

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 634.1:631.524:635.977

DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-214-220

**Эколого-биологические особенности и перспективы интродукции *Cornus mas* в центральной России**

О. Ю. Емельянова, М. Ф. Цой

*Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Орловская обл., Россия***Автор, ответственный за переписку:** Ольга Юрьевна Емельянова, dendrariy@orel.vniispk.ru

Актуальность. Интродукция нетрадиционных культур, обладающих ценными потребительскими характеристиками, является одним из путей сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни человека. *Cornus mas* L. выращивается в Европе, в Средней Азии и на Ближнем Востоке. Однако селекция и промышленное возделывание данной культуры развиты слабо. Цель данной работы – анализ эколого-биологических особенностей и итоги интродукции *C. mas* для обоснования использования потенциала хозяйственно ценных признаков в селекции и озеленении в условиях Орловской области.

Материалы и методы Объекты исследования – экземпляры *C. mas*, произрастающие в коллекции дендрария ВНИИСПК с 1968 г. Исследования проводились с 2012 по 2021 г. по общепринятым методикам; степень декоративности – по методике О. Ю. Емельяновой.

Результаты и заключение. В условиях дендрария *C. mas* имеет хорошую жизненность, активный рост, высокую степень устойчивости к повреждающим климатическим факторам зимнего периода, устойчивость к поражениям болезнями и повреждениям вредителями. Сумма эффективных температур для начала фазы «цветение» *C. mas* – $46,6 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Срок начала цветения – 15 апреля (± 7 дней), продолжительность – 17 ± 5 дней. Степень цветения ежегодно высокая (4,8–5,0 баллов), степень плодоношения хорошая (3,8–4,1 балла). Пики степени декоративности *C. mas* наблюдаются в апреле и в августе. Период декоративности *C. mas* – 208 (± 12) дней. Анализ эколого-биологических особенностей *C. mas* в условиях Орловской области показал перспективность интродукции данного вида. Создание и изучение коллекционных фондов из сортов *C. mas* соседних регионов послужит базой для успешной селекции на получение новых сортов с хозяйственно ценными признаками для условий центральной России.

Ключевые слова: зимостойкость, жизненность, сроки цветения, степень декоративности, селекция, озеленение

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FGZS-2022-0007).

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Емельянова О.Ю., Цой М.Ф. Эколого-биологические особенности и перспективы интродукции *Cornus mas* в центральной России. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(3):214-220. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-214-220

BRIEF REPORTS

Brief report

DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-214-220

Ecological and biological features and prospects of the introduction of *Cornus mas* in Central Russia

Olga Yu. Emelyanova, Mikhail F. Tsoy

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Province, Russia***Corresponding author:** Olga Yu. Emelyanova, dendrarary@orel.vniispk.ru

Background. *Cornus mas* L. is grown in Europe, Central Asia, and the Middle East. Natural thickets are widespread in the Caucasus. The aim of this work was to analyze ecological and biological features of *C. mas* and the results of its introduction in order to justify the potential of its valuable agronomic traits for breeding and landscaping in Orel Province.

Methods and materials. Specimens of *C. mas* preserved in the arboretum of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding since 1968 were analyzed. The studies were conducted from 2012 through 2021. Winter hardiness, plant condition, degrees of flowering and fruiting were assessed using conventional techniques, while the degree of ornamentality was determined according to O. Yu. Emelyanova's method.

Results and conclusion. Under the conditions of the arboretum, *C. mas* is a multi-stemmed shrub, up to 5.3 m high, with an average crown projection diameter of up to 4.7 m, showing good vitality, active growth, and a high degree of resistance to damaging climatic factors of the winter season. No damage by diseases or pests was observed during the studies. The sum of effective temperatures for the beginning of *C. mas* flowering was $46.6 \pm 2.0^\circ\text{C}$. Flowering started on April 15 (± 7 days). On average, flowering lasted 17 ± 5 days in the arboretum. Annually, the degree of flowering was high (4.8–5.0 points), and the vigor of fruiting was good (3.8–4.1 points). Peaks of *C. mas* ornamentality were observed in April, during the early abundant flowering of plants, and in August, during the ripening of fruits. The ornamental period of *C. mas* was on average 208 (± 12) days. The analysis of ecological and biological features of *C. mas* under the conditions of Orel Province showed the prospects of this species' introduction. Formation and study of *C. mas* collection from neighboring regions will serve as a basis for successful breeding to obtain new cultivars with valuable traits for the conditions of Central Russia.

Keywords: winter hardiness, vitality, flowering dates, degree of ornamentality, breeding, landscaping

Acknowledgements: the work was supported financially by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (FGZS-2022-0007).

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Emelyanova O. Yu., Tsoy M. F. Ecological and biological features and prospects of the introduction of *Cornus mas* in Central Russia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(3):214-220. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-214-220

Введение

Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни человека является одной из самых важных и актуальных задач современного общества. Одним из путей решения этой проблемы является повышение доли потребления плодов и ягод с высоким содержанием биологически активных веществ (Earle et al., 2004; Попов, 2016). В мире растет интерес к редким плодовым и ягодным растениям, обладающим ценными потребительскими характеристиками, в том числе содержанием биологически активных веществ, разноплановым потенциалом использования в плодоводстве, селекции, озеленении, и отвечающим современным требованиям по устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды (Sorokopudov et al., 2013; Emelyanova, Firsov, 2021).

В этой связи становится актуальным культивирование не только типичных для конкретной зоны пород древесных растений, но и интродукция нетрадиционных культур (Попов, Zhidyokhina, 2016). Среди них – *Cornus mas* L., кустарник или небольшое дерево семейства Cornaceae Bercht. & J. Presl. Его естественные заросли широко распространены на Кавказе, встречается в диком виде в Крыму, в Молдавии и на Юге Украины, в странах Южной и Средней Европы, в северной части Малой Азии. В России в культуре выращивается в Крыму, в Краснодарском крае, на Нижней Волге. В частных садах встречается в средней полосе России и под Санкт-Петербургом. Установлено, что в Московском регионе *C. mas* нормально развивается, проходит все фенологические фазы с продолжительностью вегетационного периода 180–190 дней (Artyukhova, Sorokopudova, 2017). *C. mas* также выращивается в Европе, в Средней Азии и на Ближнем Востоке. Несмотря на широкое распространение, селекция данной культуры развита слабо, а возделывание на промышленной основе обычно не практикуется (Yurina, 2002; Попов, Zhidyokhina, 2016; Szczepaniak et al., 2019; Szot et al., 2019). Однако *C. mas* обладает рядом полезных свойств и декоративных качеств (Artyukhova, Sorokopudova, 2017). В частности, его используют в свежем и переработанном виде в кулинарии, кондитерской и консервной промышленности. В пищу используется не только мякоть плода, но и косточки, которые служат сырьем для приготовления суррогата кофе. Плоды и листья *C. mas* содержат биологически активные компоненты, обладающие антиоксидантной активностью, могут нормализовать артериальное давление; кроме того, плоды применяют как общеукрепляющее и тонизирующее средство. (Попов, Zhidyokhina, 2015; Попов, 2016; Szczepaniak et al., 2019; Demir, 2020). В плодах данной культуры содержатся пищевые волокна, антоцианы, микроэлементы. По содержанию витамина С плоды *C. mas* превосходят лимон, рябину и крыжовник (Samsonova, 2005; Khasanova, 2016; Попов, Zhidyokhina, 2016). В то же время растения данного вида являются хорошими ранневесенними медоносами. На одном растении насчитывается до 6300 цветков. Медопродуктивность условно чистых насаждений – до 15 кг/га (Samsonova, 2005; Bogdanova, 2014). В связи с этим в последние годы становится актуальным внедрение *C. mas* в качестве новой перспективной плодовой культуры. Подобные исследования ведутся в Крыму, в Среднем Предуралье, на юго-востоке Центрально-Черноземного региона, где выделены сорта с комплексом хозяйственно ценных показателей, пригодные для промышленного

выращивания (Danilenko, Potanin, 2016; Попов, Zhidyokhina, 2016; Ardasheva et al., 2019). В центральной России исследования проводились только в Смоленской и Московской областях (Artyukhova, Sorokopudova, 2017; Ishchuk, Glushakov, 2021), то есть в регионах с достаточно устойчивой зимой. В более южных областях средней полосы России таких исследований не проводилось. Цель данной работы – анализ эколого-биологических особенностей и итоги интродукции *C. mas* для обоснования использования потенциала хозяйственно ценных признаков в селекции и озеленении в условиях Орловской области.

Материалы и методы

Исследования проводили в дендрарии Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур (ВНИИСПК, Россия), расположенного в европейской части России в 368 км к юго-западу от Москвы (53°00' N, 36°00' E), в полутора километрах от города Орла, в непосредственной близости от оживленной автомагистрали Орел – Болхов, от которой отделен односторонней посадкой липы мелколистной (Masalova et al., 2021). На сегодняшний день биоресурсная коллекция насчитывает более 340 видов, форм и сортов растений, высаженных на территории института по географическому принципу: растения Европы, Средиземноморья, Северной Америки, Средней Азии, Сибири и Дальнего Востока. Объектами исследования являлись пять экземпляров *C. mas*, произрастающих в дендрарии в зоне «Растения Средиземноморья» с 1968 г. Исследования проводились с 2012 по 2021 г. Годичные приросты изучали с 2019 по 2021 г. Были использованы следующие методики: определение зимостойкости – визуально в полевых условиях по завершению распускания почек по 7-балльной шкале П. И. Лапина и С. В. Сидневой (Lapin, Sidnev, 1975), где 1 – высший балл зимостойкости; оценка состояния (жизненности) растений – по 3-балльной шкале А. Г. Головача (Golovach, 1980), где 1 – лучшее состояние; степени цветения и плодоношения растений – по 6-балльной шкале А. Г. Головача (Golovach, 1980), где 5 – высший балл; степень декоративности – по методике О. Ю. Емельяновой (Emelyanova, 2016). Расчеты и статистическая обработка результатов исследований выполнены с использованием программного пакета Microsoft Excel 2016.

Результаты и обсуждение

В естественной среде *C. mas* – листопадное дерево высотой 5–8 м или кустарник высотой 3–4 м (Yurina, 2002; Szczepaniak et al., 2019). В условиях дендрария это многоствольный кустарник с горизонтально распростертыми ветвями высотой до 5,3 м и средним диаметром проекции кроны до 4,7 м (табл. 1). По строению габитуса популяция *C. mas* в коллекции достаточно однородная, со средней степенью рассеивания.

Несмотря на то, что, теоретически, исследуемые растения достигли своих максимальных размеров, апикальные приросты основных ветвей значительно превышают базальные, то есть продолжается активный рост (табл. 2). Данный факт, наряду с хорошей жизненностью (объекты хорошо развиты, имеют здоровый вид, хорошо развитые побеги, почки и листья, нормальную их окраску, обильно или хорошо цветут и плодоносят), говорит о том, что в возрасте 53 лет все экземпляры *C. mas* имеют хороший потенциал роста.

Таблица 1. Габитус *Cornus mas* L. в дендрарии Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур**Table 1.** Habitus of *Cornus mas* L. plants in the arboretum of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding

№ растения	Количество стволов, шт.	Высота, м	Средний диаметр проекции кроны, м
1	6	5,3	4,2
2	5	4,6	4,6
3	5	3,4	3,3
4	6	5,1	4,6
5	7	5,2	4,7
Средняя	5,8	4,72	4,28
Коэффициент вариации V, %	14,43	16,64	13,56

Таблица 2. Годичные приросты (см) *Cornus mas* L. в дендрарии Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур**Table 2.** Annual increments (cm) of *Cornus mas* L. plants in the arboretum of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding

Годичные приросты (фактор А)	Годы исследования (фактор В)			В среднем за три года
	2019	2020	2021	
Апикальные	16,4	12,1	12,4	13,6
Базальные	4,7	3,7	8,1	5,5

$HCP_{05}A = 0,86$ $HCP_{05}B = 1,05$ $HCP_{05}AB = 1,49$

Перспективность интродукции во многом зависит от зимостойкости, то есть от способности растений противостоять комплексу воздействий внешней среды на протяжении зимнего и ранневесеннего периодов (Lebougeois et al. 2010; Masalova et al., 2021). Зимостойкость растений дендрария определялась визуально в полевых условиях по завершению распускания почек, когда повреждения наиболее заметны. В годы исследования в Орловской области наблюдались разные условия перезимовки: от мягких (с устойчивыми отрицательными температурами и постоянным снежным покровом) до довольно суровых (с резкими колебаниями температуры и почти без снега). Исследования показали, что растения *C. mas* проявляют высокую степень устойчивости к повреждающим климатическим факторам зимнего периода. Однако в отдельные годы наблюдаются незначительные повреждения цветков возвратными заморозками.

Одним из важных показателей в процессе интродукции растений является их устойчивость к вредителям и болезням. В период исследований на растениях *C. mas* поражения болезнями и повреждения вредителями не были обнаружены. Это дает возможность предположить, что при введении данного вида в промышленную культуру мы получим экологически чистую продукцию, а затраты на ее производство будут снижены.

Говоря о *C. mas* как о потенциально перспективной плодовой культуре, нельзя не отметить важность качества цветения и плодоношения в условиях исследований, что является залогом высоких урожаев. Данный вид растений цветет до распускания листьев в апреле. По исследованиям И. Б. Богдановой (Bogdanova, 2014), в усло-

виях Ростовской области (Россия) сумма эффективных температур для начала цветения *C. mas* составляет $46,6 \pm 2,0^\circ\text{C}$, а для окончания цветения – $120,3 \pm 2,1^\circ\text{C}$. Наши исследования подтверждают данный факт и для условий средней полосы России. Соответственно, в зависимости от условий года набухание цветочных почек наблюдается в конце марта – начале апреля. Срок начала фазы «цветение» приходится на 15 апреля (± 7 дней). В годы с жаркой весной продолжительность «цветения» ограничивается 10–12 днями. В годы с холодной весной цветение *C. mas* наблюдается в течение 20–25 дней. В среднем в условиях дендрария цветение продолжается 17 ± 5 дней. Цветки мелкие, золотисто-желтые, обополюе, собраны в зонтичные соцветия; в зонтике 15–25 цветков. Степень цветения ежегодно высокая (4,8–5,0 баллов). Однако не все цветки формируют полноценную завязь. Плод – сочная костянка удлинненно-овальной формы, от красного до темно-красного цвета. Средняя масса плода в условиях исследования – 5–7 г. Степень плодоношения хорошая (3,8–4,1 балла), то есть урожай полноценных плодов составляет 65–80% от полного потенциального плодоношения растений.

Нетрадиционные плодовые интродуценты обладают не только ценными пищевыми и лечебными свойствами, но и оригинальными декоративными качествами (Artyukhova, Sorokopudova, 2017). Степень декоративности *C. mas* определялась с учетом динамики изменения декоративных качеств в течении года (Emelyanova, 2016). В соответствии с данной методикой проводилась ежемесячная оценка растений по шести признакам: архитектура кроны, листья, цветки и соцветия, плоды, окраска

и фактура коры, оригинальность. Для этого использовалась пятибалльная шкала, где 5 – наивысшее значение. При оценке декоративных качеств листьев учитывали не только их форму и окраску, но и выраженность листовой мозаики (Emelyanova, 2016). Ежемесячную степень декоративности по каждому признаку умножали на коэффициенты весомости согласно методике. По суммам произведений строили график (рисунок), который позволяет анализировать изменчивость степени декоративности вида в течение года.

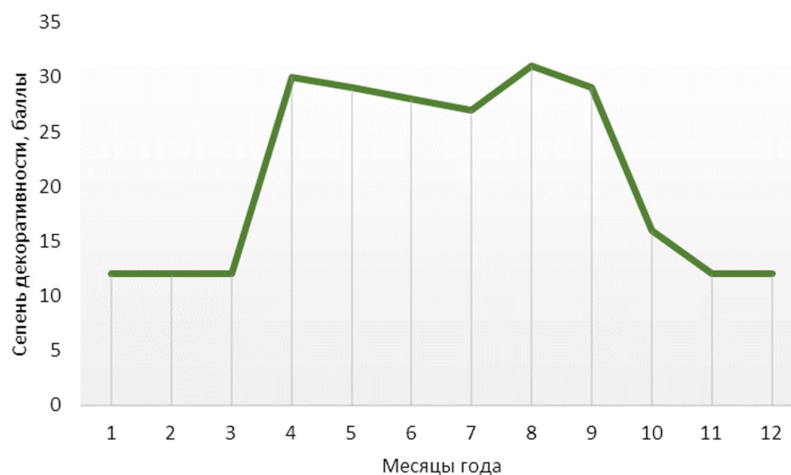


Рисунок. Динамика изменения степени декоративности *Cornus mas* L. в течение года (среднее за 2012–2021 гг.) в дендрарии Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур

Figure. Annual dynamics of changes in the degree of *Cornus mas* L. ornamentality (average for 2012–2021) in the arboretum of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding

Исследования показали, что пики степени декоративности *C. mas* наблюдаются в апреле, в период раннего обильного цветения растений, и в августе, когда в процессе созревания плоды начинают окрашиваться в красно-оранжевые тона и хорошо видны на фоне темно-зеленой густой листвы. В мае – июле декоративность сохраняется за счет оригинальной листовой мозаики, в сентябре листья окрашиваются в желтые тона, а плоды становятся темно-бордовыми и теряют контрастность рядом с начинающими оголяться темными побегами. В зимний период степень декоративности довольно низкая и поддерживается исключительно архитектурой стволов и ветвей. Однако за счет раннего цветения период высокой декоративности *C. mas* довольно длительный и составляет в среднем 208 (± 12) дней.

Заключение

Анализ эколого-биологических особенностей *C. mas* в условиях Орловской области показал перспективность интродукции данного вида. Исследованные экземпляры обладают хорошей жизнеспособностью, проявляют высокую степень устойчивости к повреждающим климатическим факторам зимнего периода, не поражаются болезнями и не повреждаются вредителями, имеют ежегодно высокую степень цветения (4,8–5,0 баллов) и хорошую степень плодоношения (3,8–4,1 балла); период высокой степени декоративности составляет 208 (± 12) дней.

Соответственно, создание и изучение коллекционных фондов из сортов *C. mas* соседних регионов послужит базой для успешной селекции на получение новых сортов с хозяйственно ценными признаками для условий центральной России.

References / Литература

- Ardasheva O.A., Fyodorov A.V., Cheremnykh E.N. Introduction of dogwood (*Cornus mas* L.) forms in the Middle Urals. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2019;4(60):3-7. [in Russian] (Ардашева О.А., Федоров А.В., Черемных Е.Н. Интродукция форм кизила (*Cornus mas* L.) в Среднем Предуралье. *Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019;4(60):3-7).
- Artyukhova A.V., Sorokopudova O.A. Introduction and reproduction of rare ornamental plants bred at the Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery Breeding". *Subtropical and Ornamental Horticulture*. 2017;(62):59-64. [in Russian] (Артюхова А.В., Сорокопудова О.А. Интродукция и размножение редких декоративных растений коллекции ФГБНУ ВСТИСП. *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2017;(62):59-64).
- Bogdanova I.B. The effect of temperature on the flowering of honey-yielding trees and shrubs (Vliyaniye temperatury na tsveteniyе drevesnykh i kustarnikovykh medonosov). *Pchelovodstvo = Beekeeping*. 2014;(3):22-23. [in Russian] (Богданова И.Б. Влияние температуры на цветение древесных и кустарниковых медоносов. *Пчеловодство*. 2014;(3):22-23).
- Danilenko V.Ya., Potanin D.V. Prospects of implementation of adaptive technology for growing dogwood in the territory of the Republic of Crimea. *Innovatsii v nauke = Innovations in Science*. 2016;10(59):145-157. [in Russian] (Даниленко В.Я., Потанин Д.В. Перспективы внедрения адаптивных технологий при выращивании кизила на территории Республики Крым. *Инновации в науке*. 2016;10(59):145-157).
- Demir B., Sayinci B., Sümbül A., Yaman M., Yildiz E., Çetin N. et al. Bioactive compounds and physical attributes of *Cornus mas* genotypes through multivariate approaches. *Folia Horticulturae*. 2020;32(2):189-202. DOI: 10.2478/fhort-2020-0018
- Earle M., Earle R., Anderson A. Food product development. St. Petersburg: Professiya; 2004. [in Russian] (Эрл М., Эрл Р., Андерсон А. Разработка пищевых продуктов. Санкт-Петербург: Профессия; 2004).

- Emelyanova O.Yu. For method of complex assessment of woody plants decorativeness. *Contemporary Horticulture*. 2016;3(19):54-74. [in Russian] (Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений. *Современное садоводство*. 2016;3(19):54-74).
- Emelyanova O.Yu., Firsov A.N. Ecological and biological features of rare fruit plants of the Rosaceae Juss family. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2021;(5):53-57. [in Russian] (Емельянова О.Ю., Фирсов А.Н. Эколого-биологические особенности редких плодовых растений семейства Rosaceae Juss. *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2021;(5):53-57). DOI: 10.30850/vrnsn/2021/5/53-57
- Golovach A.G. Trees, shrubs, and lianas of the Botanical Garden of the Botanical Institute, USSR Academy of Sciences: results of introduction (Derevya, kustarniki i liany botanicheskogo sada BIN AN SSSR: itogi introduktsii). Leningrad: Nauka; 1980. [in Russian] (Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР: итоги интродукции. Ленинград: Наука; 1980).
- Ishchuk O.V., Glushakov S.N. Dogwood is a promising crop for the Non-Black-Earth zone of Russia (Kizil – perspektivnaya kultura dlya nechernozomnoy zony Rossii). In: *Modern Environmentally Sustainable Technologies and Agricultural Production Systems. Proceedings of the International Scientific Conference. Vol. 1 (Sovremennye ekologicheski ustoychivye tekhnologii i sistemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. T. 1)*. Smolensk; 2021. p.71-74. [in Russian] (Ищук О.В., Глушаков С.Н. Кизил – перспективная культура для нечернозёмной зоны России. В кн.: *Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сборник материалов международной научной конференции. Т. 1*. Смоленск, 2021. С.71-74).
- Khasanova D.A. Dogwood as a medicinal plant (Kizil kak lekarstvennoye rasteniye). *Biologiya i integrativnaya meditsina = Biology and Integrative Medicine*. 2016;(4):45-54. [in Russian] (Хасанова Д.А. Кизил как лекарственное растение. *Биология и интегративная медицина*. 2016;(4):45-54).
- Lapin P.I., Sidneva S.V. Assessment of the freezing degree in plant species (Otsenka stepeni podmerzaniya vidov rasteniy). In: *Woody Plants of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences (Drevnyye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR)*. Moscow: Nauka; 1975. p.18-19. [in Russian] (Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка степени подмерзания видов растений. В кн.: *Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР*. Москва: Наука; 1975. С.18-19).
- Lebourgeois F., Rathgeber C.B.K., Ulrich E. Sensitivity of French temperate coniferous forests to climate variability and extreme events (*Abies alba*, *Picea abies* and *Pinus sylvestris*). *Journal of Vegetation Science*. 2010;21(2):364-376. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2009.01148.x
- Masalova L., Emelyanova O., Tsoy M., Pavlenkova G., Firsov A. Ecological and biological features of the development of introduced species of the genus *Abies* Mill. *E3S Web of Conferences*. 2021;254:06001. DOI: 10.1051/e3sconf/202125406001
- Popov A.S. Fruit dogwood as a promising raw material for manufacture products of functional food. In: *Agrotechnological Processes in the Framework of Import Substitution: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference; Michurinsk, October 25–27, 2016 (Agrotekhnologicheskiye protsessy v ramkakh importozameshcheniya: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii; Michurinsk, 25–27 oktyabrya 2016 g.)*. Michurinsk; 2016. p.271-275. [in Russian] (Попов А.С. Плоды кизила как перспективное сырье для производства продуктов функционального питания. В кн.: *Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции; Мичуринск, 25–27 октября 2016 г.* Мичуринск; 2016. С.271-275).
- Popov A.S., Zhidyokhina T.V. Adaptation and economic-biological features of introduced cornel varieties in the conditions of Central Russia. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2016;(1):28-32. [in Russian] (Попов А.С., Жидехина Т.В. Адаптационные и хозяйственно-биологические особенности интродуцированных сортов кизила в условиях средней полосы России. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2016;(1):28-32).
- Popov A.S., Zhidyokhina T.V. Bioactive compounds of male dogwood fruit (*Cornus mas* L.) under the conditions of the Central Black-Earth Region (Biologicheski aktivnye veshchestva plodov kizila muzhskogo (*Cornus mas* L.) v usloviyakh TsChR). *Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya = New and non-traditional plants and prospects for their use*. 2015;(11):264-267. [in Russian] (Попов А.С., Жидехина Т.В. Биологически активные вещества плодов кизила мужского (*Cornus mas* L.) в условиях ЦЧР. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. 2015;(11):264-267).
- Samsonova I.D. Early spring honey plants of the steppe zone (Rannevesenniye medonosy stepnoy zony). *Pchelovodstvo = Beekeeping*. 2005;(4):26-27. [in Russian] (Самсонова И.Д. Ранневесенние медоносы степной зоны. *Пчеловодство*. 2005;(4):26-27).
- Sorokopudov V.N., Rengarten G.A., Podkopaýlo R.V., Litvinova L.S., Shirina L.S., Sorokopudova O.A. et al. Non-traditional fruit of Russian culture: introduction, improvement, assortment. *Fundamental Research*. 2013;(11-1):115-121. [in Russian] (Сорокопудов В.Н., Ренгартен Г.А., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С., Ширина Л.С., Сорокопудова О.А. и др. Совершенствование сортифта нетрадиционных садовых культур России. *Фундаментальные исследования*. 2013;(11-1):115-121).
- Szczepaniak O.M., Kobus-Cisowska J., Kusek W., Przeor M. Functional properties of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.): a comprehensive review. *European Food Research and Technology*. 2019;245(10):2071-2087. DOI: 10.1007/s00217-019-03313-0
- Szot I., Lipa T., Sosnowska B. Evaluation of yield and fruit quality of several ecotypes of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in Polish conditions. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*. 2019;18(6):139-148. DOI: 10.24326/asphc.2019.6.14
- Yurina L.V. Garden novelties (Sadovye novinki). Moscow: Astrel; 2002. [in Russian] (Юрина Л.В. Садовые новинки. Москва: Астрель; 2002).

Информация об авторах

Ольга Юрьевна Емельянова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 302530 Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д. Жилина, dendrariy@orel.vniispk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8710-2135>

Михаил Флоридович Цой, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 302530 Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д. Жилина, nauka@vniispk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4692-632X>

Information about the authors

Olga Yu. Emelyanova, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, Head of a Laboratory, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina Village, Orlovsky District, Orel Province 302530, Russia, dendrariy@orel.vniispk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8710-2135>

Mikhail F. Tsoy, Cand. Sci. (Agriculture), Deputy Director for Science, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina Village, Orlovsky District, Orel Province 302530, Russia, nauka@vniispk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4692-632X>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.06.2022; одобрена после рецензирования 13.07.2022; принята к публикации 04.09.2023.
The article was submitted on 01.06.2022; approved after reviewing on 13.07.2022; accepted for publication on 04.09.2023.