

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЗИМОСТОЙКОСТЬ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ ВИДОВ РОДА *COTONEASTER* MEDIK. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

© 2021

Пунегов А.Н., Скроцкая О.В.

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

Аннотация. В статье рассматриваются биологические особенности восточноазиатских видов рода *Cotoneaster* Medik. при интродукции в Республике Коми. Изучены особенности вегетации, динамика роста побегов, а также специфика ростовых процессов в условиях Севера, степень зимостойкости интродуцентов, цветение и плодоношение растений *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens*. Многолетними наблюдениями установлено, что изучаемые растения имеют продолжительный сезонный ритм развития, им свойственны поздние сроки окончания вегетации. Некоторые виды в течение летнего периода благодаря высокой побеговосстановительной способности довольно быстро восстанавливают крону, что позволяет им ежегодно вступать в фазы цветения и плодоношения в условиях интродукции. Из 7 видов в генеративный период вступили 3, и только 2 отличаются регулярным формированием плодов. Растения *C. allochrous*, *C. bullatus*, *C. roseus* и *C. amoenus* характеризовались поздним началом и окончанием вегетации, что оказывало влияние на их зимостойкость. Рекомендованы как наиболее перспективные для культивирования в северном регионе растения с ранним началом и поздним окончанием вегетации – *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens*. Отмечена декоративность изучаемых дендроинтродуцентов, сохраняющаяся в течение вегетационного сезона.

Ключевые слова: восточноазиатские виды *Cotoneaster*; интродукционное изучение; биологические особенности растений; вегетация; ритм сезонного развития; феногруппы; динамика роста побегов; зимостойкость; цветение; плодоношение; адаптация растений к условиям Севера; Ботанический сад; средняя подзона тайги; Республика Коми.

BIOMORPHOLOGICAL FEATURES, PHENOLOGICAL DEVELOPMENT AND WINTER HARDINESS OF EAST ASIAN SPECIES OF THE GENUS *COTONEASTER* MEDIK. WHEN INTRODUCED IN THE KOMI REPUBLIC

© 2021

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. The paper deals with the biological features of the East Asian species of the genus *Cotoneaster* Medik. when introduced in the Komi Republic. The features of vegetation, the dynamics of shoot growth, as well as the specificity of growth processes in the North, the degree of winter hardiness of introduced species, flowering and fruiting of plants of three species of this genus have been studied. Long-term observations have established that the studied plants have a long seasonal rhythm of development, they are characterized by late terms of the end of the growing season. Some species in summer, due to their high ability to regenerate shoots, quickly restore the crown, which allows them to enter the flowering and fruiting phases annually under conditions of introduction. Of the seven species, three have entered the generation period, and only two differ in the regular fruit formation. Plants of *C. allochrous*, *C. bullatus*, *C. roseus*, and *C. amoenus* differ in the late start and late end of the growing season, which affect their winter hardiness. *C. dammeri*, *C. horizontalis* and *C. ascendens* are recommended as the most promising plants for growing in the northern region with an early start and late end of the growing season. The decorativeness of the studied dendrointroducents, which persists during the growing season, is noted.

Keywords: East Asian *Cotoneaster* species; introduction study; biological features of plants; vegetation; rhythm of seasonal development; phenogroups; growth dynamics of shoots; winter hardiness; bloom; fruiting; adaptation of plants to northern conditions; Botanical Garden; middle subzone of taiga; Komi Republic.

Введение

Изучение адаптационных возможностей растений, привлеченных в коллекции ботанических садов, находящихся в разных природно-климатических зонах, играет важную роль в сохранении биоразнообразия на планете, а также в развитии растениеводства и обогащении культурной флоры, используемой в зеленом строительстве, в частности в северном регионе.

Исследование эколого-биологических особенностей древесных интродуцентов в Республике Коми –

одно из направлений деятельности отдела Ботанический сад Института биологии Коми научного центра УрО РАН. За более чем 70-летний период интродукции ресурсных растений специалистами было привлечено и изучено более 3,5 тыс. видов, образцов, форм и сортов растений различного географического происхождения, однако адаптировались к новым для них почвенно-климатическим условиям немногие. Суровый климат региона является сдерживающим фактором для введения в устойчивую культуру раз-

ных видов древесных растений, гибель которых часто происходит из-за неблагоприятных условий зимнего периода. Однако следует отметить, что, согласно метеоданным Коми республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, последние десятилетия отличаются некоторым изменением климата, в связи с чем создаются условия для успешной интродукции и акклиматизации растений различных флор (в том числе и более южных) на территории республики.

В настоящее время коллекция древесных растений Ботанического сада насчитывает около 600 таксонов (виды, формы, сорта). В числе дендроинтродуцентов разного географического происхождения, сохраняемых и изучаемых в дендрарии, группа растений восточноазиатской флоры представлена 46 видами и формами, относящимися к 18 родам и 10 семействам. Наибольшим числом таксонов наряду с другими родовыми комплексами в данной группе представлен род *Cotoneaster* Medik. (Кизильник). Представители рода *Cotoneaster* – древесные растения, нетребовательные к почвенным условиям, отличающиеся дымо- и газоустойчивостью. Это декоративные листопадные или вечнозеленые кустарники и деревья. Согласно данным специалистов в области зеленого строительства, они легко поддаются формирующей обрезке, при этом сохраняя привлекательный внешний вид в продолжение всего вегетационного периода, что доказывает перспективность их использования в озеленении и ландшафтном дизайне. В мировой флоре насчитывается 278 таксонов растений, распространенных в умеренных областях Европы, Северной и Центральной Азии и Северной Африки, но центром сосредоточения видовой разнообразия является Китай [1]. Во флоре Республики Коми встречаются 2 вида – *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt (кизильник черноплодный) и *C. uniflorus* Bunge (к. одноцветковый) [2, с. 109–110]. В коллекции дендрария Ботанического сада с 1940 по 1964 годы были интродуцированы 6 видов рода *Cotoneaster* с европейским и восточноазиатским ареалами, по результатам изучения их адаптационных возможностей в условиях Севера были выделены наиболее перспективные и рекомендованы для озеленения центральных и южных районов Республики Коми.

Изучение сезонных ритмов развития, репродуктивного потенциала, устойчивости в культуре видов кизильников, оценка возможности использования их в зеленом строительстве проводились исследователями в различных климатических условиях [3, с. 118–123; 4, с. 329–332; 5, с. 26–32; 6, с. 296–299; 7, с. 19–28; 8, с. 172–174; 9, с. 69, 91–94; 10, с. 38–45 и др.]. Однако в данном родовом комплексе многие представители разного географического происхождения остаются еще недостаточно исследованы, особенно в условиях Севера.

Целью данной работы являлось изучение биоморфологических особенностей, динамики сезонного роста и развития, зимостойкости растений восточноазиатских видов рода *Cotoneaster* при интродукции в средней подзоне тайги Республики Коми и выявление новых перспективных видов для внедрения в зеленое строительство северного региона.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, который находится в 8 км к югу от города Сыктывкара в средней подзоне тайги Республики Коми. Среднегодовая температура воздуха +0,4°C. Среднемесячная температура самого теплого месяца (июль) +16°C, самого холодного (январь) –15°C. Абсолютная минимальная температура воздуха достигает –51°C, абсолютная максимальная температура +35°C. Наиболее продолжительным периодом на территории республики является зима; отрицательные температуры воздуха сохраняются 160–180 дней. Устойчивый переход температуры воздуха через +5°C характеризует начало вегетационного сезона (последняя декада апреля – начало мая). Возможны весенние заморозки до второй декады июня, а в конце августа могут наблюдаться первые осенние заморозки, прекращающие вегетацию некоторых растений. Переход средней суточной температуры воздуха через 0°C происходит в третьей декаде сентября – первой декаде октября. В среднем вегетационный период продолжается 150 дней, сумма эффективных температур составляет 1800°C. Среднегодовое количество осадков в районе Ботанического сада равно 670 мм, максимальное количество (350–450 мм) выпадает в летний период. Также следует отметить, что на Севере в летний период создается мощный естественный фотопериодический фактор, который проявляется в быстром сокращении длины светового дня на 5 ч. за 2 месяца, что оказывает определенное влияние на рост и развитие растений [11–13]. В целом климат республики весьма суровый. Рельеф территории дендрария ровный, с небольшим уклоном юго-восточной экспозиции. Почвы старопойменные, слабо- и средне-окультуренные, хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия.

Объектами изучения служили 7 видов рода *Cotoneaster* восточноазиатского происхождения: 17-летние растения *C. dammeri* C.K. Schneid. (к. Даммера), *C. horizontalis* Decne. (к. горизонтальный), привезенные саженцами из Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург), 11-летние растения *C. ascendens* Flinck & B. Nyhm (к. приподнимающийся), *C. allochrous* Pojark. (к. инакоцветный), *C. bullatus* Bois (к. пузырчатый), *C. roseus* Edgew. (к. розовый) и *C. amoenus* E.H. Wilson (к. прелестный), выращенные из семян, полученные из Чехии.

Изучение растений данных видов кизильников проводилось в течение вегетационных периодов 2013–2019 годов. Особенности фенологического развития растений исследовались согласно методике ГБС РАН [14]; данные переводились в непрерывный числовой ряд, полученные значения статистически обрабатывались (среднее \bar{M} , ошибка среднего m , среднеквадратическое отклонение σ); результаты анализировались по методике Г.Н. Зайцева [15]. По срокам начала и окончания вегетации растения были распределены на 2 фенологические группы [16, с. 1–18; 17, с. 60]. При оценке зимостойкости интродуцированных видов использовалась семибалльная шкала [18]. Динамика роста побегов изучалась по методике А.А. Молчанова и В.В. Смирнова [19]. Названия видов сверялись по сводке С.К. Черепанова [20, с. 854–855] и базе данных The Plant List [21].

Результаты и обсуждение

В результате многолетних исследований полученные данные о биоморфологических особенностях представителей восточноазиатских видов кизильников позволили охарактеризовать их в условиях культуры, что дало возможность оценить их адаптационный потенциал и отобрать наиболее перспективные для использования в северном регионе. Изучаемые виды относятся к листопадным (*C. ascendens*, *C. allochrous*, *C. bullatus*, *C. roseus*) и полувечнозеленым кустарникам (*C. dammeri*, *C. amoenus*, *C. horizontalis*), однако у растений *C. horizontalis* за период их изучения в условиях интродукции листопад наблюдался почти ежегодно, в то время как растения *C. roseus* в отдельные годы к зимнему периоду оставались с листьями.

C. dammeri естественно произрастает в Юго-Восточном Китае, где растения этого вида не превышают 0,2 м [1, с. 50; 18, с. 302]. В условиях Севера кустарник формирует лежащие побеги, являясь почвопокровным. Его высота – до 0,15 м. Растения отличаются разного оттенка зеленого цвета (более темного – сверху, светлого – снизу) продолговато-эллиптическими, плотными с блеском листьями. Диаметр цветка этого вида около 1,2 см; цветки белые. Плоды округлые, их длина и диаметр составляют 0,5–0,6 см, в фазе начала плодоношения – зеленые, по мере созревания становятся ярко-красными, насчитывают 4–5 шт. семян (так называемых «косточек»).

Родина *C. horizontalis* – Юго-Восточный, Центральный Китай [1, с. 56; 22, с. 300], в природе этот распростертый кустарник до 0,6–1 м в высоту. В коллекции дендрария Ботанического сада растения *C. horizontalis* в 1,5–2,5 раза ниже, их высота около 0,4 м. Они характеризуются свисающими побегами, расположенными невысоко над поверхностью земли. Листья узкоэллиптические, тупые на верхушке (или с маленьким шипиком), как и у предыдущего вида – сверху темно-зеленые, снизу – светло-зеленые. Растения имеют меньших размеров, в сравнении с *C. dammeri*, цветки белого цвета (0,9–1 см в диаметре). Овальные плоды с двумя-тремя семенами в фазе массового созревания – красного цвета, 0,5–0,6 см длиной, 0,4–0,5 см в диаметре.

C. ascendens в природе (Юго-Западный Китай) достигает 0,5 м в высоту [1, с. 41]. Дендроинтродуцент в условиях Севера в высоту около 0,4 м. Отличается от предыдущих видов более высоким расположением над уровнем почвы приподнимающихся горизонтально направленных побегов. Растения с

продолговато-эллиптическими, узко-клиновидными в основании и заостренными на верхушке, оттенка зеленого цвета (как у *C. dammeri* и *C. horizontalis*) листьями. Цветки этого вида розовые и мелкие (0,5–0,6 см в диаметре).

В естественном ареале (Тянь-Шань) *C. allochrous* достигает 4 м в высоту [1, с. 41]. В условиях интродукции в Республике Коми этот прямостоячий кустарник имеет в 3 раза меньшие размеры (высота растений в пределах 1,3 м). Длина листьев 3,5–5 см, ширина – 3–3,5 см.

В природном ареале у *C. bullatus* (юго-западный Китай и Тибет) [18, с. 302] и у *C. roseus* (Гималаи и Афганистан) [18, с. 309] высота изменяется от 2 до 4 м. В условиях интродукции на Севере одиннадцатилетние растения *C. bullatus* и *C. roseus* достигли в 2–4 раза меньших размеров (от 0,9 до 1,1 м в высоту). Оба вида имеют продолговато-эллиптические или яйцевидные с широко-клиновидным основанием и заостряющейся верхушкой листья. Для *C. bullatus* характерны крупные (длина 10–12 см, ширина 4–6 см) темно-зеленые (со светлым оттенком зеленого снизу), а для *C. roseus* средних размеров (длина 4–5 см, ширина 2–2,5 см) зеленые с металлическим блеском (серовато-зеленые снизу) листовые пластинки.

Научных данных о *C. amoenus* крайне мало; немногочисленные сведения [23] говорят о том, что вид в критический зимний период (рекордно низкие температуры января 1987 года) в условиях Санкт-Петербурга оказался малозимостойким: зафиксировано полное (либо до снегового покрова) обмерзание надземной части растений. В естественных местобитаниях (Китай) *C. amoenus* является невысоким кустарником [1, с. 6, 10, 12]. В условиях Республики Коми растения одиннадцатого года жизни достигали в высоту 0,5–0,9 м и отличались неплотными темно-зелеными (со слабым блеском) округло-яйцевидными мелкими (длина – 3 см, ширина – 2,2 см) с округлым основанием и острой верхушкой листьями.

В результате анализа сроков начала и окончания вегетации растения разных видов кизильников восточноазиатского происхождения были отнесены к двум фенологическим группам: первая – раннее начало (Р) (1–15 мая – начало раскрытия почек у основного числа местных видов – березы повислой, рябины обыкновенной, волчника смертельного и др.) и позднее окончание (П) вегетации (первая декада октября – 7–10 октября); вторая – позднее начало (16–30 мая) и позднее завершение (П) вегетационного периода (табл. 1).

Таблица 1 – Ритм сезонного развития и зимостойкость восточноазиатских видов рода *Cotoneaster*

Вид	Сроки вегетации	Феногруппа	Зимостойкость, баллы
<i>C. dammeri</i> (к. Даммера)	14.V–10.X	РП*	II–III
<i>C. horizontalis</i> (к. горизонтальный)	14.V–07.X	РП	II–III
<i>C. ascendens</i> (к. приподнимающийся)	15.V–10.X	РП	III–IV
<i>C. allochrous</i> (к. инакоцветный)	18.V–02.X	ПП**	III–IV
<i>C. bullatus</i> (к. пузырчатый)	20.V–15.X	ПП	III–V
<i>C. roseus</i> (к. розовый)	23.V – не зафикс.***	ПП	V–VI
<i>C. amoenus</i> (к. прелестный)	21.V – не зафикс.	ПП	V–VI

Примечание. *РП – раннее начало и позднее завершение вегетации; **ПП – позднее начало и позднее окончание вегетации; *** – листья остались на растениях (листопад не зафиксирован).

В группу РП входят *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens*. Vegetация данных видов начинается в середине мая и завершается в первой декаде октября. Продолжительность этого периода у разных видов кизильников от 134 ± 7 (*C. horizontalis*) до 153 ± 13 дней (*C. ascendens*). Для изучения особенностей протекания ростовых процессов у интродуцируемых растений измерения проводились в течение нескольких лет, в результате чего установлено сходство характера и специфики их роста и развития. В работе приводятся данные 2016 года исследований. Следует отметить, что этот вегетационный период существенно отличался по температурным показателям от такового в другие годы наблюдений. Установлен наиболее продолжительный рост побегов у растений из феногруппы РП (рис. 1), он характеризовался тремя волнами интенсивного прироста (третья декада мая, вторая – третья декады июня (а для *C. ascendens* почти до конца первой декады июля) и первая декада июля – первая декада августа). Следует отметить, что в эти дни регистрировались самые высокие значения среднесуточных температур воздуха в данном году исследования. Однако в другие вегетационные сезоны подобное поведение интродуцентов также прослеживается. В связи с этим можно говорить о том, что на процессы роста и развития кизильников группы РП в условиях интродукции в Республике Коми оказывал влияние температурный фактор, когда у растений несколько раз за сезон наблюдалось возобновление роста побегов.

Поскольку у группы растений с ранним началом и поздним окончанием вегетации начало роста побегов отмечено во второй декаде мая, а его завершение растягивается почти до конца сентября – начала октября, то их одревеснение происходит на 50–75%, что приводит к обмерзанию невызревшей части в зимний период. Однако восстановление изучаемых видов кизильника происходит уже в первой половине вегетационного периода, благодаря раннему развитию и ускоренным ростовым процессам у растений, что обеспечивает сохранение присущего им габитуса и долгое существование в коллекции денд-

рария. Зимостойкость *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens* оценивается в II–IV балла.

Одним из критериев приспособленности интродуцентов является их возможность переходить в фазы цветения и плодоношения. В условиях Севера ежегодно цветут и образуют полноценные семена *C. dammeri* и *C. horizontalis*. Вступление в фазу цветения у данных видов наблюдается в третьей декаде июня, ее продолжительность 17 ± 5 (*C. horizontalis*) – 19 ± 5 дней (*C. dammeri*), при этом растения обильно покрываются одиночно или парно расположенными цветками. Массовое созревание плодов отмечается в конце сентября – начале октября. Наиболее поздним переходом в фазу цветения в группе РП характеризуется *C. ascendens*: первые цветки у этого растения распускаются в первой декаде июля и окончание данной фазы происходит в середине июля. Как показали наблюдения, растения с ранним началом и поздним окончанием вегетации имеют и поздние сроки цветения и созревания плодов. Также отмечена зависимость сроков цветения видов *Cotoneaster* от температурного фактора. Для выявления зависимости наблюдения проводили в 2014 и 2015 годах. Погодные условия в эти вегетационные сезоны существенно отличались повышенными, в сравнении со средними многолетними данными, температурами в первой половине периода вегетации: в 2014 году среднесуточная температура воздуха в мае составляла $+10,6^{\circ}\text{C}$, в июне $+13,4^{\circ}\text{C}$, а в 2015 году – $+13,5^{\circ}\text{C}$ и $+16,2^{\circ}\text{C}$ соответственно. Вследствие наиболее высоких среднесуточных температур мая и июня 2015 года период цветения изучаемых видов кизильников группы РП был более продолжительным, в сравнении с предыдущим годом исследования. Так, например, период цветения для *C. dammeri* в 2015 году составил 17 дней, а в 2014 г. – 12 дней. Такая зависимость прослеживалась и у остальных изучаемых растений рода *Cotoneaster*. Сроки прохождения фазы цветения у растений изучаемых видов различны и, вероятно, зависят от погодных условий сезона. Однако последовательность ежегодного зацветания данных видов постоянна и является их биологической особенностью.

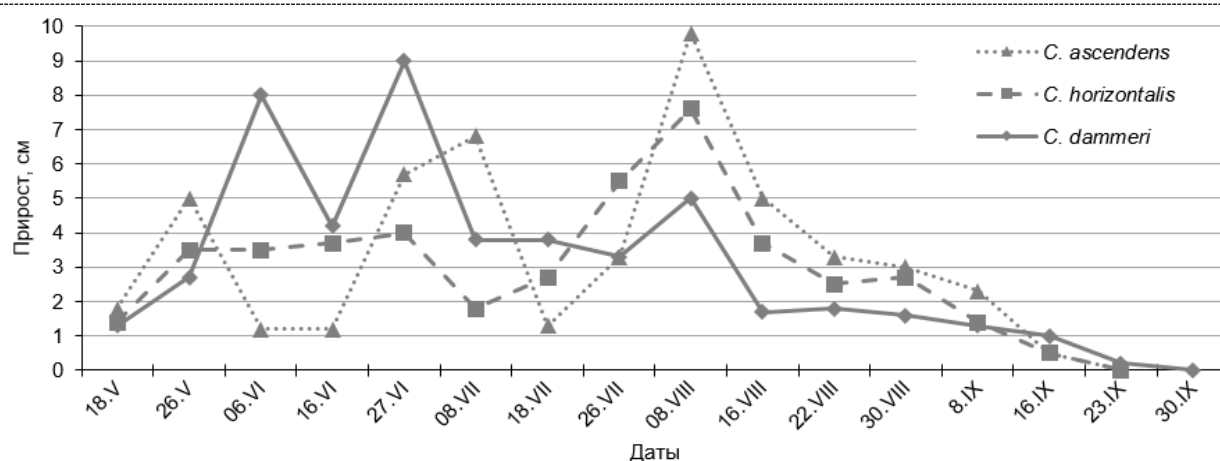


Рисунок 1 – Динамика роста годовых побегов видов рода *Cotoneaster* восточноазиатского происхождения из группы РП (2016 г.)

К феногруппе с поздним началом и окончанием вегетации относятся *C. allochrous*, *C. bullatus*, *C. roseus* и *C. atoenus*. Вегетация этих видов начинается в третьей декаде мая и длится у *C. allochrous* и *C. bullatus*, 137 ± 3 и 155 ± 6 дней соответственно, начало листопада (фаза завершения вегетационного периода) у растений *C. roseus* не зафиксировано. У большинства изучаемых кизильников группы ПП начало активного роста побегов отмечается в последней декаде мая и не завершается за вегетационный сезон. Поскольку рост побегов растений данных видов прерывается минусовыми температурами, то полного их одревеснения не происходит, в связи с этим растения оказываются неподготовленными к перезимовке, в результате чего повреждаются в зимний период. Степень зимостойкости изучаемых интродуцентов группы ПП оценивается в III–VI баллов. Вероятно, по причине низкой зимостойкости и поздних сроков сезонного развития растения еще не вступили в генеративный период онтогенеза, вследствие чего цветение и плодоношение у них в условиях Севера не наблюдалось.

Выводы

В результате многолетних исследований показано, что представители рода *Cotoneaster* восточноазиатского происхождения в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми отличаются продолжительным периодом роста и развития – растения в поздние сроки (конец сентября – начало октября) завершают вегетацию. У большинства интродуцентов рост и развитие останавливаются только с переходом к отрицательным температурам, что отражается на завершенности процессов одревеснения побегов и, как следствие, на зимостойкости растений и сохранности их в осенне-зимний период. Однако некоторые виды, такие как *C. dammeri*, *C. horizontalis* и *C. ascendens*, в течение летнего периода благодаря высокой побеговосстановительной способности довольно быстро восстанавливают крону, что позволяет им успешно вступать в фазы цветения и плодоношения в условиях интродукции на Севера. Также следует отметить, что изученные представители рода *Cotoneaster* – высокодекоративны в течение всего вегетационного сезона и могут быть рекомендованы для пополнения ограниченного ассортимента для использования в зеленом строительстве городов и населенных пунктов Республики Коми.

Список литературы:

1. Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. Киев: Нива, 1997. 192 с.
2. Флора Северо-Востока европейской части СССР. Т. III. Семейства Nymphaeaceae – Hippuridaceae. Л.: Наука, Ленингр. отд-ие, 1976. 293 с.
3. Садохина Е.Н., Козлова А.Б. Влияние сезонных ритмов развития *Cotoneaster melanocarpus* и *Viburnum sargentii* на вызревание семян в условиях юга Амурской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: мат-лы VIII междунар. форума (8–10 июня 2015 года, Благовещенск) / редкол.: А.Я. Дурнев и др. Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2015. С. 118–123.
4. Малышева С.К. Рост и зимостойкость восточноазиатских растений в условиях интродукционного питомника // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 11–2. С. 329–332.
5. 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.
6. Дорофеева В.Д., Попова В.Т., Попова А.А. Сохранение некоторых редких видов растений в дендрарии Воронежского государственного лесотехнического университета им. Г.Ф. Морозова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2018. Т. 6, № 7 (43). С. 296–299.
7. Костоиков С.М., Соломенцева А.С. Генофонд кустарников как элемент декоративного оформления зеленых насаждений в засушливых условиях // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2017. Т. 7, № 7. С. 19–28.
8. Раднаева Т.Д. О разнообразии и экологических особенностях видов рода *Cotoneaster* Medikus в Бурятии // Вестник Бурятского государственного университета. 2007. № 3. С. 172–174.
9. Бялт В.В., Фирсов Г.А., Бялт А.В., Орлова Л.В. Культурная флора г. Санкт-Петербурга (Россия) и ее анализ // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2019. № 2 (30). С. 11–103. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.30.2.
10. Бурганская Т.М., Елизаренко С.А. Ассортимент декоративных лиственных пород в лесных питомниках Республики Беларусь // Эпоха науки. 2019. № 20. С. 38–45.
11. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М.: Дрофа, 1997. 116 с.
12. Агроклиматические ресурсы Коми АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 135 с.
13. Агроклиматический справочник по Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1961. 170 с.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / под ред. П.И. Лапина. М., 1975. 27 с.
15. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981. 120 с.
16. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюллетень Главного ботанического сада. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
17. Мартынов Л.Г. Результаты интродукции древесных растений европейского происхождения в ботаническом саду Института биологии Коми научного центра // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2014. Вып. 3 (19). С. 58–68.
18. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР / отв. ред. Н.В. Цицин. М.: Наука, 1975. 547 с.
19. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 100 с.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
21. The Plant List [Internet] // <http://theplantlist.org/1.1/browse/A/Rosaceae/Cotoneaster>.
22. Колесников А.И. Декоративная дендрология. 2-е изд., испр. и доп. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
23. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Критические зимы в Санкт-Петербурге и их влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 188. С. 100–110.

Работа проводилась на базе УНУ «Научная коллекция живых растений» Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, рег. номер 507428. Исследования выполнены в рамках го-

сударственного задания по теме: «Закономерности процессов репродукции ресурсных растений в культуре на европейском Северо-Востоке» № AAAA-A17-117122090004-9.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
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.	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.
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.	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.

Для цитирования:

Пунегов А.Н., Скроцкая О.В. Биоморфологические особенности, фенологическое развитие и зимостойкость восточноазиатских видов рода *Cotoneaster* Medik. при интродукции в Республике Коми // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 3. С. 95–100. DOI: 10.17816/snv2021103113.