

УДК 58.006: 582.71: 634.14
(470.023=25)

Г. А. Фирсов¹,
А. В. Волчанская¹,
К. Г. Ткаченко¹,
Н. Е. Староверов²,
А. Ю. Грязнов²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
e-mail: gennady_firsov@mail.ru; sandalet@mail.ru; kigatka@gambler.ru;
²Санкт-Петербургский Электротехнический университет, 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5
e-mail: nik0205st@mail.ru; ay-gryaznov@yandex.ru

Ключевые слова:

айва обыкновенная, интродукция растений, плодоношение, качество семян, Ботанический сад Петра Великого

Поступление:
08.08.2016

Принято:
06.12.2016

АЙВА ОБЫКНОВЕННАЯ (CYDONIA OBLONGA, ROSACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Актуальность. В XX веке айву обыкновенную считали недостаточно зимостойкой для условий Северо-Запада России. Изменение климата, в сторону его потепления, приводит к тому, что в условиях Северо-Запада начинают цвести и плодоносить те виды растений, которые ранее отмечались как не перспективные для введения в культуру в этом регионе. Объект. *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae). Материалы и методы. Морфологические признаки коллекционных экземпляров айвы обыкновенной парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН описаны в период цветения и плодоношения. Рентгенографический анализ плодов и репродуктивных диаспор проводили на установке ПРДУ. Результаты и выводы. Айва обыкновенная впервые отмечена в Каталогах Ботанического сада в Санкт-Петербурге с 1793 г. Достоверно известна в дендрокolleкциях открытого грунта с 1887 г. В современной коллекции Ботанического Сада Петра Великого представлена с 1949 г. В начале XXI столетия, в условиях потепления климата, обмерзание концов побегов не превышает текущего прироста. Один из погибших экземпляров айвы обыкновенной в парке смог достичь 5,2 м высоты при диаметре стволика 6,0 см. В 2014 г., впервые более чем за 220-летнюю историю интродукции айвы обыкновенной, зафиксировано плодоношение у особей, переваживших за 65-летний возраст. Изучение качества семян показало, что в условиях Санкт-Петербурга они формируются и почти вызревают, однако их качество пока что недостаточное для получения семенного потомства собственной репродукции. Для повышения их качества необходимо перекрестное опыление (посадка растений группами из нескольких особей), привлечение насекомых-опылителей в момент цветения и, возможно, искусственное опыление. Айву обыкновенную до сих пор не рассматривали и не считали перспективной даже для любительского садоводства. Однако в случае дальнейшего потепления климата она может оказаться таковой. Айва обыкновенная декоративна во время цветения, цветет в условиях Санкт-Петербурга на фазе «Разгар весны» – конец апреля – начало мая.

G. A. Firsov¹,
A. V. Volchanskaya¹,
K. G. Tkachenko¹,
N. E. Staroverov²,
A. Yu. Gryaznov²

¹ Komarov Botanical Institute
Russian Academy of Sciences,
197376, St. Petersburg,
2, Professor Popov St.
e-mail: gennady_firsov@mail.ru;
sandalet@mail.ru;
kigatka@rambler.ru;

² St. Petersburg Electrotechnical
University "LETI",
197376, St. Petersburg,
5, Professor Popov St.
e-mail: nik0205st@mail.ru;
ay-gryaznov@yandex.ru

Key words:

Cydonia oblonga,
arboriculture, quality of seeds,
Peter the Great Botanic
Garden, St. Petersburg

Received:

08.08.2016

Accepted:

06.12.2016

CYDONIA OBLONGA MILL. (ROSACEAE) AT THE PETER THE GREAT BOTANICAL GARDEN

Background. Common quince (*Cydonia oblonga* Mill.) was first mentioned in the Catalogues of the Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute, RAS, in 1793. It is documented that quince has been cultivated in open air since 1887. In the modern collection of the Garden it has been always present since 1949. In the past, for many decades, it was considered to be not winter-hardy. In the end of the 1970s, there were 3 specimens up to 2.6 m high, and they started to produce flowers. In the beginning of the 21st century, under conditions of the warming of the climate, frosting of the shoot tips on the average is not more than the annual growth. The best specimen nowadays is a shrub 5.20 m high with 6 cm of the stem diameter. In 2014, for the first time in 220 years of cultivation, the first fruiting was observed. **Objective:** *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae). **Materials and methods.** Morphological traits of the collection specimens of common quince from the arboretum of the Peter the Great Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute, RAS, were described at the time of flowering and fruiting. X-ray analysis of fruits and reproductive diaspores was carried out with the Portable X-ray Diagnostic Complexes (PRDU – PARDUS). **Results and conclusions.** The study of seed quality has shown that in St. Petersburg's conditions they may develop and ripen. However, for the time being the quality of seeds is insufficient to obtain seed reproduction. To increase the quality of seeds cross-pollination is necessary (planting by groups of several specimens), attracting pollinating insects at the flowering stage or artificial pollination. Quince is a fruit crop plant of worldwide significance. In the North-Western Russia it has never been regarded as promising even for amateur cultivation. But it may become promising in case of further warming of the climate. Common quince, the only species of this genus, is highly ornamental during the flowering period. It blossoms in St. Petersburg at the Height of Spring phenostage (according to the local Calendar of Nature) at the same time as the majority of other trees and shrubs of this family, but it differs considerably because of certain morphological, ornamental and other features. Under the conditions of the modern climate, under increasing summer temperatures, prolongation of the vegetative season and milder winters, common quince becomes more promising for cultivation here. It is resistant to diseases and pests. It should be tested in different microclimatic conditions outside of the city. Nevertheless, it should be planted in protected and non-shady places with good drainage. At present new samples of this species have been obtained and tested after our expeditions to the Caucasus in 2011 and 2013. We hope that these samples will be used in future introduction work and breeding practice.

Введение

Род айва (*Cydonia* Mill., Rosaceae) представлен одним видом – айвой обыкновенной, или продолговатой (*Cydonia oblonga* Mill.), произрастает в Центральной Азии. Часто данный вид путают с видами растений, которые также называют айвой. Айва китайская [*Pseudocydonia sinensis* (Dum.Cours.) С.К. Schneid., или ранее *Cydonia sinensis* (Dum. Cours.) Thouin] является синонимом *Chaenomeles sinensis* (Dum. Cours.) Koehne. Айва красивая [*Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai (= *Cydonia speciosa* Sweet)] и айва японская [*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach] относятся к другому роду – *Chaenomeles* Lindl.

Айва обыкновенная произрастает на Кавказе (Zernov, 2013), в странах Центральной, Юго-западной и Малой Азии (Узбекистане, Туркмении), в Иране и Афганистане. В Чеченской республике включена в Красную книгу (Red book..., 2007). На Кавказе часто встречается по берегам водоемов и на вырубках, поднимаясь в горы до 1400 м. Может произрастать на песчаных и аллювиальных почвах, красноземах и черноземах, на затопляемых болотистых почвах.

Как культурное плодородное растение, айва обыкновенная известна с древних времён (Rehder, 1949). Является светолюбивой и жароустойчивой культурой. Наиболее урожайна на тяжелых суглинках, на супесчаных почвах начинает плодоносить раньше. Может расти при недостатке влаги и без орошения, переносит и сильное почвенное увлажнение – при заливе садов во время половодья айва страдает меньше других плодовых культур (Shipchinskyi, 1954). Айву как плодовую и декоративную культуру широко выращивают во многих странах Средиземноморья, чаще в Западной Европе и Северной Африке (Vekhov, 1978), а также в полевых полосах юго-восточных районов России и Средней Азии (Kozlovskiy et al., 2009, 2013). Многочисленные сорта айвы в пределах бывшего СССР выращивают в Крыму, на Кавказе, в районе Астрахани, в Молдавии, на Украине, Средней Азии. Как декоративное растение в городском зеленом строительстве айву используют для одиночных посадок, группами в парках и скверах в Калининградской, Минской, Курской и Воронежской областях. Тем ни менее, во

«Флоре Восточной Европы» (Tzvelev, 2001) айва не приведена для Ладого-Ильменского подрайона (где находятся Ленинградская, Псковская и Новгородская области).

В плодах культурной айвы содержатся пектиновые вещества, глюкоза, фруктоза, сахароза, органические кислоты, дубильные вещества, макро- и микроэлементы, целлюлоза, жирные и эфирные масла, каменные клетки. Семена содержат слизи (пентозы), гликозид амигдалин, органические (уроновые) кислоты, жирные масла (до 20%). Плоды используют в свежем и в переработанном виде. Отвар свежих или сухих плодов, слизь семян, отвар листьев применяют в народной медицине. (Palov, 1998; Kyoseiv, 2000; Lebeda et al., 2004). Хороший медонос.

Размножают айву преимущественно посевом семян с осени или после стратификации весной, вегетативно – отпрысками, отводками и летними черенками, прививками.

Материалы и методы

Материалом для изучения служили растения *Cydonia oblonga* из коллекции парка дендрария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге. За ними осуществляется постоянный мониторинг. Фенологические наблюдения проводили по методике Н. Е. Булыгина (Bulygin, 1979). Ежегодную оценку обмерзания проводили по шкале П. И. Лапина (Lapin, 1967). Использованы данные метеостанции Санкт-Петербург Северо-Западного территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями. Рентгенографический анализ плодов и репродуктивных диаспор проводили на установке ПРДУ (передвижная рентгенодиагностическая установка), которая предназначена для оперативного контроля качества семян зерновых и овощных культур (Potrahov, Gryaznov, 2009; Archipov et al., 2010; Tkachenko, 2013; Tkachenko et al., 2015). Приняты следующие сокращения: выс. – высота, дл. – длина, уч. – участок, шир. – ширина, экз. – экземпляр.

Обсуждение результатов

История интродукции. Впервые айва обыкновенная отмечена в Каталоге

М. М. Тереховского за 1793 г. (Lipskiy, 1913) – хотя, возможно, в то время выращивали ее в оранжереях (тогда растения открытого и закрытого грунта помещались в один список). Входит она и в список Ф. Б. Фишера (Fischer, 1824), который был составлен после образования Императорского Санкт-Петербургского Ботанического сада в 1823 г. (сейчас Ботанический сад Петра Великого БИН).

Первые попытки выращивания айвы в Санкт-Петербурге в открытом грунте Ботанического сада БИН РАН достоверно были начаты в 1887 г. Затем ее выращивали в период 1908–1917 гг. на участке лекарственных растений. С 1949 г. айва росла на дендропитомнике, а в 1957 г. она была высажена в парк, где и растет до настоящего времени (Svyazeva, 2005).

А. Г. Головач (Golovach, 1980) по результатам инвентаризации конца 1970-х гг. привел айву продолговатую на трех участках Парка (86, 89 и 133). Очевидно, все образцы одного происхождения. На уч. 86 была известна дата посадки в парк: 11 октября 1956 г., для двух других эти данные не приведены. Растения были небольших размеров, от 1,5 (уч. 133) до 2,6 м выс. (уч. 86). Максимальный диаметр кроны: 2,4 × 3,0 м – у экз. на уч. 86. У этой же особи, единственной из трех, А. Г. Головачом было отмечено цветение (без каких-либо комментариев). Позже этот экз. вымерз, как вымерз и экз. на уч. 133, осталось растение только на уч. 89.

В климатических условиях Санкт-Петербурга XX века айва обыкновенная показала себя недостаточно зимостойкой. Особенно сильно страдала от морозов в аномально холодные зимы, вплоть до вымерзания с корнем (Svyazeva et al., 1989). Г. А. Фирсов и И. В. Фадеева (Firsov, Fadeeva, 2009) поместили айву обыкновенную в таблицу наиболее сильных повреждений древесных растений дендрокolleкции БИН зимой 1986/87 года, с баллом 4с: обмерзание скелетных ветвей и полная гибель на следующий 1988 год.

В Ботаническом саду Петра Великого айва обыкновенная, по нашим наблюдениям, устойчива к болезням и вредителям.

Современное состояние. При интродукции в Санкт-Петербург биоморфа измени-

лась с жизненной формы дерева на кустарник. В местах естественного произрастания айва – листопадное дерево без колочек от 5–8 до 10–12 (редко) м высотой, нередко кустообразное, с косо вверх поднимающимися ветвями и тонкой красновато-серой или черновато-коричневой корой. Молодые побеги серо-зеленые, густо войлочно-опушенные, позднее оголяющиеся. Листья яйцевидные, реже эллиптические или округлые, до 10–15 см длиной и до 7,5 см шириной, цельнокрайные, молодые листья густо покрыты белым войлоком, на нижней стороне листа опушение сохраняется до осени.

В начале XXI века, после мягких зим в Санкт-Петербурге, обмерзание не превышает концов побегов годовичного прироста. В парке Ботанического сада Петра Великого сейчас есть 2 экз., на уч. 87, 89. В настоящее время хорошо развитый экз. на уч. 87 (он же плодоносящий) имеет размеры по состоянию на осень 2015 г.: 5,20 м выс., 6 см диам., крона 3,2 × 4,3 м. За последние годы растение несколько увеличилось в размерах. Так, в 2008 г. высота составляла 4,0 м при диаметре стволов 4 см.

В конце 70-х годов XX века А. Г. Головач отмечал периодическое цветение айвы (Golovach, 1980). Впервые в 2014 и 2015 гг. было отмечено плодоношение у экземпляра, который находится на более освещенном участке. Второй экземпляр, растет в худших условиях, в затененном месте и не плодоносит, хотя последние несколько лет цветет.

Айва обыкновенная не вполне синхронизирует с динамикой фенологических времен года Ладого-Ильменской территориально-фенологической системы (Bulygin, 1982). Окончание вегетации у нее вынужденное, прерываемое морозами. В зиму растения обычно уходят с зелеными листьями. Побеги отличаются длительным ростом. Айва обыкновенная декоративна во время цветения, как и большинство других розоцветных деревьев и кустарников. Цветет в условиях Санкт-Петербурга на феноэтапе «Разгар весны» – третья декада апреля – первая декада мая. Цветки одиночные, на очень коротких войлочных цветоножках, с белым или бело-розовым венчиком. Завязь нижняя, с пятью свободными стилодиями; каждое из гнезд с многочисленными двурядно расположенными семязачатками.

Для созревания плодов айвы требуется длительный вегетационный период и большие суммы положительных температур. Однако в последние два года (в 2014 и 2015 гг.) в условиях потепления климата Санкт-Петербурга суммы положительных температур оказалось вполне достаточно для развития плодов айвы (Firsov, 2014).

Плоды айвы яблокообразные разной формы: от грушевидных до шаровидных, нередко с тупыми ребрами, вначале густо войлочно-опушенные, позже оголяющиеся; при созревании лимонно-желтые, с приятным ароматом, иногда с бурыми точками, сбоку могут быть красноватые. В каждом гнезде может быть 15–20 семян. Семена

со слизистой кожурой, от обратнойцевидных до клиновидных, коричневые, масса 1000 шт. семян – от 22 до 44 г (Shipchinskyi, 1954; Vehov et al., 1978; Tzvelev, 2001).

В условиях Сада плоды айвы без выраженных ребер, зелено-лимонного цвета, войлочно-опушенные, ароматные (рис. 1, 2). При опадении – твердые. Мякоть малосочная, жесткая. Семена красновато-коричневые, обратнойцевидные, неправильно угловатые. В поперечном разрезе видно, что полновесных семян в пяти камерах от двух до пяти, имеется много недоразвитых завязей. Основная биометрическая характеристика плодов и семян приведена в таблице.



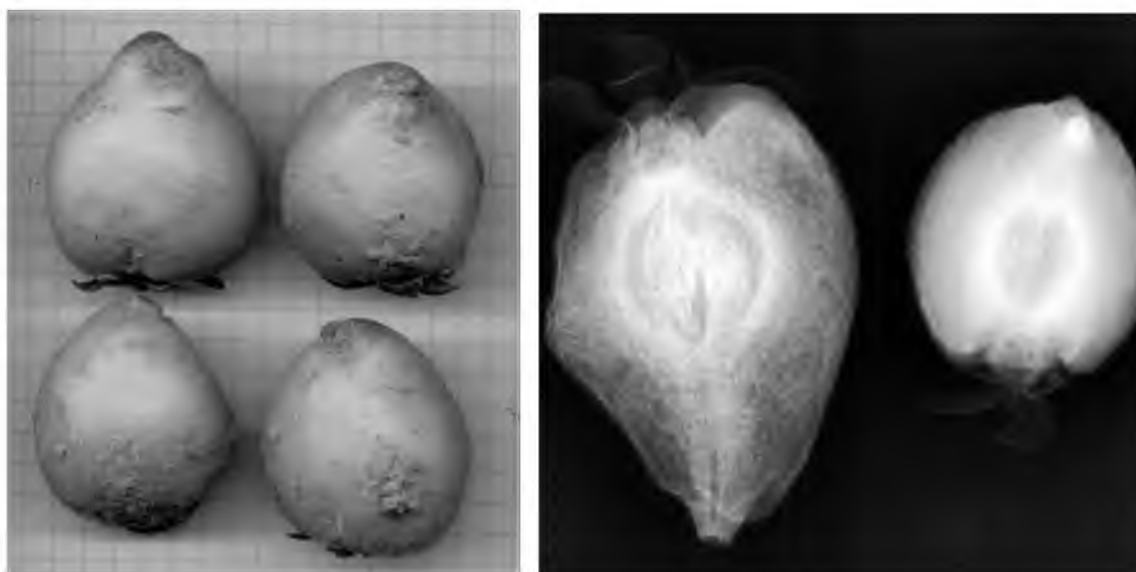
Рис. 1. Плоды и семена *Cydonia oblonga* урожая 2015 г.
Fig. 1. Fruits and seeds of *Cydonia oblonga*, harvest of 2015

**Биометрические показатели плодов и семян *Cydonia oblonga*,
интродуцированной в Ботанический сад Петра Великого
Biometric indicators of fruits and seeds of *Cydonia oblonga* introduced
in the Peter the Great Botanical Garden**

Биометрические показатели	n	$X \pm S_x$	Max.	Min.
Масса плода, г	17	21,1±1,3	31,4	15,0
Высота плода, мм	17	40,6±0,9	47,1	32,2
Диаметр плода, мм	17	35,2±0,7	39,7	30,1
Масса 10 шт. семян, г	7	0,4±0,01	0,5	0,4
Длина семян, мм	10	6,3±0,1	7,2	5,8
Ширина семян, мм	10	4,9±0,2	6,4	3,9
Толщина семян, мм	10	2,8±0,001	3,4	2,5

Примечание: n – число наблюдений, $X \pm S_x$ – среднее значение и его среднеквадратическая ошибка, Max. – максимальное значение, Min. – минимальное значение.

Растения коллекции ботанического сада Петра Великого представляют собой дикорастущие популяции и имеют плоды небольших размеров и с небольшой массой. Плоды отличаются поздними сроками созревания, однако, семена все еще не вызревают (см. рис. 2).



А

Б

Рис. 2. Сканированные плоды (А) и рентгеновский снимок (Б) плодов *Cydonia oblonga* урожая 2015 г. В крупном плоде (слева) присутствуют семена, а в мелком (справа) они отсутствуют

Fig. 2. Scanned fruit (A) and an X-ray (B) fruit of *Cydonia oblonga*, harvest of 2015. In the large fruit (left) seeds are present, while in the smaller one (right) they are absent

Проведенный нами рентгеноскопический анализ семян, собранных из подов *Cydonia oblonga*, показал, что все они пустозерные (рис. 3). Поэтому растений собственной репродукции нам пока не удается получить.



А

Б

Рис. 3. Семена *Cydonia oblonga*.

А – сканированные, Б – их рентгеновский снимок.

Fig. 3. Seeds of *Cydonia oblonga*

A – scan, B – their X-ray.

Заключение

Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill., Rosaceae) впервые отмечена в Каталогах Ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге с 1793 г. Достоверно известна с 1887 г., но ее считали незимостойкой для условий Северо-Запада России. В современной коллекции Сада представлена с 1949 г. В начале XXI столетия, в условиях потепления климата, обмерзание побегов не превышает текущего прироста. Особи айвы обыкновенной в парке Ботанического сада достигли 5,2 м высоты, а диаметр стволиков – 6 см. В 2014 г., впервые за 220-летнюю историю интродукции, зафиксировано плодоношение. Изучение качества семян показало, что в условиях Санкт-Петербурга они формируются, но не вызревают, их качество недостаточно для получения семенного потомства. Айву обыкновенную на Северо-

Западе России не рассматривали как плодую культуру, не считали перспективной для любительского садоводства. Однако она может оказаться таковой в условиях повышения теплообеспеченности теплой части года, удлинения вегетационного периода и смягчения низких зимних температур. В случае потепления климата айва обыкновенная становится более перспективной и в городском зеленом строительстве. Мы рекомендуем высаживать растения в защищенных от северных ветров, светлых местах на хорошо дренированной почве.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме № 126-2014-0021 «Коллекции живых растений Ботанического сада Петра Великого им. В. Л. Комарова РАН (история, современное состояние, перспективы развития и использования)».

References/Литература

- Arkhipov M. V., Demyanchuk A. M., Gusakova L. P., Velokanov L. P., Alferova D. V. X-ray plant in solving problems of seed studies and seed breeding (Rentgenografija rastenij pri reshenii zadach semenovedenija i semenovodstva) // Izvestiya SPbGAU, 2010, no. 19, pp. 36–40 [in Russian] (Архипов М. В., Демьянчук А. М., Гусакова Л. П., Великанов Л. П., Алферова Д. В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства // Известия СПбГАУ. 2010. № 19. С. 36–40).
- Bulygin N. E. Biological basis dendrofenologii (Biologicheskie osnovy dendrofenologii). Leningrad: LTA, 1982, 80 p. [in Russian] (Бульгин Н. Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: ЛТА, 1982. 80 с.).
- Bulygin N. E. Phenological observations of woody plants (Fenologicheskie nabljudenija nad drevesnymi rastenijami). Leningrad: LTA, 1979, 97 p. [in Russian] (Бульгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 97 с.).
- Firsov G. A. Woody plants Botanical Garden of Peter the Great (XVIII–XXI centuries.) And the St. Petersburg climate // Botany: History, Theory, Practice (The 300th anniversary of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences): Proceedings of the International Scientific conference. St. Petersburg: Publishing house of the ETU "LETI", 2014, pp. 208–215 [in Russian] (Фирсов Г. А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII–XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): труды международной научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 208–215).
- Firsov G. A., Fadeeva I. V. Critical winter in St. Petersburg, and their impact on local and introduced dendroflora // Proceedings of the St. Petersburg Forestry Academy, 2009, iss. 188, pp. 100–110 [in Russian] (Фирсов Г. А., Фадеева И. В. Критические зимы в Санкт-Петербурге и их влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 188. 2009. С. 100–110).
- Golovach A. G. Trees, shrubs and vines Botanical Garden BIN USSR (the introduction of results) (Derev'ja, kustarniki i liany botanicheskogo sada BIN AN SSSR (itogi introdukcii). Leningrad: «Nauka» – "Science", 1980, 188 p. [in Russian] (Головач А. Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР (итоги интродукции). Л.: «Наука». 1980. 188 с.).
- Kozlowski B. L., Kuropyatnik M. V., Fedorinova O. I. Primary and secondary range of woody plants for green construction in the South-West of Rostov Region (Osnovnoj i dopolnitel'nyj assortiment drevesnyh rastenij dlja zeljonogo stroitel'stva na Jugo-Zapade Rostovskoj oblasti) // Electronic scientific journal "Engineering Don Gazette", 2013, pp. 16–33 [Http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1633] [in Russian] (Козловский Б. Л., Куропятников М. В., Федоринова О. И. Основной и дополнительный ассортимент древесных растений для зелёного строительства на Юго-Западе Ростовской области // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», 2013, С. 16–33. [http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1633]).
- Kozlowski B. L., Ogorodnikov T. K., Kuropyatnik M. V., Fedorinova O. I. The range of woody plants for green construction in the Rostov region. Rostov-na-Donu (Assortiment drevesnyh rastenij dlja zeljonogo stroitel'stva v Rostovskoj oblasti): Publishing House of the SFU, 2009, 416 p. [in Russian] (Козловский Б. Л., Огородникова Т. К., Куропятников М. В., Федоринова О. И. Ассортимент древесных растений для зеленого строительства в Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2009. 416 с.).
- Kyosev P. A. Complete reference medicinal plants (Polnyj spravochnik lekarstvennyh rastenij). Moscow: Eksmo-Press, 2000, 992 p. [in Russian] (Кьюсев П. А. Полный справочник лекарственных растений. М.: ЭКСМО-Пресс, 2000. 992 с.).
- Lapin P. I. Sezonny rhythm of woody plants and its importance for the introduction (Sezonnyj ritm razvitija drevesnyh rastenij i ego znachenie dlja introdukcii) // Bul. Heads. Nerd. garden. 1967, vol. 65, pp. 13–18 [in Russian] (Латин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Глав. Ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13–18).
- Lebeda A. F., Dzhurenko N. I., Isaykina A. P., Sobko V. G. Medicinal plants: the most complete encyclopedia (Lekarstvennye rastenija: samaja polnaja jenciklopedija). Moscow: AST-Press Books, 2004, 912 p. [in Russian] (Лебеда А. Ф., Джуренко Н. И., Исайкина А. П., Собко В. Г. Лекарственные растения: самая полная энциклопедия. М.: АСТ-Пресс книга, 2004. 912 с.).
- Lipsky V. I. Historical Review Imperatorskago St. Petersburgskago Botanicheskago Garden (Istoricheskij ocherk Imperatorskago S.-Peterburgskago Botanicheskago Sada) // Imperial St. Petersburg Botanical Garden 200 years of its existence (1713–1913). Part 1. St. Petersburg, 1913, 412 p. [in Russian] (Липский В. И. Исторический очерк Императорского С.-Петербургского Ботанического Сада // Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 1. СПб., 1913. 412 с.).
- Palov M. Encyclopedia of medicinal plants (Jenciklopedija lekarstvennyh rastenij). Moscow: Mir, 1998, 467 p. [in Russian] (Палов М. Энциклопедия лекарственных растений. М.: Мир, 1998. 467 с.).
- Potrakhov E. N., Grjaznov A. Y. Portable X-ray diagnostic complexes family "PARDUS" (Portativnye rentgenodiagnosticheskie komplekсы semejstva «PARDUS») // Radiological Nevsky Forum 2009, pp. 423–424 [in Russian] (Потрахов Е. Н., Грязнов А. Ю. Портативные рентгенодиагностические комплексы семейства «ПАРДУС» // Невский Радиологический форум 2009. С. 423–424).

- Shipchinsky N. V.* Genus 13. Quince – *Cydonia* Mill. // In: Trees and shrubs of the USSR. Vol. 3, Moscow – Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1954, pp. 374–378 [in Russian] (*Шипчинский Н. В.* Род 13. Айва – *Cydonia* Mill. // В кн.: Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 374–378).
- Svjaseva O. A.* Trees, shrubs and vines Park Botanical Garden Botanical Institute V. L. Komarov (To the history of the introduction of the culture) (*Derev'ja, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova* (K istorii vvedenija v kul'turu). St. Petersburg: Rostock, 2005, 384 p. [in Russian] (*Связева О. А.* Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.).
- Svjaseva O. A., Komarova V. N., Safronova I. A., Firsov G. A., Kholopova A. V.* Dendrokollektoin of Park of the Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute. Academy of Sciences of the USSR (Dendrokollekcija parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR) // Bot. Zh. T. 74, no. 9, 1989, pp. 1333–1343 [in Russian] (*Связева О. А., Комарова В. Н., Сафронова И. А., Фирсов Г. А., Холопова А. В.* Дендрокolleкция парка Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР // Ботан. журн. Т. 74. № 9. 1989. С. 1333–1343).
- The Red Book of the Chechen Republic.* Rare and endangered species of plants and animals (*Krasnaja kniga Cechenskoj Respubliki. Redkie i nahodjashiesja pod ugrozoi ischeznovenija vidy rastenij i zhivotnyh*). Groznyj, 2007, 158 p. [in Russian] (*Красная книга Чеченской Республики. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Грозный, 2007, 158 с.*).
- Tkachenko K. G.* Essential Oils families Apiaceae, Asteraceae and Lamiaceae in North-West Russia (biological characteristics, composition and prospects for the use of essential oils) (*Jefirmomaslichnye rastenija semejstv Apiaceae, Asteraceae i Lamiaceae na Severo-Zapade Rossii* (biologicheskie osobennosti, sostav i perspektivy ispol'zovanija jefirnyh masel) // Abstract of diss. ... Dr. biol. Sciences, St. Petersburg, 2013, 40 p. [in Russian] (*Ткаченко К. Г.* Эфирномасличные растения семейств Апиáceе, Asteráceе и Lamiáceе на Северо-Западе России (биологические особенности, состав и перспективы использования эфирных масел) // Автореф. дисс. ... д-ра биол. Наук. СПб, 2013. 40 с.).
- Tkachenko K. G., Kapelyan A. I., Grjaznov A. Y., Staroverov N. E.* Quality reproductive diasporas *Rosa rugosa* Thunb., Introduced in the Peter the Great Botanic Garden // Bull. BSI DVO RAN [electronic resource]: Science Journal. / Botanical Garden-Institute of FEB RAS. Vladivostok, 2015, iss. 13, pp. 41–48. <http://botsad.ru/media/cms/3205/41-48.pdf>. [in Russian] (*Ткаченко К. Г., Капелян А. И., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е.* Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa* Thunb., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. / Ботан. сад-институт ДВО РАН. Владивосток, 2015. Вып. 13. С. 41–48. <http://botsad.ru/media/cms/3205/41-48.pdf>).
- Tzvelev N. N.* Genus 33. Quince – *Cydonia* Mill. // In: Flora of Eastern Europe. Vol. 10, SPb.: Mir i semya. 2001. p. 552 [in Russian] (*Цвелев Н. Н.* Род 33. Айва – *Cydonia* Mill. // В кн.: Флора Восточной Европы. Т. 10. СПб.: Мир и Семья. 2001. С. 552).
- Vekhov V. N., Gubanov I. A., Lebedeva G. F.* Cultivated plants of the USSR (*Kul'turnye rastenija SSSR*). Moscow: Mysl', 1978, 336 p. [in Russian] (*Вехов В. Н., Губанов И. А., Лебедева Г. Ф.* Культурные растения СССР. М.: Мысль, 1978. 336 с.).
- Zernov AS* Illustrated Flora of the south of the Russian Black Sea coast (*Illjustrirovannaja flora juga Rossijskogo Prichernomor'ja*). Moscow: Association of scientific editions КМК, 2013. 588 p. [in Russian] (*Зернов А. С.* Иллюстрированная флора юга Российского Причерноморья. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 588 с.).