

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение  
УДК [634.11+634.141]:664.85  
DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-08



## Селекционная ценность сортообразцов малораспространенных семечковых культур в генофонде Крымской опытно-селекционной станции ВИР

И. С. Чепинога, А. В. Тихонова

*Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, Крымская опытно-селекционная станция – филиал ВИР, Крымск, Россия*

**Автор, ответственный за переписку:** Ирина Семеновна Чепинога, iris\_57@list.ru

**Актуальность.** Малораспространенные семечковые культуры являются ценным исходным материалом для селекционных программ, в том числе по улучшению питательных свойств плодов яблони. Плоды нетрадиционных семечковых культур, таких как мелкоплодные виды яблонь и хеномелес, отличаются высокой биологической ценностью минерального и витаминного состава.

**Материал и методы.** Образцы мелкоплодных яблонь и хеномелеса, а также гибрид айвы с яблоней из коллекции ВИР, сохраняемой на Крымской опытно-селекционной станции ВИР, оценивали в 2020–2023 гг. по срокам созревания, урожайности, потребительским качествам свежих плодов и продуктов консервирования по общепринятым методикам.

**Результаты.** Дана оценка изученных образцов по срокам созревания, массе, окраске, вкусу плодов, плотности и сахаристости мякоти, их консервным качествам. С целью создания новых сортов плодовых культур образцы ранеток и китаек: 'Лойко', 'Кызыл Алма', 'Мелкоплодная М 3', 'Китайка Красная', а также хеномелеса: 'Wakaba' и 'Texas Scarlet', учитывая их высокие характеристики плодов, выделены как источники привлекательного вида плодов, повышенного содержания сахаров и плотности мякоти, с высокой дегустационной оценкой продуктов консервирования.

**Заключение.** Для создания новых сортов яблони, более ценных по питательным свойствам, из 18 изученных образцов мелкоплодных яблонь с комплексом положительных характеристик плодов выделены генотипы: 'Лойко', 'Кызыл Алма', 'Мелкоплодная М 3', Элита 16-58-5, Элита 16-58-92, Элита 3-39-54. Для улучшения технологических свойств сортов семечковых культур в процессе селекции наиболее перспективны комплексные источники высокого качества плодов (плотность и сахаристость мякоти, высокие оценки (4,5–4,7 балла) консервированной продукции): яблоня – 'Кызыл Алма', 'Китайка Красная', 'Мелкоплодная М 3'; хеномелес – 'Wakaba' и 'Texas Scarlet'.

**Ключевые слова:** *Malus, Chaenomeles*, плод, морфологический признак, пектин, технологическая переработка

**Благодарности:** работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № FGEM-2025-0004 «Совершенствование подходов и методов *ex situ* сохранения идентифицированного генофонда плодовых, ягодных культур, винограда и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции».

**Для цитирования:** Чепинога И.С., Тихонова А.В. Селекционная ценность сортообразцов малораспространенных семечковых культур в генофонде Крымской опытно-селекционной станции ВИР. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2026;187(2):235-242. DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-08

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

## BRIEF REPORTS

Brief report

DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-08

## Breeding value of nontraditional pome fruit cultivars and accessions maintained at Krymsk Experiment Breeding Station of VIR

Irina S. Chepinoga, Anna V. Tikhonova

*N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Krymsk Experiment Breeding Station – branch of VIR, Krymsk, Russia***Corresponding author:** Irina S. Chepinoga, [iris\\_57@list.ru](mailto:iris_57@list.ru)

**Background.** Collections of rare pome fruit crops are valuable source material for breeding programs targeted at the improvement of nutritional properties of apple. The fruits of nontraditional pome crops, such as crabapples and flowering quince, demonstrate high biological value of their mineral and vitamin composition.

**Materials and methods.** The accessions of crabapples and flowering quince, as well as an apple-quince hybrid, from the VIR collection, maintained at Krymsk Experiment Breeding Station of VIR, were evaluated in 2020–2023 for their fruiting schedule, yield, and consumer qualities of fresh fruits and canned products. Conventional evaluation techniques were used.

**Results.** Such characters as ripening time, fruit weight, color, taste, pulp density and sugar content, and canning qualities were analyzed in the studied accessions. Among Siberian and Chinese crabapples, cvs. 'Loiko', 'Kyzyl Alma', 'Melkoplodnaya M 3', and 'Kitayka Krasnaya' were selected as promising for fruit crop breeding. Flowering quince cvs. 'Wakaba', and 'Texas Scarlet' were identified for their high fruit quality, sugar content, and pulp density. Their canned products manifested high taste and flavor levels.

**Conclusion.** Among the studied 18 crabapple accessions with good fruit characteristics, 'Loiko', 'Kyzyl Alma', 'Melkolodnaya M 3', Elita 16-58-5, Elita 16-58-92, and Elita 3-39-54 showed the best prospects as sources for the development of new apple-tree cultivars with higher nutritive value. Complex sources of high fruit quality (pulp density and sugar content, canned product scores of 4.5 to 4.7) were most promising for technological improvement of pome fruit cultivars: crabapple 'Kyzyl Alma', 'Kitayka Krasnaya', and 'Melkoplodnaya M 3'; flowering quince 'Wakaba', and 'Texas Scarlet'.

**Keywords:** *Malus*, *Chaenomeles*, fruit, morphological feature, pectin, technological processing

**Acknowledgments:** the research was performed within the framework of the state tasks according to the theme plan of VIR, Project No. FGEM-2025-0004 "Improving the approaches and methods for *ex situ* conservation of the identified genetic diversity of vegetatively propagated crops and their wild relatives, and development of technologies for their effective utilization in plant breeding".

**For citation:** Chepinoga I.S., Tikhonova A.V. Breeding value of nontraditional pome fruit cultivars and accessions maintained at Krymsk Experiment Breeding Station of VIR. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2026;187(2):235-242. (In Russ.). DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-08

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors or their employers.

## Введение

Известно, что в организме человека под воздействием различных неблагоприятных факторов внешней среды происходит избыточное накопление свободных радикалов кислорода, что приводит к ухудшению его иммунных функций (Karbyshhev, Abdullaev, 2018). В связи с этим в настоящее время важное значение приобретают продукты питания функциональной направленности, содержащие в больших количествах аскорбиновую кислоту, каротиноиды, фенолкарбоновые кислоты, Р-активные вещества, пектины и нерастворимую клетчатку. Особенно ценны по содержанию в плодах нутриентов малораспространенные семечковые плодовые культуры, такие как яблони ранетки, китайки и некоторые виды хеномелеса: японский (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), прекрасный (*C. speciosa* (Sweet) Nakai), превосходный (*C. × superba* (Frahm) Rehder) и калифорнийский (*C. × californica* W.B. Clarke ex C. Weber), которые все чаще культивируются как садоводами-любителями, так и в небольших хозяйствах РФ. Все названные виды скороплодны, урожайны, достаточно пластичны (зимостойки, засухоустойчивы) и нетребовательны к почвам (Kornilov, Ozherelieva, 2017; Chepinoga, Kovalenko, 2017).

В плодах хеномелеса, ранеток и китаек накапливается богатый минеральный состав (калий, кальций, фосфор, магний, цинк, железо, марганец, селен и другие), а также большое количество органических кислот (яблочная, винная, лимонная), фенольных соединений, дубильных веществ, эфирного масла, фитонцидов (Makagenko, 2021). Аскорбиновой кислоты в плодах мелкоплодных яблонь содержится от 10,7 до 21,4 мг/100 г. Сумма Р-активных веществ в плодах – от 135 до 650 мг/100 г. Выявлено также высокое содержание суммы пектиновых веществ: от 10,8 до 22,5% на сухую массу (Gudkovsky, 2001).

Хеномелес по накоплению витаминов С и Р в плодах превышает аналогичные показатели у сортов других семечковых культур в 2–5 раз. Содержание аскорбиновой кислоты в его плодах – до 200 мг/100 г. Полифенольный комплекс хеномелеса представлен лейкоантоцианами (до 70 мг/100 г), флавонолами (до 54 мг/100 г), общими полифенолами (до 765 мг/100 г) в зависимости от сорта. Плоды хеномелеса – ценный источник пектиновых веществ (более 1,3% на сухую массу), а также нерастворимой клетчатки. Содержание сахарозы в мякоти плодов хеномелеса небольшое, преобладают моносахара (Pricko et al., 2023).

Учитывая биохимические показатели, плоды малораспространенных семечковых культур являются ценным сырьем для получения консервной продукции. Из них изготавливают компоты, варенье, цукаты, конфитур, составляют купажи с плодами других растений. Для расширения ассортимента функциональных продуктов питания за счет целенаправленного использования высоковитаминного сырья из хеномелеса в Северо-Кавказском федеральном научном центре садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ, г. Краснодар) разработаны рецептурные композиции напитков, нектаров, соков (Drofigicheva et al., 2010; Prichko et al., 2014; Pricko et al., 2023). К тому же содержание в их плодах большого количества клетчатки позволяет получать из них высококачественные продукты переработки кондитерской промышленности.

Цель исследования – оценить образцы малораспространенных семечковых культур из генофонда Крым-

ской опытно-селекционной станции (Крымская ОСС) – филиала ВИР по комплексу морфологических и консервных признаков плода, содержанию общих сахаров, выделить ценные генотипы с высокими характеристиками как для переработки плодов, так и как источники для целенаправленных селекционных программ для получения новых сортов плодовых культур с высоким качеством плодов.

## Материалы и методы

На Крымскую ОСС ВИР, расположенную в северо-западных предгорьях Кавказского хребта, интродуцировано более 600 генотипов семечковых культур – яблони, груши, айвы, хеномелеса, боярышника и рябины. Они сохраняются в полевых коллекциях (*ex situ*), в которых проводится первичное изучение для определения селекционной и потребительской ценности каждого образца (Yushev et al., 2016; Eremin et al., 2019).

Исследования плодов хеномелеса, айвы и мелкоплодных яблонь проводились в 2020–2023 гг. в саду коллекции семечковых культур 2017 г. посадки по схеме 5,0 × 1,0 м. Образцы яблони (на подвое М 9), айвы (на подвое ВА 29), хеномелеса (корнесобственные) произрастают в богарных условиях. Почвы (серые лесные) содержатся под залужением.

Образцы оценивали по срокам созревания, урожайности, потребительским качествам свежих плодов: массе и внешнему виду, плотности мякоти, вкусовым достоинствам по общепринятым методикам (Sedov, Ogoltsova, 1999; Eremin, 2012). Общие сахара определялись с помощью портативного рефрактометра для фруктов и винограда (Orecation Manual 53000C) в градусах Брикс (°Bx). Для определения плотности мякоти плодов использовался портативный пенетрометр Fruit Hardness Tester. Шкала прибора отградуирована в единицах килограммсила на квадратный сантиметр (кгс/см<sup>2</sup>).

Технологическую переработку и оценку плодов проводили: сок с мякотью по ГОСТ 32105-2013 (ГОСТ 32105-2013..., 2013), компот по ГОСТ Р 54680-2011 (ГОСТ Р 54680-2011..., 2013), варенье по ГОСТ 34113-2017 (ГОСТ 34113-2017..., 2017). Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа (Dosprekhov, 1985) с использованием компьютерной программы MS Excel с надстройкой AgCStat (Gonchar-Zaikin, Chertov, 2003).

### Объекты исследований

Яблоня (*Malus* Mill.): ‘Ранетка от Артюх’ (к-45363, РФ, СКЗНИИСВВ), ‘Кызыл Алма’ (в.к-7301, Казахстан, НИИС), ‘Китайка Красная’ (в.к-7259, РФ, СКЗНИИСВВ), ‘Мелкоплодная М 3’ (к-45733, РФ, СКЗНИИСВВ), ‘Мелкоплодная М 4’ (к-45734, РФ, СКЗНИИСВВ), Элита 3-39-51 (в.к-7296, РФ, Крымская ОСС ВИР), Элита 3-39-52 (в.к-7297, РФ, Крымская ОСС ВИР), Элита 3-39-54 (в.к-7298, РФ, Крымская ОСС ВИР), Элита 16-58-5 (в.к-7299, РФ, Крымская ОСС ВИР), Элита 16-58-92 (в.к-7300, РФ, Крымская ОСС ВИР). Контроль – сорт ‘Лойко’ (в.к-7282, РФ, Красноярский НИИСХ).

Хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.): *C. speciosa* var. *rubrum* (к-537049, Япония), ‘Wakaba’ (к-537034, *C. × superba*, США), ‘Texas Scarlet’ (в.к-9537, *C. × superba*, США), ‘Orange Trail’ (в.к-9538, *C. × superba*, США), ‘Vermilion’ (в.к-9518, *C. × superba*, США), ‘Crimson and Gold’ (в.к-9539, *C. × superba*, США), *C. × californica* var. *coidz* (к-539476, Япония). Контроль – сорт ‘Moerloosei’ (к-537043, *C. speciosa* (Sweet), Nakai, Бельгия).

Айва (*Cydonia* Mill.): 'Нивушка' (к-48866, РФ, СКЗНИИСВВ). Отдаленный гибрид айвы с яблоней (*Cydonia oblonga* × *Malus domestica* Borkh., ВОС ВИР).

### Результаты и обсуждение

Сорта и формы мелкоплодных яблонь, хеномелеса и отдаленного гибрида айвы отличаются большим разнообразием морфологических признаков, в том числе и качественных характеристик плода: сроки созревания,

размер, окраска, вкус, плотность, сахаристость мякоти и др. (табл. 1).

По многолетним данным, в условиях юга РФ по срокам созревания плодов китаек и ранеток выделены: рано созревающие – в конце июля (26–29.07) – 'Лойко' и Элита 3-39-54, со средними сроками созревания – в августе (9–23.08) – 'Кызыл Алма', 'Китайка Красная', 'Мелкоплодная М 3', Элита 16-58-92 и поздних сроков созревания – в сентябре (07–29.09) – 'Ранетка от Артюх', 'Мелкоплодная М 4', Элита 3-39-51, Элита 3-39-52, Элита 16-58-5.

**Таблица 1. Сроки созревания и качественные показатели свежих плодов мелкоплодных яблонь, хеномелеса и отдаленного гибрида айвы с яблоней в условиях юга РФ**

**Table 1. Ripening schedules and quality indicators of fresh fruits for crabapples, flowering quince, and the apple-quince remote hybrid under the conditions of Southern Russia**

Сорт	Сроки созревания	Масса плода, г	Внешний вид, балл	Плотность мякоти, кгс/см <sup>2</sup>	Сахара, °Вх	Вкус
<b>Яблоня</b>						
'Лойко' (контроль)	26.07	18,2 ± 8,9	4,5	161	23	1*
'Ранетка от Артюх'	29.09	17,6 ± 8,5	4,9	160	17	1*
'Кызыл Алма'	09.08	21,8 ± 9,7	5,0	167	22	2
'Китайка Красная'	09.08	17,9 ± 7,2	4,8	170	15	2
'Мелкоплодная М 3'	09.08	12,1 ± 2,3	4,7	165	20	1*
'Мелкоплодная М 4'	23.09	14,1 ± 4,5	4,9	149	19	1*
Элита 3-39-51	23.09	12,4 ± 3,2	4,8	165	18	1
Элита 3-39-52	23.09	17,3 ± 4,8	4,7	173	20	1
Элита 3-39-54	29.07	20,9 ± 5,7	4,8	175	23	1*
Элита 16-58-5	07.09	21,1 ± 5,9	4,8	168	19	1*
Элита 16-58-92	14.08	20,8 ± 4,4	4,8	167	17	1
		НСР = 3,8				
<b>Хеномелес</b>						
'Moerloosei' (контроль)	15.09	69,3 ± 34,2	4,6	198	10	3
<i>Chaenomeles speciosa</i> var. <i>rubrum</i>	25.09	55,8 ± 27,2	4,5	206	12	3*
'Wakaba'	25.09	64,7 ± 32,2	4,6	189	10	3
'Texas Scarlet'	20.09	82,7 ± 40,2	4,6	195	9	3
'Orange Trail'	01.10	78,3 ± 36,5	4,7	201	10	3
'Vermilion'	25.09	76,3 ± 34,5	4,5	207	11	3*
'Crimson and Gold'	25.09	87,0 ± 39,4	4,7	198	11	3
<i>Chaenomeles</i> × <i>californica</i> var. <i>coidz</i>	20.09	74,5 ± 33,0	4,4	203	8	3*
		$F_{A,7,8} > F_{0,95}^{2,3}$ ; НСР = 10,1				
<b>Айва и отдаленный гибрид</b>						
'Нивушка' (контроль)	15.09	183,8 ± 15,2	4,8	178	13	2
Айва × яблоня	05.09	122,4 ± 19,5	4,6	155	16	2

Примечание: вкус плода: 1 – сладковато-кислый; 2 – кисло-сладкий; 3 – кислый; \* – слабо терпкий

Note: fruit taste grades: 1 – sweetish-sour; 2 – sour-sweet; 3 – sour; \* – weakly tart

В результате исследований среди выделенных по морфологическим признакам и внешнему виду (4,5 балла и более) мелкоплодных яблонь выявлено разнообразие по массе плода. Средняя масса плода их варьирует от 12,1 до 21,8 г. Плоды крупнее, чем у районированного (контрольного) сорта 'Лойко', со средней массой более 20 г отмечены у образцов: 'Кызыл Алма' (21,8 г), Элита 16-58-5 (21,1 г), Элита 16-58-92 (20,8 г), Элита 3-39-54 (20,9 г). Все они красивого вида, широкоокруглой формы, светло-желтой или желтой окраски с румянцем, покрывающим от половины до всей поверхности плода, от красного до карминового цвета.

Плоды изученных сортов хеномелеса созревают во второй половине сентября (15–25.09). Масса их от среднего до выше среднего, более крупные плоды у сортов: 'Texas Scarlet' (82,7 г), 'Crimson and Gold' (87,0 г), 'Orange Trail' (78,3 г), 'Vermilion', (76,3 г), *Chaenomeles × californica* var. *coidz* (74,5 г). Окраска кожицы – от светло-желтой (*C. speciosa* var. *rubrum*), желтой ('Wakaba' и 'Texas Scarlet') до ярко-желтой ('Moerloosei'), изредка со слабым румянцем на солнечной стороне плода. Плоды отдаленного гибрида айвы с яблоней средней величины, со средней массой 122 г, плоскоокруглой формы, желтые. Поспевают они, как осенние сорта яблони, в начале сентября.

Плотность мякоти у образцов ранеток и китаек, так же как и у хеномелеса и айвово-яблоневого гибрида, на 10–50 кгс/см<sup>2</sup> превышает плотность мякоти культурных сортов яблони и варьирует от 149 до 175 кгс/см<sup>2</sup>. Плоды хеномелеса более плотные (189–206 кгс/см<sup>2</sup>), чем у мелкоплодных яблонь. Известно, что чем больше плотность мякоти, тем больше в ней растворимых сухих веществ – пектинов (Gudkovsky, 2001), которые способствуют профилактике многих заболеваний, выводят из организма человека тяжелые металлы, радионуклиды, снижают содержание холестерина.

В результате изучения сахаристости плодов ранеток в сравнении с сортами яблони домашней установлено: несмотря на более терпко-сладко-кислый вкус плодов мелкоплодных яблонь, содержание сахара в их мякоти – от 14,3 до 23,0 °Вх, что у большинства сортов превосходит данный показатель у плодов яблони домашней (9–18 °Вх). С наиболее высоким (20 °Вх и более) показателем содержания сахара в мякоти выделены генотипы: 'Лойко' (23 °Вх), Элита 3-39-54 (23 °Вх), 'Кызыл Алма' (22 °Вх), Элита 3-39-52 (20 °Вх). Вышеназванные образ-

цы выделены как источники для селекционных программ на повышение содержания сахаров в плодах продовольственных сортов яблони (*M. domestica*).

Содержание сахаров в плодах айвово-яблоневого гибрида – 16 °Вх, он выделен по названному признаку как источник для селекционных программ для яблони. У изученных сортов хеномелеса сахара в плодах содержится 8–12 °Вх – на уровне аналогичного показателя у сортов яблони и ниже его.

Технологическая ценность сорта зависит, как правило, от консистенции мякоти, так как более плотные плоды при консервировании лучше сохраняют свою форму и привлекательный внешний вид. Учитывая высокую плотность мякоти и сахаристость, такие ценные для технологической переработки плодов признаки, как источники для целенаправленных селекционных программ по повышению сахаристости в плодах яблони выделены сорта: 'Лойко', 'Кызыл Алма', 'Мелкоплодная МЗ', Элиты 3-39-52 и 3-39-54.

Лечебно-профилактические свойства малораспространенных семечковых культур проявляются в продуктах переработки, таких как сок с мякотью, компот, варенье, которые были изготовлены в лаборатории технологии Крымской ОСС с целью изучения консервных качеств плодов (рис. 1, 2).

По результатам дегустаций консервированная продукция по всем трем видам получила высокую оценку (табл. 2).

Средние показатели (4,5 балла и более) превышают оценку контрольного сорта 'Лойко' у сока с мякотью из образцов: 'Кызыл Алма', Элита 3-39-52, 'Китайка Красная', 'Мелкоплодная МЗ'. Хорошую оценку компота (4,5 и более баллов) получили: 'Ранетка от Артюх', 'Кызыл Алма', 'Китайка Красная', 'Мелкоплодная МЗ'. Лучшие показатели (4,5 балла) у варенья из плодов образцов мелкоплодных яблонь: 'Кызыл Алма', 'Китайка Красная' и 'Мелкоплодная МЗ'.

Консервная продукция (сок и варенье) из плодов отдаленного гибрида яблони с айвой вполне хорошего качества (4,2–4,4 балла). Более высокую оценку (4,0–4,3 балла) сока с мякотью и варенья получили сорта хеномелеса: 'Wakaba' и 'Texas Scarlet'. Плоды сортов хеномелеса используют также в купаже с другими плодово-ягодными культурами для повышения пищевой ценности продуктов переработки (в пюре и нектарах).



'Ранетка от Артюх'

Элита 3-39-52

'Мелкоплодная МЗ'

Рис. 1. Компот из плодов ранеток

Fig. 1. Compote stewed from Siberian crabapple fruits



'Wakaba'

'Texas Scarlet'

**Рис. 2. Компот и варенье из плодов хеномелеса**  
**Fig. 2. Compote and jam made from flowering quince fruits**

**Таблица 2. Оценка продуктов переработки плодов сортообразцов нетрадиционных семечковых культур, балл**  
**Table 2. Evaluation of processed products from nontraditional pome fruit cultivars and accessions, scores**

Сорт	Средний балл		
	Сок	Компот	Варенье
<b>Яблоня</b>			
'Лойко' (контроль)	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,3	4,4 ± 0,2
'Ранетка от Артюх'	4,3 ± 0,6	4,5 ± 0,3	4,3 ± 0,3
'Кызыл Алма'	4,5 ± 0,2	4,6 ± 0,3	4,5 ± 0,1
'Китайка Красная'	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,4	4,5 ± 0,1
'Мелкоплодная М 3'	4,7 ± 0,3	4,6 ± 0,1	4,5 ± 0,2
Элита 3-39-52	4,5 ± 0,3	4,1 ± 0,2	4,3 ± 0,2
Элита 16-58-5	4,4 ± 0,3	4,4 ± 0,3	4,4 ± 0,2
	HCP = 0,31	$F_A 3,9 > F_{0,95} 2,3;$ HCP = 0,24	HCP = 0,17
<b>Хеномелес</b>			
'Moerloosei' (контроль)	3,7 ± 0,28	3,9 ± 0,35	4,1 ± 0,07
<i>Chaenomeles speciosa</i> var. <i>rubrum</i>	3,5 ± 0,35	3,4 ± 0,31	4,1 ± 0,63
'Wakaba'	4,0 ± 0,49	3,5 ± 0,28	4,3 ± 0,6
'Texas Scarlet'	4,2 ± 0,84	3,2 ± 0,14	4,2 ± 0,55
	HCP = 2,01	HCP = 2,13	HCP = 1,96
<b>Айва и отдаленный гибрид</b>			
'Нивушка' (контроль)	4,4 ± 0,32	4,5 ± 0,08	4,6 ± 0,11
Айва × яблоня	4,3 ± 0,18	4,2 ± 0,15	4,4 ± 0,13
	HCP = 0,75	$F_A 3,1 > F_{0,95} 2,6;$ HCP = 0,63	HCP = 0,65

По всем трем видам продуктов переработки (сок с мякотью, компот, варенье) по внешнему виду, окраске, консистенции мякоти, вкусовым достоинствам лучшие показатели у сортов мелкоплодных яблонь: 'Китайка Красная', 'Мелкоплодная М3', 'Кызыл Алма', они как комплексные источники могут успешно вовлекаться в селекционные программы по улучшению вкусовых и технологических качеств плодов яблони (*Malus domestica*).

### Заключение

Для профилактического питания из 18 изученных образцов мелкоплодных яблонь с комплексом положительных качеств свежих плодов (вкус, масса плода, содержание сахаров, плотность мякоти) выделены генотипы: 'Лойко' (в.к-7282), 'Кызыл Алма' (в.к-7301), 'Мелкоплодная М3' (к-45733), Элита 16-58-5 (в.к-7299) и Элита 3-39-54 (в.к-7298). По привлекательному внешнему виду плодов (яркая окраска кожицы от светло-зеленой до желтой, большой яркий румянец и блеск) выделены образцы мелкоплодных яблонь: 'Ранетка от Артюх' (к-45363), 'Кызыл Алма', 'Мелкоплодная М4' (к-45734), Элита 3-39-54, Элита 16-58-5 и Элита 16-58-92 (в.к-7300).

В результате анализа органолептических свойств продукции переработки плодов сортообразцов малораспространенных семечковых культур выделены генотипы, плоды которых наиболее перспективны для консервирования (сок с мякотью, компот, варенье): яблоня – 'Кызыл Алма', 'Китайка Красная' (в.к-7259), 'Мелкоплодная М3'; хеномелес – 'Wakaba' (к-537034) и 'Texas Scarlet' (в.к-9537).

В связи с важнейшей задачей селекции – создания новых сортов плодовых культур – вышеназванные образцы ранеток, китаек и хеномелеса, учитывая их высокие качественные характеристики плода, выделены как источники привлекательного внешнего вида, плотной мякоти, повышенного содержания сахаров для целенаправленных селекционных программ по выведению сортов яблони как для употребления в свежем виде, так и для консервирования.

### References / Литература

- Chepinoga I.S., Kovalenko N.N. Introduction and study of decorative properties and adaptivity of chenameles (*Chaenomeles* Lindl.) in Kuban. In: *Breeding, Seed Production and Technology of Fruit, Berry and Vegetable Crops, and Potatoes: Collection of Scientific Papers. Vol. 19 (Seleksiya, semenovodstvo i tekhnologiya plodovo-yagodnykh, ovoshchnykh kultur i kartofelya: sbornik nauchnykh trudov. T. 19)*. Chelyabinsk: South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing; 2017. p.184-197. [in Russian] (Чепинога И.С., Коваленко Н.Н. Интродукция и изучение декоративных свойств и адаптивности хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) на Кубани. В кн.: *Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля: сборник научных трудов. Т. 19*. Челябинск: Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства; 2017. С.184-197).
- Dospikhov B.A. Methodology of field trial (with fundamentals of statistical processing of research results) (*Metodika polevogo opyta [s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy]*). 5th ed. Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. Москва: Агропромиздат; 1985).
- Droficheva N.V., Prichko T.G., Kovalenko N.N. Selection of raw materials for the production of multicomponent functional food products (Podbor syrya dlya proizvodstva mnogokomponentnykh funktsionalnykh produktov pitaniya). In: *Scientific Support for the Agro-Industrial Complex: Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference for Young Scientists; Krasnodar, November 24–26, 2010 (Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh; Krasnodar, 24–26 noyabrya 2010 goda)*. Krasnodar; 2010. p.254-255. [in Russian] (Дрофичева Н.В., Причко Т.Г., Коваленко Н.Н. Подбор сырья для производства многокомпонентных функциональных продуктов питания. В кн.: *Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых; Краснодар, 24–26 ноября 2010 года*. Краснодар; 2010. С.254-255).
- Eremin G.V. (ed.). Contemporary methodological aspects of the organization of the breeding process in horticulture and viticulture (Sovremennye metodologicheskiye aspekty organizatsii selektsionnogo protsessa v sadovodstve i vinogradarstve). Krasnodar; 2012. [in Russian] (Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. Г.В. Еремина. Краснодар; 2012).
- Eremin G.V., Gasanova T.A., Eremin V.G., Chepinoga I.S. Experience in preserving the genetic diversity of stone fruits using the border hedging technology. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2019;180(2):7-11. [in Russian] (Еремин Г.В., Гасанова Т.А., Еремин В.Г., Чепинога И.С. Опыт хранения генофонда косточковых культур по технологии «бордюра». *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019;180(2):7-11). DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-7-11
- Gonchar-Zaikin P.P., Chertov V.G. Add-in to EXCEL for statistical assessment and analysis of the results of field and laboratory experiments (Nadstroyka k EXCEL dlya statisticheskoy otsenki i analiza rezultatov polevykh i laboratornykh opytov). In: *Sustainable Environment Management and Agricultural Production in the Southern Regions of the Russian Federation (Ratsionalnoye prirodopolzovaniye i sel'skokhozyaystvennoye proizvodstvo v yuzhnykh regionakh Rossiyskoy Federatsii)*. Moscow: Sovremennye Tetradi; 2003. p.559-565. [in Russian] (Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к EXCEL для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов. В кн.: *Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации*. Москва: Современные тетради; 2003. С.559-565).
- GOST 32105-2013. Interstate standard. Canned foods. Juice products. Fruit, fruit and vegetable juice containing beverages. General specifications. Moscow: Standartinform; 2013. [in Russian] (ГОСТ 32105-2013. Межгосударственный стандарт. Консервы. Продукция соковая. Напитки сокосодержащие фруктовые и фруктово-овощные. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ; 2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200104863> [дата обращения: 17.09.2025].
- GOST 34113-2017. Interstate standard. Jams. General specifications. Moscow: Standartinform; 2017. [in Russian] (ГОСТ 34113-2017. Межгосударственный стандарт. Варенье. Общие технические условия. Москва:

- Стандартинформ; 2017). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200156810> [дата обращения: 17.09.2025].
- GOST R 54680-2011. National standard of the Russian Federation. Canned foods. Compotes. General specifications. Moscow: Standartinform; 2013. [in Russian] (ГОСТ Р 54680-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Консервы. Компоты. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ; 2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200094366> [дата обращения: 17.09.2025].
- Gudkovsky V.A. Antioxidant (healing) properties of fruits and berries and progressive methods of their storage (Antioxislitelnye (tselebnye) svoystva plodov i yagod i progressivnye metody ikh khraneniya). *Storage and Processing of Farm Products*. 2001;(4):13-19. [in Russian] (Гудковский В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2001;(4):13-19).
- Karbyshhev M.S., Abdullaev Sh.P. Biochemistry of oxidative stress: a teaching aid and guidelines (Biokhimiya oksidativnogo stressa: uchebno-metodicheskoye posobiye). Moscow; 2018). [in Russian] (Карбышев М.С., Абдуллаев Ш.П. Биохимия оксидативного стресса: учебно-методическое пособие. Москва; 2018).
- Kornilov V.B., Ozherelieva Z.E. Winter hardiness and drought resistance of some genotypes of ornamental apple from VNIISPK collection. *Contemporary Horticulture*. 2017;4(24):49-56. [in Russian] (Корнилов В.Б., Ожерельева З.Е. Зимостойкость и засухоустойчивость некоторых форм декоративной яблони генофонда ФГБНУ ВНИИСПК. *Современное садоводство*. 2017;4(24):49-56). DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00032
- Makarenko S.A. Comparative assessment of the biochemistry of apple fruits of Altai varieties as a source of nutritious and biologically active substances. *Chemistry of Plant Raw Material*. 2021;(3):245-252. [in Russian] (Макаренко С.А. Сравнительная оценка биохимии плодов яблони алтайских сортов как источника питательных и биологически активных веществ. *Химия растительного сырья*. 2021;(3):245-252). DOI: 10.14258/jcprm/2021039177
- Prichko T.G., Droficheva N.V., Kovalenko N.N. Japonica (*henomelis mauleya*) – biologically valuable raw material for producing food functionality. *Food Industry*. 2014;(9):25-27. [in Russian] (Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н. Айва японская (хеномелес маулея) – биологически ценное сырье для создания продуктов питания функционального назначения. *Пищевая промышленность*. 2014;(9):25-27).
- Pricko T.G., Droficheva N.V., Kovalenko N.N. The use of *Chaenomeles* fruits in the production of functional beverages. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2023;81(3):309-321. [in Russian] (Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н. Плоды хеномелеса в производстве напитков функционального назначения. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2023;81(3):309-321). DOI: 10.30679/2219-5335-2023-3-81-309-321
- Sedov E.N., Ogoltsova T.P. (eds). Program and methodology of variety studies for fruit, berry and nut crops (Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur). Orel: VNIISPK; 1999. [in Russian] (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК; 1999).
- Yushev A.A., Sorokin N.A., Tikhonova O.A., Orlova S.Yu., Kislin E.N., Radchenko O.E., Pupkova N.A., Shlyavas A.V. The collection of fruit and berry plant genetic resources: preservation, replenishment, and study. Guidelines (Kolleksiya geneticheskikh resursov plodovykh i yagodnykh rasteniy: sokhraneniye, popolneniye, izucheniye. Metodicheskiye ukazaniya). A.A. Yushev, I.G. Chukhina (eds). St. Petersburg: VIR; 2016. [in Russian] (Юшев А.А., Сорокин Н.А., Тихонова О.А., Орлова С.Ю., Кислин Е.Н., Радченко О.Е., Пупкова Н.А., Шлявас А.В. Коллекция генетических ресурсов плодовых и ягодных растений: сохранение, пополнение, изучение. Методические указания / под ред. А.А. Юшева, И.Г. Чухиной. Санкт-Петербург: ВИР; 2016).

### Информация об авторах

**Ирина Семеновна Чепинога**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Крымская опытно-селекционная станция – филиал ВИР, 353384 Россия, Краснодарский край, Крымск, ул. Вавилова, 12, [iris\\_57@list.ru](mailto:iris_57@list.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7215-9908>

**Анна Владимировна Тихонова**, младший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Крымская опытно-селекционная станция – филиал ВИР, 353384 Россия, Краснодарский край, Крымск, ул. Вавилова, 12, [9531167616Anna@mail.ru](mailto:9531167616Anna@mail.ru)

### Information about the authors

**Irina S. Chepinoga**, Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Krymsk Experiment Breeding Station – branch of VIR, 12 Vavilova St., Krymsk 353384, Russia, [iris\\_57@list.ru](mailto:iris_57@list.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7215-9908>

**Anna V. Tikhonova**, Associate Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources Krymsk Experiment Breeding Station – branch of VIR, 12 Vavilova St., Krymsk 353384, Russia, [9531167616Anna@mail.ru](mailto:9531167616Anna@mail.ru)

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

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

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Статья поступила в редакцию 22.10.2025; одобрена после рецензирования 13.12.2025; принята к публикации 18.05.2026. The article was submitted on 22.10.2025; approved after reviewing on 13.12.2025; accepted for publication on 18.05.2026.