] // <https://powo.science.kew.org>.
28. The World Flora Online [Internet] // <http://www.worldfloraonline.org>.
29. Flora of China [Internet] // <http://www.efloras.org>.
30. Колесников А.И. Декоративная дендрология. 2-е изд., испр. и доп. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
31. Валягина-Малюткина Е.Т. Деревья и кустарники Средней полосы Европейской части России: определитель. СПб.: Специальная литература, 1998. 111 с.
32. *Cotoneaster melanocarpus* [Internet] // Flora of China http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200010751.
33. *Cotoneaster integerrimus* [Internet] // Flora of China http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200010749.
34. *Cotoneaster dammeri* [Internet] // Flora of China. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=242315057.
35. *Cotoneaster horizontalis* [Internet] // Flora of China. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200010747.
36. *Cotoneaster ascendens* Flinck & B. Hylmö [Internet] // The World Flora Online. <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001015803>.

37. *Cotoneaster ascendens* [Internet] // Royal Botanic Gardens. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:722420-1>.

38. Михайлова И.С., Гревцова А.Т., Гаркавая Е.Г. Кизильники (*Cotoneaster* Medik.) – новый объект биотехнологии // Проблемы экологической биотехнологии. 2015. № 2. С. 110–117.

39. *Cotoneaster bullatus* [Internet] // Flora of China. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200010717.

Исследования выполнены на базе УНУ «Научная коллекция живых растений Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН», регистрационный номер 507428 и в рамках государственного задания по теме «Репродуктивный потенциал ресурсных растений при интродукции на европейском Северо-Востоке» Номер гос. регистрации 122040600020-7.

| Информация об авторе(-ах): | Information about the author(-s): |
|--|--|
| <p>Пунегов Артур Николаевич, инженер-исследователь отдела Ботанический сад; Институт биологии Коми научного центра УрО РАН (г. Сыктывкар, Российская Федерация). E-mail: apunegov@ib.komisc.ru.</p> <p>Скроцкая Ольга Валерьевна, кандидат биологических наук, заведующий отделом Ботанический сад; Институт биологии Коми научного центра УрО РАН (г. Сыктывкар, Российская Федерация). E-mail: skrockaja@ib.komisc.ru.</p> | <p>Punegov Artur Nikolaevich, engineer-researcher of Botanical Garden; Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktyvkar, Russian Federation). E-mail: apunegov@ib.komisc.ru.</p> <p>Skrotskaya Olga Valerievna, candidate of biological sciences, head of Botanical Garden; Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktyvkar, Russian Federation). E-mail: skrockaja@ib.komisc.ru.</p> |

Для цитирования:

Пунегов А.Н., Скроцкая О.В. Успешность интродукции видов рода *Cotoneaster* Medik. в Республике Коми // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 4. С. 100–106. DOI: 10.55355/snv2023124115.