

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 631.11:631.52:632.938.1

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_3_94

EDN: RJQVII

Анализ современного сортимента и динамики выращивания яблони (*Malus domestica* Borkh.) в садоводстве России

Ольга Евгеньевна Мережко^{1✉}, Евгения Владимировна Аминова²

^{1, 2}Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства
и питомниководства, Оренбургский филиал, Оренбург, Россия

¹merejko.olga@yandex.ru[✉]

Аннотация. Яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.) среди плодовых растений занимает ведущее место как по площади насаждений, так и по сбору плодов, так как яблоки являются незаменимым продуктом питания и сырьем для перерабатывающей промышленности. Для повышения урожаев необходимо постоянно обновлять сортимент плодовых культур за счет сортов, созданных в более северных и менее благоприятных для садоводства районах. Цель исследования заключалась в проведении анализа динамики выращивания и сбора яблок современного сортимента, допущенного к использованию в Российской Федерации по регионам. Объектами служили сорта яблони различного генетического и эколого-географического происхождения. При выполнении работы были изучены статистические данные за 2020–2022 г., сведения из открытых отечественных источников. В настоящее время селекцией *Malus domestica* Borkh. занимаются более 30 селекционных учреждений России. Селекционные программы научно-исследовательских институтов направлены на создание высокоадаптивных, зимостойких, скороплодных, высокоурожайных, иммунных к парше сортов яблони с высоким качеством плодов. По данным проведенного анализа установлено, что на территории РФ допущено к использованию 494 сорта яблони летних, осенних и зимних сроков потребления. Основную долю в сортименте составляют лежкие зимние сорта – 241 ед., к осенним относится 132 ед. Самой малочисленной является летняя группа сортов, она включает 121 наименование. В России в 2021 г. общая площадь выращивания яблони в хозяйствах всех категорий составила 234,4 тыс. га, сборы яблок в промышленном секторе – 1302,0 тыс. т, в хозяйствах населения – 1050,0 тыс. т. За 2020–2021 гг. в промышленном секторе садоводства наметилась тенденция роста площадей, занятых под культурой, на 2,7% и увеличение сбора плодов на 6,3%.

Ключевые слова: яблоня, селекция, сорт, сортимент, динамика выращивания, регион

Благодарности: исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Оренбургский филиал, № 0432-2021-0003 («Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями»).

Для цитирования: Мережко О.Е., Аминова Е.В. Анализ современного сортимента и динамики возделывания яблони (*Malus domestica* Borkh.) в садоводстве России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 3(78). С. 94–100. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_3_94–100.

4.1.4. HORTICULTURE, OLERICULTURE, VITICULTURE AND MEDICINAL PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

Analysis of the modern assortment and dynamics of cultivation of apple tree (*Malus domestica* Borkh.) in horticulture in Russia

Olga E. Merezhko^{1✉}, Evgenia V. Aminova²

^{1, 2}Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Orenburg Branch,
Orenburg, Russia

¹merejko.olga@yandex.ru[✉]

Abstract. Domesticated (cultivated) apple tree (*Malus domestica* Borkh.) occupies a leading place among fruit plants both in terms of the area of planting and in fruit harvesting, since apples are an indispensable food product and raw material for the processing industry. To increase yields, it is necessary to update constantly the assortment of fruit crops due to varieties created in more northern and less favorable areas for gardening. The purpose and objectives of research was to analyze the cultivation dynamics and harvesting of apples of modern assortment approved for use in the Russian Federation by regions. The objects were apple varieties of various

genetic and ecological-geographical origin. When performing the analysis, the authors studied statistical data for the period from 2020 to 2022, as well as open source data. Currently, more than 30 breeding institutions in Russia are engaged in breeding *Malus domestica* Borkh. Breeding programs of research institutes are aimed at creating highly adaptive, winter-hardy, early-fruiting, high-yielding, scab-resistant apple varieties with high fruit quality. According to the analysis, it was found that 494 varieties of apple trees of summer, autumn and winter consumption periods were approved to be used on the territory of the Russian Federation. The main share in the assortment is made up of winter-hardy varieties (241 units), the autumn ones include 132 units. The smallest is the summer group of varieties, it includes 121 units. In Russia in 2021, the total area of apple cultivation in farms of all categories amounted to 234.4 thousand hectares, apple harvest in the industrial sector reached 1302.0 thousand tons, in households it was 1050.0 thousand tons. For the period from 2020 to 2021 in the industrial sector of horticulture, there has been a trend of 2.7% growth in the areas occupied under culture and an increase in fruit harvesting by 6.3%.

Keywords: apple tree (*Malus domestica* Borkh.), breeding, variety, assortment, cultivation dynamics, fruit harvest

Acknowledgments: the research was carried out within the state assignment of the Federal State Budgetary Scientific Organization "Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery", Orenburg Branch (Project No. 0432-2021-0003 "Preserve, replenish, study genetic collections of agricultural plants and create repositories of fruit and berry crops laid down by plants free from harmful viruses").

For citation: Merezhko O.E., Aminova E.V. Analysis of the modern assortment and dynamics of cultivation of apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in horticulture in Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(3):94-100. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_3_94-100.

В ведение
Садоводство как отрасль сельского хозяйства ориентирована на удовлетворение потребностей жителей планеты в витаминизированном продовольствии с высокими вкусовыми качествами.

Производство яблок является развитой отраслью садоводства за счет существующего разнообразия сортов и спроса населения на свежие плоды и продукты их переработки. Российская Федерация относится к числу стран, имеющих ограниченное самообеспечение по этому виду плодово-ягодной продукции (доля импорта 25% и более в структуре внутреннего потребления). Именно поэтому современное производство яблок в Российской Федерации предоставляет возможность найти решение по импортозамещению, что весьма актуально с введением ограничений поставок яблок из Польши, Украины и других стран [5, 6, 9].

В настоящее время к сортам предъявляются жесткие требования по уровню продуктивности, товарным и потребительским качествам плодов [12, 13, 15]. В модели сорта должно быть учтено наличие биологических признаков, позволяющих противостоять лимитирующим факторам внешней среды (высокая зимостойкость деревьев, способность выдерживать температуру до -42 °С, устойчивость к засухе, болезням и др.), полнее использовать генетический потенциал урожайности и качества плодов.

Взаимодействие «генотип – среда» часто препятствует определению лучших генотипов в разнообразных условиях выращивания. Процесс формирования развития растений, проявляемый нормой реакции генотипа на почвенно-климатические условия, различен и изменяется в зависимости от сорта, поэтому научно-исследовательские работы по изучению нормы реакции сортов и форм яблони в различных эколого-географических условиях актуальны и в настоящее время.

Из литературных источников известно, что если сорт сохраняет высокую стабильную продуктивность в одном регионе, то он обладает специфической адаптацией. В то же время под общей адаптацией подразумевается, что сорт имеет высокую продуктивность в различных по условиям регионах, а также обширный ареал выращивания. Сорта данного типа слабо реагируют на изменения окружающей среды и сохраняют основные сортовые признаки, стабильный урожай с типичным качеством плодов, несмотря на ухудшение условий возделывания [12, 13, 15].

Яблоки в зависимости от времени созревания и использования, способности к длительному хранению можно разделить на летние, осенние и зимние [8]. Такая особенность культуры позволяет продлить срок потребления свежих плодов и сделать его круглогодичным.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации стратегической целью России является обеспечение населения безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции [3], в том числе плодами семечковых культур (яблони и груши).

Цель исследования заключалась в проведении анализа выращивания и сбора яблок современного сортимента, допущенного к использованию в Российской Федерации по регионам.

Место и методика исследований

Исследования были проведены по данным за 2020–2022 гг.

Объектами служили сорта яблони различного генетического и эколого-географического происхождения.

Учеты и наблюдения проводили по официальным данным Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию [4].

Результаты и их обсуждение

По данным информации сайта BusinesStat® «Анализ рынка яблок в России в 2017–2021 гг. Прогноз на 2022–2026 гг. Потенциал импортозамещения и новые рынки сбыта», в хозяйствах всех категорий на 2021 г. общие площади выращивания яблони составили 234,4 тыс. га, что на 1,1% больше, чем в 2020 г. При этом в промышленном секторе садоводства они выросли до 142,4 тыс. га (на 2,7%), а в хозяйствах населения – сократились до 92,0 тыс. га (на 1,2%) [3].

Площади выращивания яблонь в плодоносящем возрасте в хозяйствах выросли до 162,9 тыс. га (на 1,0%). При этом можно отметить, что площади промышленного выращивания увеличились до 82,8 тыс. га (на 7,5%), в хозяйствах населения – снизились до 80,1 тыс. га (на 5,0%).

Информация о площадях, занимаемых яблоней в промышленном секторе садоводства России, по отдельным субъектам приведена в таблице 1.

Таблица 1. Площади промышленного возделывания яблони в регионах России, 2021 г., тыс. га

Регионы	Площади промышленного возделывания яблони, тыс. га
Краснодарский край	21,3
Кабардино-Балкарская Республика	16,9
Воронежская область	11,3
Тамбовская область	7,8
Тульская область	6,8
Белгородская область	6,6
Липецкая область	6,3
Республика Крым	5,7
Волгоградская область	5,5
Саратовская область	5,0

Источник: составлено авторами по данным [1].

Как следует из данных таблицы 1, максимальные значения этого показателя были отмечены в Краснодарском крае – 21,3 тыс. га, в Кабардино-Балкарской Республике – 16,9 тыс. га и в Воронежской области – 11,3 тыс. га. Значительно меньшие площади занимают промышленные сады в Тамбовской и в Тульской областях, а также в Республике Крым – соответственно 7,8, 6,8 и 5,7 тыс. га. В Белгородской, Липецкой, Волгоградской и Саратовской областях площадь насаждений была меньше, чем в Краснодарском крае на 14,7–16,3 тыс.

Валовые сборы яблок в России в 2021 г. в хозяйствах всех категорий составили 2352,0 тыс. т, что на 0,4% больше, чем в 2020 г. В промышленном секторе они возросли до 1302,0 тыс. т (6,3%), а в хозяйствах населения – сократились до 1050,0 тыс. т (6,0%). Данные о валовых сборах плодов в соотношении по федеральным округам представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение валового сбора яблок в России по регионам выращивания, 2021 г., тыс. т

Регионы	Валовый сбор яблок, тыс. т
Кабардино-Балкарская Республика	413,3
Краснодарский край	286,8
Республика Крым	84,7
Воронежская область	73,0
Липецкая область	53,3
Волгоградская область	49,5
Республика Адыгея	33,9
Республика Северная Осетия-Алания	31,0
Ставропольский край	27,8
Белгородская область	23,6

Источник: составлено авторами по данным [1].

Самые высокие значения сбора яблок промышленного выращивания отмечены в Кабардино-Балкарской Республике – 413,3 тыс. т и в Краснодарском крае – 286,8 тыс. т. В Воронежской, Липецкой, Волгоградской и Белгородской областях сбор яблок варьировал от 73,0 до 23,6 тыс. т; в Республиках Крым, Адыгея и Северная Осетия-Алания – соответственно 84,7, 33,9 и 31,0 тыс. т, в Ставропольском крае – 27,8 тыс. т.

Крупномасштабная целенаправленная работа селекционных учреждений позволяет в значительной степени улучшать и расширять сортимент яблони в России. Введение новых сортов в производство подтверждает огромную роль селекции в улучшении сортимента яблони [10].

Основными учреждениями по созданию новых сортов яблони являются:

- Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ФГБНУ ВНИИСПК);
- Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН (ФГБНУ УРФАНИЦ УРО РАН);
- Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства (ФГБНУ ФНЦ Садоводства) и др.

Для получения перспективных сортов яблони заранее закладывают параметры, необходимые для объединения в одном генотипе определенных признаков и свойств, которые повысят в результате селекции такие качества, как продуктивность, зимостойкость, устойчивость к вредным организмам и болезням, а также вкус плодов и др. В селекции яблони часто проводят повторные, насыщающие скрещивания, чтобы решать проблемы при создании новых сортов. Каким-либо одним методом планировать и реализовывать исследования трудно, а порой и невозможно, поэтому в современном мире для создания нового сорта применяют не только распространенные методы, к которым относится гибридизация, в том числе отдаленная, но и мутагенез, полиплоидию, клонную селекцию [11].

Сортимент яблони совершенствуется благодаря исследованиям научных учреждений, испытаниям, проводимым Госсортосетью Министерства сельского хозяйства РФ. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 2022 году, насчитывалось 494 сорта яблони для различных регионов, 91 сорт охранялся патентами [4].

В России основное внимание уделяют сортам, которые максимально приспособлены к условиям конкретной местности, их называют районированными сортами. Как правило, летним и осенним сортам отдают предпочтение владельцы приусадебных участков, хозяйства населения. Сорта зимнего срока потребления с хорошей лежкостью и транспортабельностью востребованы в промышленном садоводстве.

Благодаря различиям по срокам созревания и потребления обширный сортимент яблони делится на группы (летние, осенние и зимние), каждая из которых включает по три подгруппы (табл. 3).

Таблица 3. Количество сортов яблони с различными сроками созревания в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, 2022 г., шт.

Срок созревания	Количество сортов яблони, шт.
Летние	80
Раннелетние	12
Позднелетние	29
Осенние	85
Раннеосенние	17
Позднеосенние	30
Зимние	159
Раннезимние	37
Позднезимние	45

Заключение

В настоящее время в России допущено к использованию 494 сорта яблони. Основную долю в сортименте составляют лежкие зимние сорта – 241 ед., к осенним сортам относится 132 ед. Самой малочисленной является группа летних сортов, она включает 121 наименование. За 2020–2021 гг. в промышленном секторе садоводства наметилась тенденция роста площадей, занятых под культурой на 2,7% и увеличение сбора плодов на 6,3%.

Список источников

1. Анализ рынка яблок в России в 2017–2021 гг. прогноз на 2022–2026 гг. Потенциал импортозамещения и новые рынки сбыта [Электронный ресурс] // Информация сайта BusinesStat®. URL: https://businesstat.ru/images/demo/apples_russia_demo_businesstat.pdf (дата обращения: 26.11.2022).
2. Атажанова Е.В., Лукичева Л.А. Анализ состояния и мировые тенденции выращивания и селекции яблони // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2021. № 3 (160). С. 76–85. DOI: 10.36305/2712-7788-2021-3-160-76-85.
3. Бурменко Ю.В., Свистунова Н.Ю. Современные достижения и направления селекции груши (*Pyrus L.*) в России (обзор) // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2(179). С. 85–92. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-85-92.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 646 с.
5. Губанов Р.С., Луковникова Н.С. Финансирование приоритетных инвестиционных проектов, реализуемых в целях развития национальной экономики Российской Федерации // Финансовый менеджмент. 2019. № 4. С. 66–76.
6. Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Основные направления стратегии экономического развития региона // Развитие инновационной экономики: достижения и перспективы: материалы VI международной научно-практической конференции (Москва, 21 ноября 2019 г.). Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2019. С. 798–804.
7. Козловская З.А., Ярмолич С.А., Марудо Г.М. Результаты первичного сортоизучения сортов яблони селекции ВНИИСПК в условиях Беларуси // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т. 4, № 1-2. С. 56–59.
8. Макаренко С.А., Калинина И.П. Генетический потенциал в селекции яблони на юге западной Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2016. Т. 177, № 1. С. 91–109. DOI: 10.30901/2227-8834-2016-1-91-109.
9. Помология Урала: сорта плодовых, ягодных культур и винограда. Москва: Наука, 2022. 506 с.
10. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Янчук Т.В. Роль отечественной селекции в совершенствовании сорта яблони в России // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 4. С. 17–19. DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/17-19.
11. Седов Е.Н., Янчук Т.В., Корнеева С.А. и др. Создание российских адаптивных сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) ВНИИСПК – смена задач и развитие методов селекции (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 5. С. 897–910. DOI:10.15389/agrobiology.2022.5.897rus.
12. Gabriel A., Resende J.T.V., Zeist A.R. et al. Phenotypic stability of strawberry cultivars assessed in three environments // Genetics and Molecular Research. 2018. Vol. 7(3). Pp. 1-11. DOI: 10.18699/VJ19.540.
13. Merezhko O., Aminova E. Assessment of variability of productivity traits and biochemical composition of apple tree varieties and forms, selection of the Orenburg Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center of Horticulture” // International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Agriculture” BIO Web of Conferences. 2022. Vol. 47. Article no. 02003. ITIA 2022/bioconf/20224702003. DOI:10.1051/bioconf/20224702003.
14. Migicovsky Z., Gardner K.M., Richards C. et al. Genomic consequences of apple improvement // Horticulture Research. 2021. Vol. 8(1). Pp. 9. DOI: 10.1038/s41438-020-00441-7.
15. Trunov Yu.V., Soloviev A.V., Zavrazhnov A.A. et al. Modeling the productivity of intensive and super-intensive apple orchards in the midland of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Series “International Conference on Agricultural Science and Engineering”, ASAE 2021(Michurinsk, April 12, 2021). IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 845. Article no. 012043. DOI:10.1088/1755-1315/845/1/012043.

References

1. Analiz rynka yablok v Rossii v 2017-2021 gg. Prognoz na 2022-2026 gg. Potentsial importozameshcheniya i novye rynki sbyta. Informatsiya sajta BusinesStat® [Analysis of the apple market in Russia in 2017-2021. Forecast for 2022-2026. Import substitution potential and new sales markets. BusinesStat® website Information]. URL: https://businesstat.ru/images/demo/apples_russia_demo_businesstat.pdf. (In Russ.).
2. Atazhanova E.V., Lukicheva L.A. Analiz sostoyaniya i mirovye tendentsii vyrashchivaniya i seleksii yablони [Analysis of the state and global trends in the cultivation and breeding of apple trees]. *Biologiya rastenij i sadovodstvo: teoriya, innovatsii = Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2021;3(160):76-85. DOI: 10.36305/2712-7788-2021-3-160-76-85. (In Russ.).
3. Burmenko Yu.V., Svistunova N.Yu. Sovremennye dostizheniya i napravleniya seleksii grushi (*Pyrus L.*) v Rossii (obzor) [Pear breeding (*Pyrus L.*) modern achievements and directions in Russia (Review)]. *Vestnik KrasGAU = Bulletin KrasSAU*. 2022;2(179):85-92. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-85-92. (In Russ.).
4. Gosudarstvennyj reestr selektsionnykh dostizhenij, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. Sorta rastenij (ofitsial'noe izdanie) [State Register of Selection Achievements Authorized for Use. Vol. 1. Cultivars of Plants]. Moscow: Rosinformagrotekh; 2022. 646 p. (In Russ.).
5. Gubanov R.S., Lukovnikova N.S. Finansirovanie prioritetnykh investitsionnykh proektov, realizuemykh v tselyakh razvitiya natsional'noj ekonomiki Rossijskoj Federatsii [Financing of priority investment projects in the development of the national economy of the Russian Federation]. *Finansovyy menedzhment = Financial Management*. 2019;4:66-76. (In Russ.).

6. Denisova N.I., Gravshina I.N. Osnovnye napravleniya strategii ekonomicheskogo razvitiya regiona. Razvitie innovatsionnoj ekonomiki: dostizheniya i perspektivy: materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moskva, 21 Noyabrya 2019 g.) [Main directions of the strategy for economic development of the region. Development of an innovative economy: achievements and prospects: Proceedings of the VI International Research-to-Practice Conference (Moscow, November 21, 2019)]. Moscow: Moscow University named after S.Yu. Witte; 2019:798-804. (In Russ.).
7. Kozlovskaya Z.A., Yarmolich S.A., Marudo G.M. Rezul'taty pervichnogo sortoizucheniya sortov yabloni selektsii VNIISPK v usloviyakh Belarusi [Results of primary variety study of the apple cultivars of the selection VNIISPK in the conditions of Belarus]. *Selektsiya i sortorazvedenie sadovykh kul'tur = Breeding and variety of fruit and berry crops*. 2017;4(1-2):56-59. (In Russ.).
8. Makarenko S.A., Kalinina I.P. Geneticheskij potentsial v selektsii yabloni na yuge zapadnoj Sibiri [Genetic potential of apple tree breeding in the South of West Siberia]. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii = Works on applied botany, genetics and selection*. 2016;177(1):91-109. DOI: 10.30901/2227-8834-2016-1-91-109. (In Russ.).
9. Pomologiya Urala: sorta plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda [Pomology of the Urals: varieties of fruit & berry crops and grapes]. Moscow: Nauka Press; 2022. 506 p. (In Russ.).
10. Sedov E.N., Korneeva S.A., Yanchuk T.V. Rol' otechestvennoj selektsii v sovershenstvovanii sortimenta yabloni v Rossii [The role of domestic breeding in improving the apple assortment in Russia]. *Vestnik Rossijskoj sel'skokhozyajstvennoj nauki = Bulletin of Russian Agricultural Science*. 2021;4:17-19. DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/17-19. (In Russ.).
11. Sedov E.N., Yanchuk T.V., Korneeva S.A. et al. Sozdanie rossiiskikh adaptivnykh sortov yabloni *Malus × domestica* Borkh., VNIISPK smena zadach i razvitie metodov selektsii (obzor) [Russian adaptive apple (*Malus × domestica* Borkh.) varieties of VNIISPK – continuity of goals and developed echnologies (Review)]. *Sel'skokhozyajstvennaya biologiya = Agricultural Biology*. 2022;57(5):897-910. DOI:10.15389/agrobiology.2022.5.897rus. (In Russ.).
12. Gabriel A., Resende J.T.V., Zeist A.R. et al. Phenotypic stability of strawberry cultivars assessed in three environments. *Genetics and Molecular Research*. 2018;7(3):1-11. DOI: 10.18699/VJ19.540.
13. Merezhko O., Aminova E. Assessment of variability of productivity traits and biochemical composition of apple tree varieties and forms, selection of the Orenburg Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Horticulture". International Scientific and Practical Conference "Innovative Technologies in Agriculture" BIO Web of Conferences. ITIA 2022/bioconf/20224702003. 2022;47:02003. DOI: 10.1051/bioconf/20224702003.
14. Migicovsky Z., Gardner K.M., Richards C. et al. Genomic consequences of apple improvement. *Horticulture Research*. 2021;8(1):9. DOI: 10.1038/s41438-020-00441-7.
15. Trunov Yu.V., Solovyev A.V., Zavrazhnov A.A. et al. Modeling the productivity of intensive and super-intensive apple orchards in the midland of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Series "International Conference on Agricultural Science and Engineering", ASAE 2021 (Michurinsk, April 12, 2021). IOP Publishing Ltd. 2021;845:012043. DOI:10.1088/1755-1315/845/1/012043.

Информация об авторах

О.Е. Мережко – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Оренбургский филиал (ФНЦ Садоводства), merejcko.olga@yandex.ru.

Е.В. Аминова – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Оренбургский филиал (ФНЦ Садоводства), aminowa.eugenia2015@yandex.ru.

Information about the authors

O.E. Merezhko, Candidate of Biological Sciences, Senior Research Scientist, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Orenburg Branch, merejcko.olga@yandex.ru.

E.V. Aminova, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Orenburg Branch, aminowa.eugenia2015@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 26.06.2023; одобрена после рецензирования 28.07.2023; принята к публикации 03.08.2023.

The article was submitted 26.06.2023; approved after reviewing 28.07.2023; accepted for publication 03.08.2023.

© Мережко О.Е., Аминова Е.В., 2023