

Алла Георгиевна Куклина^{1✉}, Наталья Степановна Цыбулько², Светлана Борисовна Мясникова³

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук, Москва, Россия

^{2,3}Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, Москва, Россия

¹alla_gbsad@mail.ru

²ostafevo11@yandex.ru

³ostafevo11@yandex.ru

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ПЕРСИКА *PRUNUS PERSICA* (ROSACEAE) МОСКОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Цель исследования – изучение качества плодов персика и определение содержания биофлавоноидов, каротиноидов, витамина С, органических кислот и суммы сахаров. В результате многолетней селекции персика *Prunus persica* (L.) Batsch (Rosaceae) в Москве, в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук, получены сорта Пижон и Вратарь, включенные в 2023 г. в Государственный реестр селекционных достижений РФ, и несколько форм с хорошими вкусовыми качествами. Плоды сорта Вратарь и 4 отборные формы – Толстяк, Перервинский, Красный Пижон, Розовый московской селекции собирали в 2022–2023 гг. в стадии технической спелости. После очистки от семян плоды помещали в холодильную камеру с температурой – 18 °С. Биохимический анализ проводили в лаборатории ВИЛАР по общепринятым методикам Государственной фармакопеи РФ, XIV издание. В плодах персика сухое вещество изменялось в пределах 10,7–14,9 %. Плоды насыщены флавоноидами (3,1–6,5 мг%), каротиноидами (до 17,3 мг%) и витамином С (16,6–27,6 мг% на сырую массу) и могут быть ценным компонентом пищевого рациона, активизирующим иммунную систему человека и способствующим поддержанию здоровья на высоком уровне. Сахарокислотный коэффициент в плодах персика изменялся в пределах от 8,7 до 15,2. Оценка содержания биологически ценных веществ и распределение их у отборных форм с учетом комплекса биоморфологических признаков имеет большое значение для проведения дальнейшей селекции зимостойких и урожайных сортов.

Ключевые слова: персик, плод персика, флавоноиды, каротиноиды, аскорбиновая кислота, органические кислоты, сумма сахаров

Для цитирования: Куклина А.Г., Цыбулько Н.С., Мясникова С.Б. Биохимический состав плодов персика *Prunus persica* (Rosaceae) московской селекции // Вестник КрасГАУ. 2024. № 9. С. 11–18. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-11-18.

Благодарности: работа выполнена в соответствии с государственными заданиями ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», проект № 122042700002-6 и ВИЛАР в рамках программы «Формирование, сохранение и изучение биокolleкций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения» (FGUU-2022-0014). Авторы благодарны Л.А. Крамаренко и В.Г. Донских за проведение посадки, прививки и обрезки опытных растений.

Alla Georgievna Kuklina^{1✉}, Natalia Stepanovna Tsybulko², Svetlana Borisovna Myasnikova³

¹N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^{2,3}All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow, Russia

¹alla_gbsad@mail.ru

²ostafevo11@yandex.ru

³ostafevo11@yandex.ru

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF *PRUNUS PERSICA* (ROSACEAE) PEACH FRUITS OF MOSCOW SELECTION

The aim of the study is to investigate the quality of peach fruits and determine the content of bioflavonoids, carotenoids, vitamin C, organic acids and the total sugar content. As a result of long-term selection of peach *Prunus persica* (L.) Batsch (Rosaceae) in Moscow, in the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, the Pizhon and Vratar varieties were obtained, included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation in 2023, as well as several forms with good taste qualities. Fruits of the Vratar variety and 4 selected forms - Tolstyak, Perervinskij, Krasnyj Pizhon, Rozovyj of Moscow selection were harvested in 2022–2023 at the stage of technical ripeness. After cleaning the seeds, the fruits were placed in a refrigerator with a temperature of $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Biochemical analysis was carried out in the VILAR laboratory according to the generally accepted methods of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV edition. In peach fruits, the dry matter varied within 10.7–14.9 %. The fruits are rich in flavonoids (3.1–6.5 mg%), carotenoids (up to 17.3 mg%) and vitamin C (16.6–27.6 mg% on a fresh weight basis) and can be a valuable component of the diet, activating the human immune system and helping to maintain health at a high level. The sugar-acid ratio in peach fruits varied within 8.7 to 15.2. Evaluation of the content of biologically valuable substances and their distribution in selected forms, taking into account a set of biomorphological features, is of great importance for further selection of winter-hardy and productive varieties.

Keywords: peach, peach fruit, flavonoids, carotenoids, ascorbic acid, organic acids, total sugars

For citation: Kuklina A.G., Tsybulko N.S., Myasnikova S.B. Biochemical composition of *Prunus persica* (Rosaceae) peach fruits of Moscow selection // Bulliten KrasSAU. 2024;(9): 11–18 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-9-11-18.

Acknowledgments: the work has been carried out in accordance with the state assignments of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences "Biological diversity of natural and cultivated flora: fundamental and applied issues of study and conservation", project № 122042700002-6 and VILAR within the framework of the program "Formation, conservation and study of biocollections of the gene pool of various directions in order to preserve biodiversity and use them in health-preserving technologies" (FGUU-2022-0014). The authors are grateful to L.A. Kramarenko and V.G. Donskikh for planting, grafting and pruning experimental plants.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется введению в потребительский рацион натуральных плодов не только известных культур, но и малораспространенных растений, содержащих витамины и биологически активные вещества [1–3].

Персик (*Prunus persica* (L.) Batsch (Согласно WFO Plants List, 2023 (URL: <https://wfoplantlist.org>)), = *Persica vulgaris* Mill., Rosaceae) был издавна известен в Китае, позже появился в культуре в Иране, Средней Азии и Закавказье. В настоящее время лидерами по производству плодов персика считаются Китай, Япония, США, Италия, Греция, Франция и Турция [4–6]. В России благоприятные почвенно-климатические условия для этой теплолюбивой культуры сосредоточены в южных регионах. В Краснодарском крае плоды персика содержат 7–13 % сухих веществ; 4–10 % сахаров (большая часть приходится на сахарозу); 1,3–2,3 % органических кислот. В пло-

дах накапливается 18–27 мг% витамина С; 29–104 мг% витамина Р и 0,5–1,2 мг% β -каротина [7–9]. Плоды *P. persica* крымской селекции характеризуются яркой окраской и ароматом; содержат 10–19 % сухих веществ; 7–16 % сахаров (преимущественно фруктозу); 0,35–0,95 % титруемых органических кислот; 5,6–19 мг% витамина С; 0,8–1 мг% каротиноидов; 17–50 мг% антоцианов и 32–448 мг% лейкоантоцианов при расчете на сырую массу [10–13]. Как показали исследования плодов *P. persica* в Дагестане, в них содержится до 9 мг% витамина С, до 8 % сахаров, имеются йод (1,3–3,2 мкг%), марганец (40–48) и цинк (157–235 мкг%) [14]. Плоды этой культуры ценятся как диетический продукт, их употребляют как в свежем виде, так и перерабатывают для получения компотов, джемов, пюре, соков и пр. [3, 13].

Персик, благодаря химическому составу плодов, обладает лечебными свойствами, помогая при болезнях печени и сердечнососудис-

той системы, энтероколитах и гастритах [15]. Флавоноиды (гликозид кемпферола) [16], сконцентрированные в кожице плодов, обладают антиоксидантными свойствами. Аромат плодам *P. persica* придают эфиры муравьиной, уксусной, валериановой и каприловой кислот [9, 17–19].

В настоящее время *P. persica* испытывают в более суровых климатических условиях – на Урале, юге Сибири и Дальнем Востоке. В Москве интродукционное испытание *P. persica* начато кандидатом биологических наук Л.А. Крамаренко. Первые зимостойкие сеянцы этой культуры были выращены в ГБС РАН из семян, поступивших в 1984 г. из Латвии (селекционная станция в Добеле) и Украины (Киев, от сорта Днепровский). Деревья, сохранившиеся в третьем поколении, перенесли морозы 2006 г., когда температура опускалась до $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже. Уже более 10 лет в Москве проходят испытания на устойчивость сеянцы *P. persica* из Крыма [5, 20, 21]. В результате многолетнего отбора сформировалась собственная генерация *P. persica*, представленная урожайными сортами Пижон и Вратарь, включенными в 2023 г. в Госреестр РФ, и несколькими формами с хорошими вкусовыми качествами. Для проведения дальнейшей селекции необходимо знать, какими химическими соединениями насыщены плоды персика в Московском регионе.

Цель исследования – оценка качества плодов и определение содержания биофлавоноидов, каротиноидов, витамина С, суммы органических кислот и сахаров в плодах *P. persica* московской селекции.

Материал и методы. Материалом для изучения служили плоды персика, относящиеся к сорту Вратарь и отборным формам Толстяк, Перервинский, Красный Пижон (сеянец сорта Пижон) и Розовый селекции ГБС РАН (Москва). Двухлетние саженцы *P. persica* были высажены в 2011 г. в Москве (район Печатники), на территории Николо-Перервинского монастыря ($55,669658^{\circ}$ с.ш., $37,719644^{\circ}$ в.д.), где занимали участок 0,1 га. Площадь питания деревьев – 3×5 м. Почва относится к урбанозему, насыщенному песком. Образцы плодов собирали в августе 2022 и 2023 гг. в состоянии начальной зрелости, когда мякоть была сочная. Выборка составляла 15–20 плодов каждого сорта. Биохимическое исследование

проводили в лаборатории ВИЛАР по общепринятым методикам на основе Фармакопейных статей (ФС) Государственной фармакопеи, XIV издание [22]. Согласно ФС 2.5.01.06.18 *Fructus rosae* определяли сумму флавоноидов (мг%), в пересчете на рутин. Органические кислоты (%) исследованы по ФС 2.5.0093.18 *Sorbi aucuparia fructus* титриметрическим методом, в пересчете на яблочную кислоту. Содержание аскорбиновой кислоты (мг%) находили титрованием с водным раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия. Каротиноиды (мг%) определяли методом спектрофотометрии в гексановом извлечении при длине волны 450 нм, в пересчете на 2592 – показатель удельного поглощения β -каротина. Сумма сахаров (%) определена в водной вытяжке плодов на спектрофотометре UV-1800 Shimadzu (Япония) с пикриновой кислотой (модификация Соловьева) [23]. Содержание сухих веществ (%) определено методом высушивания проб. Полученные результаты обработаны в программе MS Excel. Допустимая ошибка не превышает нормы ($P \leq 5\%$).

Результаты и их обсуждение. По результатам изучения *P. persica* московской селекции получены следующие сведения (табл. 1). Все деревья среднерослые, высотой 2,8–3,2 м, крона раскидистая. Цветки розовидные, венчик диаметром 4–4,5 см. Цветение 12–20 мая. Сорта и отборные формы самоплодные, плоды округлые, созревают в августе-сентябре.

Вратарь – кожица плодов желтая с румянцем, слабо пушенная. Мякоть белая, сочная, кисло-сладкая. В плодах 13,5 % сухого вещества. Косточка занимает ~ 5 % от массы плода, хорошо отделяется. Достоинства: плоды красивые, очень приятного вкуса. Недостатки: слабая устойчивость к курчавости листьев [24], позднее созревание плодов.

Толстяк – кожица ярко-желтая, часто с полосками, опушенная. Мякоть желтая, плотномаслянистая, сочная, кисло-сладкая. В плодах 14,9 % сухого вещества. Косточка занимает 2–3 % от массы плода, хорошо отделяется от мякоти. Созревание плодов в конце августа. Достоинства: плоды очень крупные, косточка маленькая. Недостатки: мякоть перезревших плодов мучнистая; слабая устойчивость к курчавости листьев.

Характеристика плодов *P. persica* московской селекции за 2022–2023 гг.

Сорт	Размер плода, мм		Размер семени, мм		Средняя масса, г	
	Длина	Диаметр	Длина	Диаметр	плода	семени
Вратарь	54–62	47–68	35–42	25–30	100–180	8–10
Толстяк	79–90	75–80	33–36	24–26	200–320	5–6
Перервинский	47–58	52–61	28–32	21–25	97–130	5–7
Красный Пижон	39–43	45–51	27–33	20–25	80–100	3–4
Розовый	46–55	53–62	28–35	21–32	85–120	5–6

Перервинский – кожица светло-желтая с темно-красным румянцем, опушенная. Мякоть нежная, кремовая, приятного вкуса. В плодах 11,9 % сухого вещества. Косточка занимает 4–5 % от массы плода, плохо отделяется. Достоинства: устойчив к курчавости листьев. Недостатки: поражается монилиозом, страдает от перегрузки урожаем.

Красный Пижон – кожица светло-желтая с красным румянцем, опушенная. Мякоть белокремовая, кисло-сладкая. В плодах 12,8 % сухого вещества. Косточка занимает 4–5 % от массы плода, хорошо отделяется от мякоти. Достоинства: плоды очень вкусные, рано созревают. Недостатки: средняя устойчивость к курчавости.

Розовый – кожица розовая с темно-красным румянцем, опушенная. Мякоть беловатокремовая, сочная, кисло-сладкая. В плодах 10,7 % сухого вещества. Косточка занимает до 5,5 % от массы плода, плохо отделяется. Созревание плодов в конце августа. Достоинства: плоды вкусные, хорошая устойчивость к курчавости листьев. Недостатки: плоды мельчают при перегрузке урожаем, поражается монилиозом.

В результате биохимического анализа установлено, что сумма биофлавоноидов (в пересчете на сухую массу) в плодах *P. persica* варьирует от 22,7 (Толстяк) до 50,8 мг% (Красный Пижон) (табл. 2).

Биохимический состав плодов *P. persica* (в пересчете на сухую массу) (2022–2023 гг.)

Сорт	Флавоноиды, мг%	Витамин С, мг%	Каротиноиды, мг%	Органические кислоты, %	Сумма сахаров, %
Вратарь	22,8±0,12	198,3±0,14	6,7±0,06	3,5±0,09	53,4±0,41
Толстяк	22,7±0,09	184,8±0,30	115,9±0,84	3,1±0,04	44,3±0,24
Перервинский	44,63±0,31	139,6±0,11	5,4±0,32	4,6±0,11	69,1±0,12
Красный Пижон	50,8±0,08	190,7±0,19	1,5±0,10	5,1±0,03	57,0±1,00
Розовый	33,6±0,22	161,8±0,23	3,7±0,07	5,0±0,08	43,4±0,39

По насыщенности витамином С выделяются сорт Вратарь, содержащий 198,3 мг% аскорбиновой кислоты, а также формы Красный Пижон (190,6 мг%) и Толстяк (184,8 мг% на сухую массу). Персики, выращенные в Москве, по важнейшим биологически активным веществам не уступают плодам этой культуры, культивируемой в Сочи [9].

Лидером по содержанию каротиноидов отличается желтомясая форма Толстяк, плоды которой по β-каротину превосходят Красный Пижон почти в 70 раз, Розовый – в 40 раз, а сорт Вратарь – в 17 раз (из расчета на сухую массу).

Сочетание титруемых органических кислот с сахарами не только определяет вкусовые качества плодов, но и оказывает биологическое воздействие на организм человека. Плоды московских персиков при расчете на сухую массу содержат 3,1–5,1 % органических кислот. Сумма органических кислот незначительно различается по сортам, наименьшая кислотность у формы Толстяк и наибольшая – у формы Красный Пижон. В сравнении с плодами из Краснодарского края, которые содержат 1–2 % органических кислот [9], в московских персиках кислот при учете на сырую массу (0,48–0,62%) немного меньше.

Отмечено, что плоды *P. persica* в московском регионе обладают приятным сладким вкусом. Хотя у сорта Вратарь плоды лучшие по органолептическим свойствам, сахаров в них накапливается почти на 30 % меньше (53,4 %), чем у образца Перервинский (69,1 %). Еще меньше сахаров содержит Толстяк (44,3 % на сухую массу), а по мере дальнейшего созревания и лежки кисло-сладкий вкус этих плодов изменяется, становясь более пресным.

Как видно на рисунке 1, по насыщенности биологически активными компонентами выделяется самая крупноплодная форма Толстяк, в основном за счет высокого содержания каротиноидов и витамина С. Анализ соотношения органических кислот и сахаров (см. рис. 2) у различных сортов персика показывает, что плоды образца Перервинский более сладкие, а другие отборные формы лишь незначительно уступают ему по степени сахаристости.

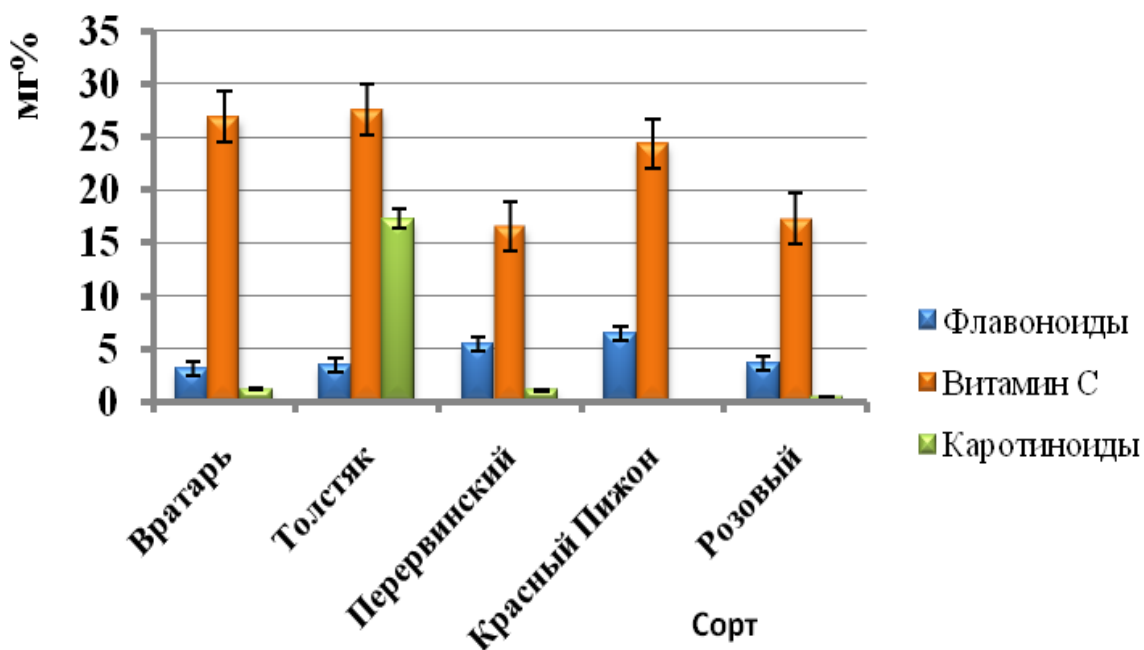


Рис. 1. Содержание биологически активных веществ в плодах персика, мг% на сырую массу

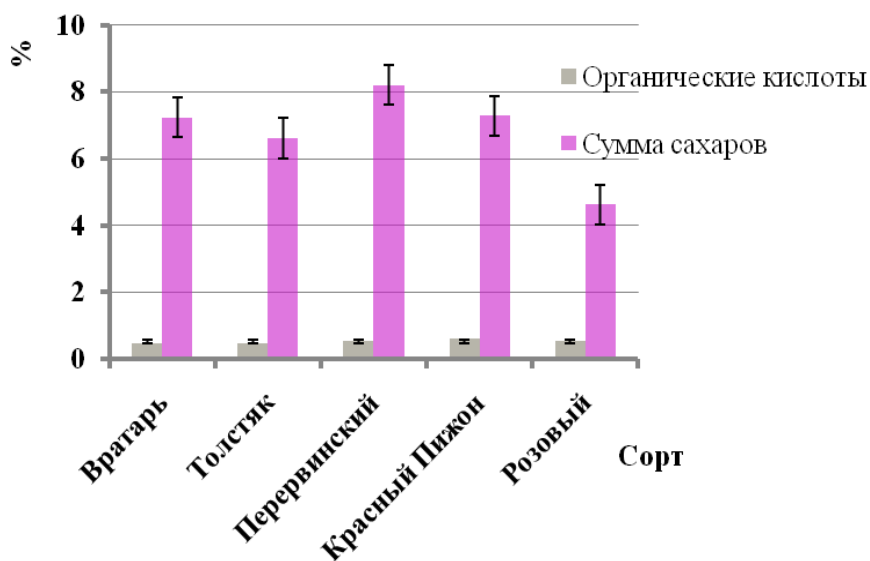


Рис. 2. Содержание органических кислот и суммы сахаров в плодах персика, % на сырую массу

Заключение. Оценка содержания биологически ценных веществ и распределение их у отборных форм *P. persica* с учетом комплекса биоморфологических признаков имеет большое значение для проведения дальнейшей селекции.

Одним из значимых показателей, характеризующих качество плодов персика, является уровень содержания сухого вещества, который находится в пределах 10,7–14,9 %. Установлено, что сахарокислотный коэффициент в плодах *P. persica* сбалансирован в пределах от 8,7 (образец Розовый) до 15,2 (сорт Вратарь).

На основании данного исследования можно заключить, что по биохимическому составу свежие плоды персика в условиях Московского региона насыщены флавоноидами (3,1–6,5 мг%), каротиноидами (до 17,3 мг % у формы Толстяк) и витамином С (16,6–27,6 мг%), являющимися ценными компонентами пищевого рациона, активизирующими иммунную систему человека и способствующими поддержанию здоровья на хорошем уровне.

Список источников

1. Куклина А. Г., Сорокопудов В. Н., Гаврюшенко Е. В. Интродукционное испытание абрикоса в средней полосе России // Вестник КрасГАУ. 2019. № 9 (150). С. 46–52.
2. Научно-методические подходы в создании генофонда косточковых культур / А.М. Голубев [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 7 (160). С. 38–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-7-38-46.
3. Лунева Н.М. Производство кисломолочных напитков с пробиотическими свойствами // Вестник КрасГАУ. 2007. № 4. С. 224–225.
4. Gautier M. Le pecher et sa culture // Arboriculture Fruitiere. 1982. Vol. 29, № 343. P. 43–48.
5. Крамаренко Л.А. Опыт интродукции *Persica vulgaris* L. в Московском регионе // Бюллетень Главного ботанического сада. 2018. Вып. 204, № 1. С. 27–32.
6. Рындин А.В., Лях В.М., Смагин Н.Е. Культура персика в разных странах мира // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016. Т. 57. С. 19–24.
7. Дрофичева Н.В. Особенности химического состава и технологические свойства плодов косточковых культур Краснодарского края // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2020. Т. 29. С. 33–39.
8. Смагин Н.Е., Абиьфазова Ю.С. Лучшие по продуктивности и устойчивости к болезням сорта персика для влажных субтропиков г. Сочи // Новые технологии. 2017. Т. 3. С. 117–125.
9. Абиьфазова Ю.С. Оценка качества плодов разных сортов персика в условиях Сочи // Субтропическое и декоративное садоводство. 2018. Т. 67. С. 137–141. DOI: 10.31360/2225-3068-2018-67-137-141.
10. Химический состав плодов гибридных форм персика / А.В. Смыков [и др.] // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2013. Вып. 108. С. 32–39.
11. Смыков А.В., Рухтер А.А., Федорова О.С. Химический состав плодов персика в коллекции Никитского ботанического сада // Plant Varieties Studying and Protection. 2014. № 2 (23). С. 7–12.
12. Сотник А.И. Продуктивность и биохимический состав плодов персика различных сорт-подвойных комбинаций // Плодоводство. 2022. Т. 25, № 1 С. 400–406.
13. Соколова С.А., Соколов Б.В. Персики. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977. 208 с.
14. Гусейнова Б.М., Даудова Т.И. Биохимический состав плодов абрикоса и персика, выращиваемых в различных зонах плодородия Дагестана // Садоводство и виноградарство. 2010. Т. 2. С. 34–36.
15. Нажмитдинов Х.Б., Олимов С.М., Бахромова Б.З. Полезные свойства фрукта – персик // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. 2022. Т. 2 (9). С. 327–332.
16. Sadykov A. A. Polyphenolic compounds of *Persica vulgaris* // Chemistry of Natural Compounds. 1979. Vol. 15. P. 273–278. DOI: 10.1007/BF00566073.
17. Variation in Minerals, Phenolics and Antioxidant Activity of Peel and Pulp of Different Varieties of Peach (*Prunus persica* L.) / M. Manzoor [et al.] // Fruit from Pakistan Molecules. 2012. Vol. 17(6). P. 6491–6506. DOI: 10.3390/molecules17066491.
18. *Prunus persica* var. *platycarpa* (Tabacchiera Peach): Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Pulp, Peel and Seed Ethanol Extracts / M.R. Loizzo [et al.] // Plant. Foods

- Hum. Nutr. Int. J. Foods for Human Nutrition. 2015. Vol. 70(3). P. 331–337.
19. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits / J. Sun [et al.] // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2002. Vol. 50 (25). P. 7449–7454. DOI: 10.1021/jf0207530.
 20. Крамаренко Л.А. Реакция *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortzov и *Persica vulgaris* Mill. на неблагоприятные погодные условия зимы 2016–2017 гг. // Бюллетень Главного ботанического сада. 2018. Вып. 204, № 2. С. 16–20. DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.036.
 21. 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.
 22. Государственная фармакопея РФ, XIV издание. 2019. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopoeia14> (дата обращения: 02.02.2024).
 23. Практикум по агрохимии / ред. В.Г. Минеев. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
 24. Каштанова О.А., Куклина А.Г. Болезни и вредители зимостойких сортов абрикоса и персика в средней полосе России // Защита и карантин растений. 2023. № 5. С. 35–37. DOI: 10.47528/1026-8634_2023_5_35.
 6. Ryndin A.V., Lyah V.M., Smagin N.E. Культура персика в разных странах мира // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016. Т. 57. С. 19–24.
 7. Droficheva N.V. Особенности химического состава и технологические свойства плодов косточковых культур Краснодарского края // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2020. Т. 29. С. 33–39.
 8. Smagin N.E., Abilfazova Yu.S. Luchshie po produktivnosti i ustojchivosti k boleznyam sorta persika dlya vlazhnyh subtropikov g. Sochi // Novye tehnologii. 2017. Т. 3. С. 117–125.
 9. Abilfazova Yu.S. Ocenka kachestva plodov raznyh sortov persika v usloviyah Sochi // Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2018. Т. 67. С. 137–141. DOI: 10.31360/2225-3068-2018-67-137-141.
 10. Himicheskij sostav plodov gibridnyh form persika / A.V. Smykov [i dr.] // Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. 2013. Vyp. 108. С. 32–39.
 11. Smykov A.V., Rihter A.A., Fedorova O.S. Himicheskij sostav plodov persika v kollekcii Nikitskogo botanicheskogo sada // Plant Varieties Studying and Protection. 2014. № 2 (23). С. 7–12.
 12. Sotnik A.I. Produktivnost' i biohimicheskij sostav plodov persika razlichnyh sorto-podvoynyh kombinacij // Plodovodstvo. 2022. Т. 25, № 1 С. 400–406.
 13. Sokolova S.A., Sokolov B.V. Persiki. Kishinev: Kartya Moldovenyask'e, 1977. 208 s.
 14. Gusejnova B.M., Daudova T.I. Biohimicheskij sostav plodov abrikosa i persika, vyraschivayemyh v razlichnyh zonah plodovodstva Dagestana // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2010. Т. 2. С. 34–36.
 15. Nazhmitdinov H.B., Olimov S.M., Bahromova B.Z. Poleznye svoystva frukta – persik // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. 2022. Т. 2 (9). С. 327–332.
 16. Sadykov A. A. Polyphenolic compounds of *Persica vulgaris* // Chemistry of Natural Compounds. 1979. Vol. 15. P. 273–278. DOI: 10.1007/BF00566073.
 17. Variation in Minerals, Phenolics and Antioxidant Activity of Peel and Pulp of Different Varieties of Peach (*Prunus persica* L.) / M. Manzoor [et al.] // Fruit from Pakistan Mole-

References

1. Kuklina A. G., Sorokopudov V. N., Gavryushenko E. V. Introdukcionnoe ispytanie abrikosa v srednej polose Rossii // Vestnik KrasGAU. 2019. № 9 (150). С. 46–52.
2. Nauchno-metodicheskie podhody v sozdanii genofonda kostochkovykh kul'tur / A.M. Golubev [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 7 (160). С. 38–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-7-38-46.
3. Luneva N.M. Proizvodstvo kislomolochnykh napitkov s probioticheskimi svoystvami // Vestnik KrasGAU. 2007. № 4. С. 224–225.
4. Gautier M. Le pecher et sa culture // Arboriculture Fruitiere. 1982. Vol. 29, № 343. P. 43–48.
5. Kramarenko L.A. Opyt introdukcii *Persica vulgaris* L. v Moskovskom regione // Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada. 2018. Vyp. 204, № 1. С. 27–32.

- cules. 2012. Vol. 17(6). P. 6491–6506. DOI: 10.3390/molecules17066491.
18. *Prunus persica* var. *platycarpa* (Tabacchiera Peach): Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Pulp, Peel and Seed Ethanolic Extracts / M.R. Loizzo [et al.] // *Plant. Foods Hum. Nutr. Int. J. Food Nutr. Sci.* 2015. Vol. 70(3). P. 331–337.
 19. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits / J. Sun [et al.] // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002. Vol. 50 (25). P. 7449–7454. DOI: 10.1021/jf0207530.
 20. Kramarenko L.A. Reakciya *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortzov i *Persica vulgaris* Mill. na neblagopriyatnye pogodnye usloviya zimy 2016–2017 gg. // *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*. 2018. Vyp. 204, № 2. S. 16–20. DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.036.
 21. 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.
 22. Gosudarstvennaya farmakopeya RF, XIV izdanie. 2019. URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (data obrascheniya: 02.02.2024).
 23. *Praktikum po agrohimii* / red. V.G. Mineev. M.: Izd-vo MGU, 2001. 689 s.
 25. Kashtanova O.A., Kuklina A.G. Bolezni i vrediteli zimostojkih sortov abrikosa i persika v srednej polose Rossii // *Zaschita i karantin rastenij*. 2023. № 5. S. 35–37. DOI: 10.47528/1026-8634_2023_5_35.

Статья принята к публикации 06.02.2024 / The article accepted for publication 06.02.2024.

Информация об авторах:

Алла Георгиевна Куклина¹, ведущий научный сотрудник лаборатории природной флоры, кандидат биологических наук

Наталья Степановна Цыбулько², инженер отдела агробиотехнологии, кандидат фармацевтических наук

Светлана Борисовна Мясникова³, научный сотрудник отдела агробиотехнологии

Information about the authors:

Alla Georgievna Kuklina¹, Leading Researcher at the Laboratory of Natural Flora, Candidate of Biological Sciences

Natalia Stepanovna Tsybulko², Engineer at the Agrobiotechnology Department, Candidate of Pharmaceutical Sciences

Svetlana Borisovna Myasnikova³, Researcher, Department of Agrobiotechnology

