

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ АБРИКОСА В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ*

A.G. Kuklina, V.N. Sorokopudov, E.V. Gavryushenko

APRICOT INRODUCTION TEST ON MIDLAND OF RUSSIA

Куклина А.Г. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. природной флоры Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва.

E-mail: alla_gbsad@mail.ru

Сорокопудов В.Н. – д-р с.-х. наук, проф., зав. Центром генетики, селекции и интродукции садовых культур Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства, г. Москва.

E-mail: sorokopud2301@mail.ru

Гаврюшенко Е.В. – асп. каф. биологии Института фармации, химии и биологии Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород.

E-mail: sorokopud2301@mail.ru

Kuklina A.G. – Cand. Biol. Sci., Chief Staff Scientist, Lab. of Natural Flora, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, RAS, Moscow.

E-mail: alla_gbsad@mail.ru

Sorokopudov V.N. – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Center of Genetics, Selection and Introduction of Garden Cultures, All-Russia Selection and Technology Institute of Horticulture and Nursery, Moscow.

E-mail: sorokopud2301@mail.ru

Gavryushenko E.V. – Post-Graduate Student, Chair of Biology, Institute of Pharmacy, Chemistry and Biology, Belgorod State National Research University, Belgorod.

E-mail: sorokopud2301@mail.ru

В статье представлены результаты многолетнего интродукционного испытания трех видов абрикоса: *Prunus armeniaca* L., *Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne и *Prunus sibirica* L. (Rosaceae). Исследование проведено в Москве (ГБС РАН) и Белгороде (Ботанический сад БелГУ), где ведется селекционная работа по отбору зимостойких сортов с плодами хорошего качества. Задача – выявление пределов изменчивости некоторых хозяйственно важных морфометрических и биохимических признаков плодов абрикоса. В результате изучения установлено, что плоды *Prunus armeniaca* имеют длину 29,2–43,1 мм, ширину 28,1–42,0 мм, масса плодов в Москве составляет 10,8–35,7 г, в Белгороде – 9,5–37,1 г. Масса плодов *Prunus mandshurica* в среднем составляет 15,5 г, у *Prunus sibirica* – 7,9 г. В плодах *Prunus armeniaca* на долю косточки приходится около 10–13 % от общей массы плода, что положительно характеризует качество плодов. Этот индекс у плодов *Prunus mandshurica* – 13,5 %; у *Prunus sibirica* – 23 %, почти вдвое выше из-за более мелких плодов. По биохимическому составу плоды *Prunus armeniaca* содержат от 12 до 21 % сухого вещества; от 6

до 11 % сахаров; 1,2–3,7 % титруемых кислот и около 400 мг% калия. Среднее значение сахарно-кислотного индекса у плодов абрикоса составляет 4,2. По содержанию витамина С плоды трех видов абрикоса различаются мало (20–23 мг%). Органических кислот в плодах *Prunus mandshurica* (1%) вдвое больше, чем у *Prunus sibirica* (0,5%), что объясняет их пресный вкус. Полученный в Московском регионе зимостойкий сортимент нетрадиционной для средней полосы России плодовой культуры абрикоса может служить основой для дальнейшей селекционной деятельности.

Ключевые слова: абрикос, плоды, морфология, химический состав, средняя полоса России

The results of long-term introduction test of three types of apricot are presented in the study: *Prunus armeniaca* L., *Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne and *Prunus sibirica* L. (Rosaceae). The research was conducted in Moscow (GBS Russian Academy of Sciences) and Belgorod (Botanical Garden of BELSU) where selection work on the selection of winter-hardy varieties with fruits of high quality was conducted. The task of the study

*Работа выполнена в рамках Госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» №118021490111-5.

included the identification of the variability limit of some economically important morphometric and biochemical characteristics of the fruits of apricot. As a result of the study, it was established that the fruits of *Prunus armeniaca* were 29.2–43.1 mm long, 28.1–42.0 mm wide, and the mass of fruits in Moscow was 10.8–35.7 g, in Belgorod – 9.5–37.1 g. The mass of *Prunus mandshurica* fruits averaged 15.5 g, in *Prunus sibirica* – 7.9 g. In *Prunus armeniaca* fruits, the share of the stone accounts for about 10–13 % of the total fruit mass, which positively characterized the quality of the fruits. This index in the fruits of *Prunus mandshurica* was 13.5 %; in *Prunus sibirica* – 23 %, almost twice as high, due to smaller fruits. According to biochemical composition, *Prunus armeniaca* fruits contain from 12 to 21 % of dry matter; from 6 to 11 % of sugars fluctuate; 1.2– 3.7 % titrated acids and about 400 mg% potassium. The average value of the sugar-acid index in the fruits of apricot was 4.2. According to the content of vitamin C, the fruits of the three types of apricot differed little (20–23 mg%). There were twice as many organic acids in *Prunus mandshurica* fruits as in *Prunus sibirica* (0.5 %), which explained their fresh taste. Winter-hardy assortment of fruit culture *Prunus armeniaca*, unconventional for central Russia, obtained in Moscow

Region, can serve as a basis for further selection activities.

Keywords: apricot, fruits, morphology, chemical composition, midland of Russia.

Введение. Для сохранения и укрепления здоровья человека большее значение имеют плоды, содержащие витамины и антиоксиданты [1–3]. В регионах с суровыми зимами при культивировании таких теплолюбивых растений, как абрикос, наблюдается нестабильное плодоношение и требуется селекция.

Плод абрикоса – ценный продукт питания, содержащий каротин (провитамин А), витамины С, В₁, В₂, В₉ и РР (рутин, катехины), сахара (сахароза, глюкоза, фруктоза), органические кислоты: яблочная, лимонная, винная, хинная, янтарная (табл. 1), минеральные элементы – калий, магний, кальций, железо, цинк, алюминий, серебро, медь; аминокислоты – валин, метионин, триптофан [4–7]. В семени (ядре) абрикоса присутствуют масла (29–60 %), используемые в лечебных и пищевых целях; белки (17–36 %), витамин С, каротин, флавоноиды (по катехину) – 76 мг%, сахара, кислоты и минеральные вещества (3,1%). Сладкое ядро абрикоса почти без амигдалина (до 4,4%) [8].

Таблица 1

Биохимическая характеристика плодов абрикоса в различных регионах по литературным данным [4–7]

Показатель	Молдавия [4]	Крым [5]	Оренбург[6]	Самара [7]
Сухое вещество, %	10,1–20,7	13,8–19,1	-	11,5–23,0
Сумма сахаров, %	7,2–13,9	9,1–14,4	2,0–27,0	4,8–12,6
Титруемые кислоты, %	0,2–2,6	0,78–1,49	0,2–3,4	0,3–2,5
Аскорбиновая кислота, мг%	3,6–20,9	3,3–13,5	2,0–40,0	6,1–15,7
Каротин, мг%	1,6–3,8	-	0,1–24,0	0,2–3,1
Пектин, %	0,4–1,7	-	0,1–3,5	0,1–1,2

Согласно Международному индексу названий растений (<https://www.ipni.org/>), абрикос относится к роду *Prunus* L. (Rosaceae). Абрикос обыкновенный – *Prunus armeniaca* L. (синоним *Armeniaca vulgaris* Lam.) менее зимостоек, чем абрикос маньчжурский – *Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne (синоним *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvortsov), отличается

продольными полосками на коре, листьями с вытянутым остроконечием, желтыми плодами длиной 2,3–2,8 см, семенами (косточками) длиной 15–19 мм, шириной 13–15 м. У абрикоса сибирского – *Prunus sibirica* L. (синоним *Armeniaca sibirica* (L.) Lam.) тоже хорошая зимостойкость, но мякоть плодов суховатая, невкус-

ная, растрескивается, косточка с угловатым выступом [9, 10].

Благоприятная зона для разведения абрикоса в России расположена в Краснодарском и Ставропольском краях, в Ростовской области, на Северном Кавказе и в Крыму. В средней полосе России акклиматизацией и селекцией этой культуры занимаются в Самарской, Тамбовской, Орловской, Курской, Воронежской, Белгородской и Московской областях [7, 11]. В Москве (ГБС РАН) под руководством профессора А.К. Скворцова был создан ценный зимостойкий генофонд, характеризующийся разнообразными формами и сортами, включенными в Госреестр РФ [1, 12, 13]. Во ВСТИСП (Москва) отдельные сорта этой селекции протестированы, подобраны лучшие подвои, отмечена высокая зимостойкость, интенсивность роста; урожайность 6-летних деревьев у сортов Лель, Графиня и Алеша составляет 6–7 кг [14].

Цель исследования. Проведение интродукционного испытания абрикоса и получение биологических характеристик, необходимых для дальнейшей селекции этой плодовой культуры.

Задачи: выявление пределов изменчивости некоторых хозяйственно важных морфометрических и биохимических признаков плодов.

Материал и методы. Объектом исследования были плодоносящие деревья *P. armeniaca*,

P. mandshurica и *P. sibirica*, культивируемые в Москве (ГБС РАН) и Белгороде (Ботанический сад БелГУ). В Москве изучены размер и масса плодов у сортов Айсберг, Алеша, Водолей, Графиня, Лель, Монастырский, Фаворит и Царский. Морфометрическая и биохимическая оценки проведены в период 2010–2018 гг. согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [15]. Статистические анализы выполнены в программе PAST 2.17. Допустимая ошибка измерений не превышала нормы ($P \leq 5\%$).

Результаты исследования и их обсуждение. Московская интродукционная популяция представлена в основном одним видом *P. armeniaca*. Первоисточником для создания ее генофонда послужили сеянцы из разнообразных регионов – Пржевальск, Киев, Волгоград, Ростов-на Дону, Воронеж и Прибалтика [1]. В плодоношение деревья вступают на 5–6-й год. Плоды созревают в августе. Важнейшей целью при селекционном отборе абрикосов считается поддержание максимального генетического разнообразия, необходимого для повышения адаптационных возможностей плодовой культуры. Для плодов абрикоса в Москве характерны средняя длина и ширина 35,9 и 35,8 мм; по форме плоды округлые. Семена (косточки) имеют длину 22,9 мм, ширину 1,1 мм (табл. 2).

Таблица 2

Размеры плодов и семян *Prunus armeniaca* в Москве (за 2010–2015 годы), мм

Показатель	n	Min-Max	M±m
Длина плода	160	29,2–43,1	35,95±0,52
Ширина плода	160	28,1–42,0	35,78±0,55
Соотношение длины к ширине плода	160	0,9–1,1	1,01±0,1
Длина семени	160	19,1–27,7	22,9±0,3
Ширина семени	160	8,0–15,8	19,1±0,2

Масса плодов абрикосов, культивируемых в Москве и Белгороде, представлена в таблице 3. Хотя средняя масса плодов *P. armeniaca* в московской популяции (23,4 г) выше, чем в Белгороде (18,8 г), пределы изменчивости этого показателя практически равнозначны. На рисунке 1 видно, что в Белгороде максимальная масса плодов составляет 37 г, что отчасти обусловле-

но более благоприятным климатом, чем в Москве, и указывает на хороший потенциал белгородской популяции в плане селекции.

Доля массы семени в обеих популяциях в среднем составляет 10,4–13 %. Средняя масса плодов у *Prunus mandshurica* (15,5 г) больше, чем у *Prunus sibirica* (7,9 г), почти в 2 раза.

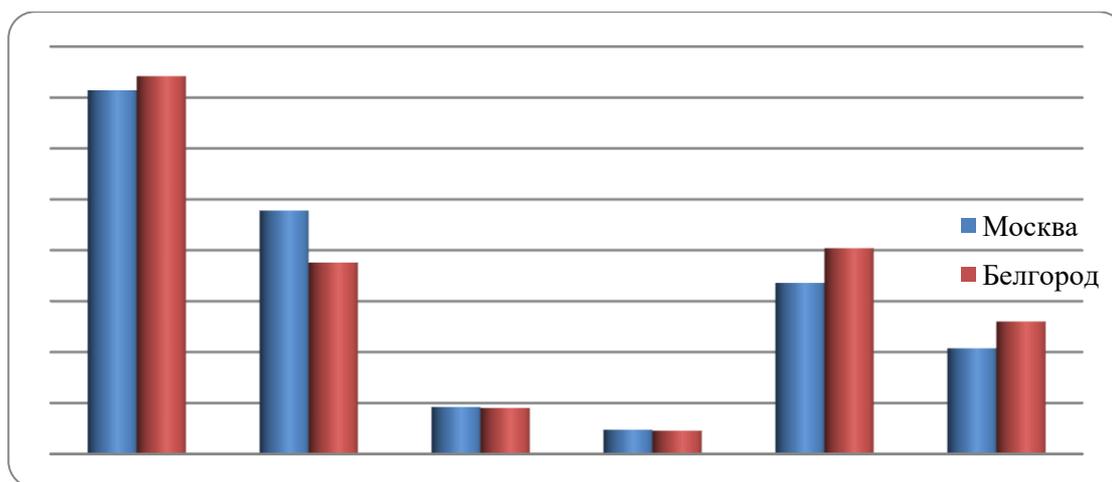


Рис. 1. Максимальная (Max) и средняя масса (M) плодов и семян *Prunus armeniaca* в Москве и Белгороде

Таблица 3

Масса плодов и семян абрикоса в средней полосе России (за 2016–2018 годы)

Вид	n	Масса плода, г		Масса семени, г		Доля массы семени от массы плода, %	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Москва							
<i>Prunus armeniaca</i>	160	10,8-35,7	23,98±0,9	1,1-4,6	2,38±0,1	6,1-16,8	10,4±0,3
Белгород							
<i>Prunus armeniaca</i>	160	9,5-37,1	18,79±0,7	1,4-4,5	2,27±0,1	6,5-20,2	13,0±0,6
<i>Prunus mandshurica</i>	50	12,2-23,4	15,47±0,5	1,2-2,5	2,03±0,7	11,1-17,9	13,5±0,2
<i>Prunus sibirica</i>	50	6,7-11,3	7,93±0,4	1,6-2,0	1,87±0,3	19,3-28,3	23,2±0,1

Среди лучших представителей московского генофонда, устойчивых к морозам, имеющих хорошие вкусовые качества, в Госреестр РФ включен сорт Фаворит – плоды блестящие, оранжевые с интенсивным румянцем, массой 30,8 г. У сорта Лель плоды некрупные (15–20 г), золотисто-оранжевые, кисло-сладкие, косточка хорошо отделяется. Сорт Водолей является сеянцем от сорта Лель, плоды желтые, массой 30,2 г (рис. 2). У сорта Графиня плоды массой 25–30 г, с хрящеватой ярко-оранжевой мякотью,

присутствуют признаки, указывающие на участие *P. mandshurica*.

Спелые плоды *P. armeniaca* содержат от 6,1 до 11 % сахаров и 1,2–3,7 % кислот, в чем уступают молдавским и крымским плодам [4, 5]. По данным биохимического анализа, в плодах обнаружено около 400 мг% калия (табл. 4). По содержанию витамина С плоды трех видов абрикоса мало различаются (20–23 мг%). Органических кислот больше в плодах *P. mandshurica* (1%) и вдвое меньше у *P. sibirica* (0,5%), чем объясняется их пресный вкус (табл. 5).

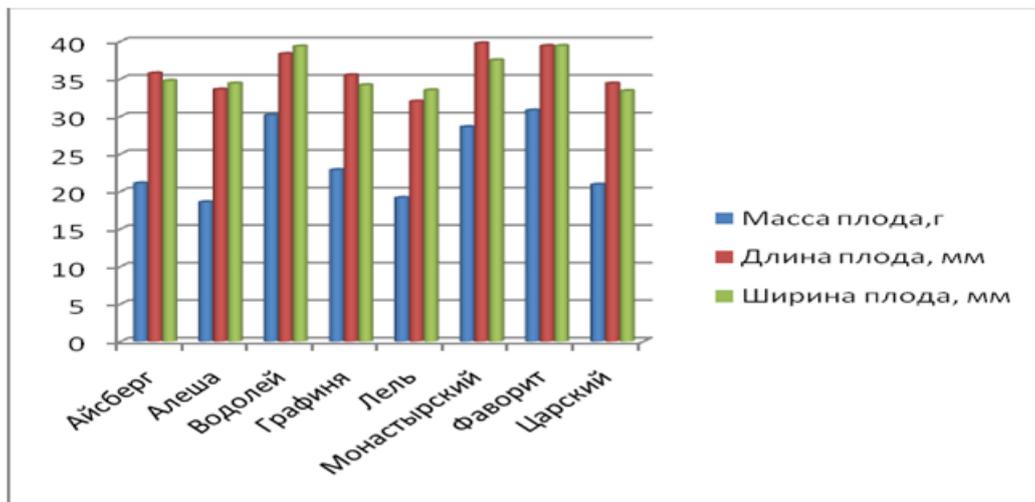


Рис. 2. Размер (мм) и масса (г) плодов у 8 сортов абрикоса в Москве

Таблица 4

**Биохимическая характеристика плодов *Prunus armeniaca* в Москве
(за 2010–2012 гг.)**

Состав	Един. изм.	n	Min-Max	M±m
Сухое вещество	%	80	12,2–21,1	15,5±0,5
Сумма сахаров	%	80	6,1–11,0	8,4±0,3
Титруемые кислоты	%	80	1,2–3,7	2,1±0,1
Сахаро-кислотный индекс	%	80	2,0–6,6	4,2±0,3
Калий	мг%	80	310–700	399,6±40,2

Таблица 5

**Содержание аскорбиновой кислоты и органических кислот
в плодах 3 видов абрикоса в Белгороде (за 2012–2014 гг.)**

Вид	n	Аскорбиновая кислота, мг%		Сумма органических кислот, %	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
<i>Prunus armeniaca</i>	40	13,0-38,1	23,35±0,3	0,40-1,54	0,87±0,1
<i>Prunus mandshurica</i>	10	13,4-26,9	20,09±0,2	0,48-1,68	1,08±0,4
<i>Prunus sibirica</i>	10	16,8-29,1	22,03±0,8	0,30-0,59	0,51±0,5

Выводы

1. В результате интродукции и селекции *P. armeniaca* в Средней России в ГБС РАН (Москва) создана зимостойкая популяция, дающая плоды хорошего качества и вкуса, наделенные определенной степенью изменчивости.

2. На долю косточки у *P. armeniaca* приходится около 10–13 % от общей массы плода, что положительно характеризует качество плодов. Этот индекс у плодов *P. mandshurica* – 13,5 %; у *P. sibirica* – 23 %, почти вдвое выше, из-за более мелких плодов.

3. По биохимическому составу плоды *P. armeniaca* содержат от 12 до 21 % сухого вещества; от 6 до 11 % сахаров; 1,2–3,7 % титруемых кислот и около 400 мг% калия. Среднее значение сахарно-кислотного индекса у плодов абрикоса составляет 4,2.

4. По содержанию витамина С плоды трех видов абрикоса различаются мало (20–23 мг%). Органических кислот в плодах *P. mandshurica* (1%) вдвое больше, чем у *P. sibirica* (0,5%), что объясняет их пресный вкус.

5. Полученный в московском регионе зимостойкий сортимент нетрадиционной для средней полосы России плодовой культуры *P. armeniaca* может служить основой в дальнейшей селекционной деятельности.

Литература

1. Скворцов А.К., Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. [и др.]. Формирование устойчивых интродукционных популяций: абрикос, черешня, черемуха, жимолость, смородина, арония. – М.: Наука. 2005. – 87 с.
2. Klymenko S., Grygorieva O., Brindza J. Less known species of fruit crops. 2017. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra. [Internet-resource]. – URL: <https://doi.org/10.15414/2017.fe-9788055217659>.
3. Кумпан В.Н., Сухоцкая С.Г. Свойства почек, влияющие на рост и развитие хеномелеса японского (*Chaenomeles japonica*) в условиях южной лесостепи Омской области // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 4. – С. 24–29.
4. Беспечальная В.В., Вердеевская Т.Д., Епифанов Б.Д. [и др.]. Культура абрикоса в неорошаемых условиях Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974. – Ч. 1. – 199 с.
5. Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В. Влияние климатических условий южного берега Крыма на продуктивность абрикоса // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – Краснодар, 2016. – Вып. 2 (59). – С. 100–104
6. Авдеев В.И. Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2012. – 408 с.
7. Молчанов В.А. Абрикосы Самары. – Самара, 1992. – 80 с.

8. Дмитриева А.Н., Макарова Н.В. Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств орехоплодного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 12. – С. 40–43.

9. Kramarenko L.A. Ecological amplitude of *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortzov, and *Persica vulgaris* Mill., tested during the adverse weather period of 2016–2017 // Skvortsovia. – 2018. – Vol. 4. – № 3. – P. 118–121.

10. Епифанова Т.Ю. Абрикос маньчжурский (*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Kostina) в Приморье // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3. – С. 29–36.

11. Минин А.Н., Нечаева Е.Х., Мельникова Н.А. Селекция и сортоизучение абрикоса в лесостепи Среднего Поволжья // Изв. Самар. гос. с.-х. акад. – 2016. – Вып. 2. – С. 3–7.

12. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и Подмосковье. – М.: КМК, 2007. – 188 с.

13. Kramarenko L.A. Formation of the apricot's cultigenous range // Skvortsovia. – 2017. – Vol. 3. – № 2. – P. 72–75.

14. Упадышева Г.Ю. Перспективы возделывания абрикоса в Московской области // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М., 2015. – С. 76–80.

15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.

Literatura

1. Skvortcov A.K., Vinogradova Yu.K., Kuklina A.G. [i dr.]. Formirovanie ustojchivyh introdukcionnyh populyacij: abrikos, chereshnya, cheremuha, zhimolost', smorodina, aroniya. – М.: Nauka. 2005. – 87 s.
2. Klymenko S., Grygorieva O., Brindza J. Less known species of fruit crops. 2017. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra. [Internet-resource]. – URL: <https://doi.org/10.15414/2017.fe-9788055217659>.
3. Kumpan V.N., Suhockaya S.G. Svoystva pochek, vliyayushchie na rost i razvitie

- henomelesa yaponskogo (*Chaenomeles japonica*) v usloviyah yuzhnoj lesostepi Omskoj oblasti // *Vestnik KrasGAU*. – 2017. – № 4. – S. 24–29.
4. *Bespechal'naya V.V., Verdevskaya T.D., Epifanov B.D.* [i dr.]. Kul'tura abrikosa v neoroshayemykh usloviyah Moldavii. – Kishinev: Shtiintsa, 1974. – Ch. 1. – 199 s.
 5. *Gorina V.M., Korzin V.V., Mesyac N.V.* Vliyaniye klimaticheskikh usloviy yuzhnogo berega Kryma na produktivnost' abrikosa // *Tr. Kuban. gos. agrar. un-ta*. – Krasnodar, 2016. – Vyp. 2 (59). – S. 100–104
 6. *Avdeev V.I.* Abrikosy Evrazii: evolyuciya, genofond, introdukciya, selekciya. – Orenburg: Izd. centr OGAU, 2012. – 408 s.
 7. *Molchanov V.A.* Abrikosy Samary. – Samara, 1992. – 80 s.
 8. *Dmitrieva A.N., Makarova N.V.* Sravnitel'nyy analiz himicheskogo sostava i antioksidantnykh svoystv orekhoplodnogo syr'ya // *Hraneniye i pererabotka sel'hozsyrya*. – 2015. – № 12. – S. 40–43.
 9. *Kramarenko L.A.* Ecological amplitude of *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortzov, and *Persica vulgaris* Mill., tested during the adverse weather period of 2016–2017 // *Skvortsovia*. – 2018. – Vol. 4. – № 3. – P. 118–121.
 10. *Epifanova T.Yu.* Abrikos man'chzhurskij (*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Kostina) v Primor'e // *Vestnik KrasGAU*. – 2019. – № 3. – S. 29–36.
 11. *Minin A.N., Nechaeva E.X., Mel'nikova N.A.* Selekciya i sortoizuchenie abrikosa v lesostepi Srednego Povolzh'ya // *Izv. Samar. gos. s.-h. akad.* – 2016. – Vyp. 2. – S. 3–7.
 12. *Skvortcov A.K., Kramarenko L.A.* Abrikos v Moskve i Podmoskov'e. – M.: KMK, 2007. – 188 s.
 13. *Kramarenko L.A.* Formation of the apricot's cultigenous range // *Skvortsovia*. – 2017. – Vol. 3. – № 2. – P. 72–75.
 14. *Upadysheva G.Yu.* Perspektivy vozdel'yvaniya abrikosa v Moskovskoy oblasti // *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya*. – M., 2015. – S. 76–80.
 15. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur/ pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covej*. – Orel, 1999. – 608 s.

