

СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ГЕОГРАФИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ

Научная статья
УДК 634.1:631.52
DOI: 10.30901/2227-8834-2023-4-174-189



Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов яблони селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия

Е. В. Ульяновская¹, И. И. Супрун¹, Т. В. Богданович¹, Е. А. Чернуцкая¹, С. В. Токмаков¹, Г. В. Таловина²

¹ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, Краснодар, Россия

² Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Елена Владимировна Ульяновская, ulyanovskaya_e@mail.ru

Актуальность. Разработка генетических паспортов и номенклатурных стандартов новых районированных сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) обеспечивает сохранение оригинальной и подлинной генетической и морфологической информации по перспективным для юга России отечественным сортам. Цель исследования – создание генетических паспортов и номенклатурных стандартов для семи сортов яблони селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), пять из которых выведены совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом селекции плодовых культур (ВНИИСПК).

Материалы и методы. Объекты исследования – иммунные и устойчивые к парше (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) сорта яблони коллекционного фонда СКФНЦСВВ. Использованы общепринятые методы гербаризации и ДНК-маркирования. Для паспортизации использованы: усовершенствованная методика отбора проб ДНК и 12 микросателлитных маркеров.

Результаты. Получены уникальные ДНК-паспорта и номенклатурные стандарты семи сортов яблони: 'Василиса', 'Кармен', 'Красный Янтарь', 'Союз', 'Рассвет' (с геном *Rvi6*) селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК, а также 'Золотое Летнее', 'Фея' селекции СКФНЦСВВ. Гербарные образцы яблони переданы во Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) для бессрочного хранения в Гербарии культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR).

Заключение. Полученные результаты перспективны для идентификации и подтверждения подлинности при размножении и культивировании новых сортов яблони отечественной селекции.

Ключевые слова: *Malus domestica* Borkh., Гербарий культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR), ДНК-маркирование, паспортизация, ген, маркер

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке проекта Минобрнауки России «Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий» по соглашению № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021 г.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: Ульяновская Е.В., Супрун И.И., Богданович Т.В., Чернуцкая Е.А., Токмаков С.В., Таловина Г.В. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов яблони селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(4):174-189. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-4-174-189

SYSTEMATICS, PHYLOGENY AND GEOGRAPHY OF CULTIVATED PLANTS AND THEIR WILD RELATIVES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2023-4-174-189

Nomenclatural standards and genetic certificates for apple-tree cultivars developed at the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making

Elena V. Ulyanovskaya¹, Ivan I. Suprun¹, Tatyana V. Bogdanovich¹, Evgenia A. Chernutskaya¹, Sergey V. Tokmakov¹, Galina V. Talovina²

¹ North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, Krasnodar, Russia

² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

Corresponding author: Elena V. Ulyanovskaya, ulyanovskaya_e@mail.ru

Background. The development of genetic certificates and nomenclatural standards for newly released cultivars of *Malus domestica* Borkh. (apple tree) ensures an opportunity to preserve the original and authentic genetic and morphological information on domestic cultivars promising for the south of Russia. The purpose of this study was to develop genetic certificates and nomenclatural standards for 7 apple-tree cultivars developed at the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making (NCFSCHVW), five of which were released jointly with the All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK).

Materials and methods. The materials included apple-tree cultivars resistant or immune to scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) from the NCFSCHVW collection stock. Conventional herbarization and DNA fingerprinting methods were used. For cultivar certification, an improved technique of DNA sampling and 12 microsatellite markers were applied.

Results. Unique DNA profile certificates and nomenclatural standards were produced for 7 apple-tree cultivars: 'Vasilisa', 'Karmen', 'Krasny Yantar', 'Soyuz' and 'Rassvet' (with the *Rvi6* gene) released jointly by the NCFSCHVW and VNIISPK, plus 'Zolotoye Letneye' and 'FeYa' developed at the NCFSCHVW. The apple-tree herbarium specimens were placed for perpetual storage in the WIR Herbarium of the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR).

Conclusion. The results obtained are promising for identification and authenticity verification of new domestic apple-tree cultivars during their reproduction and cultivation.

Keywords: *Malus domestica* Borkh., Herbarium of Cultivated Plants of the World, Their Wild Relatives, and Weeds (WIR), DNA fingerprinting, certification, gene, marker

Acknowledgements: This work was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under Agreement No. 075-15-2021-1050 dated Sept. 28, 2021.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Ulyanovskaya E.V., Suprun I.I., Bogdanovich T.V., Chernutskaya E.A., Tokmakov S.V., Talovina G.V. Nomenclatural standards and genetic certificates for apple-tree cultivars developed at the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(4):174-189. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-4-174-189

Введение

Северо-Кавказский регион садоводства – один из важнейших и крупнейших в России по производству плодовой продукции яблони (*Malus domestica* Borkh.), наличию плодоносящих промышленных насаждений этой ведущей семечковой культуры. Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ) – крупнейшее научное учреждение в России и на Северном Кавказе, в котором – еще с первых лет организации в 1931 г. в качестве Северо-Кавказской зональной опытной станции – начались научные исследования по селекционному совершенствованию сортамента плодовых культур, в частности по селекции яблони – основной плодовой культуре региона. В настоящее время на основе имеющегося биологического разнообразия коллекционного фонда и комплекса молекулярно-генетических, цитологических, физиолого-биохимических и других методов ведется ускоренное создание сортов ведущей плодовой культуры региона.

В современных условиях постоянного усиления санкций возрастает роль отечественной сортовой политики, направленной на создание, сохранение, документирование, изучение, популяризацию и внедрение в промышленное производство отечественных сортов основных плодовых растений. Особая роль в условиях необходимости решения проблем импортозамещения и развития отечественного промышленного садоводства и питомниководства принадлежит иммунным и высокоустойчивым к парше сортам яблони. Культивирование сортов с иммунитетом и устойчивостью к парше перспективно в различных регионах России; способствует решению проблем охраны окружающей среды; позволяет производителям значительно оптимизировать затраты на средства химзащиты, повысить рентабельность отрасли, снизить себестоимость получаемой продукции и улучшить ее качество без дополнительных вложений; потребителям – получить плоды с более высокими показателями экологической безопасности и пищевой ценности (Savel'ev et al., 2009; Ulyanovskaya et al., 2016; Savelieva et al., 2017; Shlyavas et al., 2021).

Селекция с использованием носителей гена *Rvi6* (*Vf*), наиболее распространенного в мире, в России была начата во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур (ВНИИСПК) в 1976 г. под руководством академика РАН Е. Н. Седова (Sedov, Zhdanov, 1983), а в регионе Северного Кавказа – в 1985 г. в СКФНЦСВВ по совместной творческой программе с ВНИИСПК. В настоящее время по данной программе создан конвейер отечественных иммунных и устойчивых к парше сортов, семь из которых, в том числе пять совместной селекции, вошли в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону России (Sedov, 2020; State Register..., 2022). Значительному ускорению процесса селекции способствует использование на различных его этапах методов ДНК-анализа для оценки исходных родительских форм и нового селекционного материала на наличие целевых признаков.

Методы ДНК-маркирования необходимы не только для идентификации хозяйственно значимых признаков, но и для создания генетических паспортов новых сортов яблони. Актуальность развития данного направления обусловлена необходимостью решения задачи на будущее, направленной на обязательное оформление генетических паспортов на каждый новый сорт яблони, вклю-

чаемый в Госреестр согласно новой редакции ФЗ «О селекционном реестре» (№ 454 от 30.12.2021), которая вступает в силу 01.09.2023, за исключением нескольких статей, вступающих в силу 01.09.2024 (Federal Law ..., 2021).

Цель исследования – разработка генетических паспортов и номенклатурных стандартов для семи сортов яблони селекции Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), пять из которых – совместной селекции с Всероссийским научно-исследовательским институтом селекции плодовых культур (ВНИИСПК), для бессрочного хранения оригинальной и подлинной генетической и морфологической информации во Всероссийском институте генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР).

Материалы и методы

Объекты исследования – иммунные и устойчивые к парше (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) сорта яблони коллекционного фонда СКФНЦСВВ. Среди них пять иммунных к парше носителей гена *Rvi6* совместной селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК: 'Василиса', 'Кармен', 'Красный Янтарь', 'Союз', 'Рассвет', а также два сорта с полигенным типом устойчивости к парше: 'Золотое Летнее', 'Фея', созданные в СКФНЦСВВ.

Исследования выполнены в СКФНЦСВВ в коллекционных насаждениях яблони, расположенных в АО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар), 2002 года посадки на подвое М9. В работе использованы полевые и лабораторные методы исследования. Гербаризацию образцов яблони проводили под руководством и при участии одного из авторов вышеперечисленных сортов, селекционера Е. В. Ульяновской. Гербаризация сортов выполнена в период цветения и плодоношения растений яблони. Использованы методика ВИР (Belozog, 1989); Международный классификатор СЭВ (International COMECON list..., 1989); Международный кодекс номенклатуры культурных растений (ICNCP) (Brickell et al., 2016). Фотографии всех сортов выполнены Е. В. Ульяновской, за исключением фото цветков 'Красный Янтарь', 'Золотое Летнее', сделанных Т. В. Богданович. Гербарная этикетка включает следующие данные о сорте: гербарный номер образца (в Гербарии ВИР); вид (латинское название); сорт (название); происхождение (название организации, где сорт создан); место репродукции (где выращен сорт – гербаризируемое растение); дата сбора. Подписью автора сорта (Е. В. Ульяновская), подтверждающей его подлинность, заверен каждый образец гербария.

Для ДНК-анализа материал отбирали в период активного роста с растений яблони, использованных для гербаризации. Экстракцию ДНК выполняли методом ЦТАБ (Murragy, Thompson, 1980; Suprun, 2017). Для паспортизации из литературных источников были отобраны полиморфные перспективные SSR-маркеры, проявившие высокий уровень полиморфизма. Маркеры были мечены различными флуоресцентными метками (TAMRA, ROX, R6G и FAM) и в соответствии с ожидаемыми размерами амплифицируемых продуктов разбиты на мультиплексы.

Результаты и обсуждение

Научные исследования по данному направлению начались сравнительно недавно – с 2018 г. в ВИР развернуты исследования по разработке сортовых номенклатурных стандартов по культуре яблони; гербарные образцы

хранятся в фонде Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR) бессрочно и при необходимости позволяют подтверждать подлинность размножаемых вегетативно сортов (Bagmet et al., 2021; Bagmet, Shlyavas, 2021).

В рамках выполнения совместных исследований с ВИР по проекту Минобрнауки России «Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий» (соглашение № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021) в СКФНЦСВВ с 2022 г. начаты исследования по разработке номенклатурных стандартов новых перспективных сортов яблони селекции научного учреждения. Результатом совместных исследований коллектива ученых СКФНЦСВВ и ВИР по проекту стали разработанные номенклатурные стандарты семи сортов яблони, переданные в типовой фонд Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений ВИР (WIR):

1. *Malus domestica* Borkh., сорт ‘Союз’, авторы: Дутова Л.И., Седов Е.Н., Ульяновская Е.В., Жданов В.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Серова З.М., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Soyuz’, authors: Dutova L.I., Sedov E.N., Ulyanovskaia E.V., Zhdanov V.V., Ragulina T.V., Sedysheva G.A., Serova Z.M., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Редфри’ × ‘Папировка’ тетраплоидная. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИССВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 19 IV 2022 (цветок), 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Redfree’ × ‘Papirova’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, Federal State Budget Scientific Institution “Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No. 2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallynoye”. 19 IV 2022 (flower), 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104540**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 1).

2. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Василиса’, авторы: Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Ульяновская Е.В., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Vasilisa’, authors: Dutova L.I., Sedov E.N., Zhdanov V.V., Ragulina T.V., Sedysheva G.A., Ulyanovskaia E.V., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Прима’ × ‘Уэлси’ тетраплоидный. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». Место сбора: Краснодарский край, г. Красно-

дар, поселок отделения № 2 СКЗНИИССВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 19 IV 2022 (цветок), 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Prima’ × ‘Welsey’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, Federal State Budget Scientific Institution “Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No. 2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallynoye”. 19 IV 2022 (flower), 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104535**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 2).

3. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Фея’, авторы: Дутова Л.И., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Feiya’, authors: Dutova L.I., Ulyanovskaia E.V., Ragulina T.V., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Мантет’ × ‘Папировка’ тетраплоидная. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИССВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 19 IV 2022 (цветок), 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Mantet’ × ‘Papirova’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No. 2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallynoye”. 19 IV 2022 (flower), 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104541**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 3).

4. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Рассвет’, авторы: Дутова Л.И., Седов Е.Н., Ульяновская Е.В., Жданов В.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Серова З.М., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Rassvet’, authors: Dutova L.I., Sedov E.N., Ulyanovskaia E.V., Zhdanov V.V., Ragulina T.V., Sedysheva G.A., Serova Z.M., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Редфри’ × ‘Папировка’ тетраплоидная. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИССВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 19 IV 2022 (цветок), 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Redfree’ × ‘Papirova’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian

Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, Federal State Budget Scientific Institution “Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No.2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallye”. 19 IV 2022 (flower). 5 VII 2022 (fruit). 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104539**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 4).

5. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Кармен’, авторы: Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Karmen’, authors: Dutova L.I., Sedov E.N., Zhdanov V.V., Ulyanovskaia E.V., Ragulina T.V., Sedysheva G.A., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Прима’ × ‘Уэлси’ тетраплоидный. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИСВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 19 IV 2022 (цветок), 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Prima’ × ‘Welsey’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No. 2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallye”. 19 IV 2022 (flower), 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104537**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 5).

6. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Красный Янтарь’, авторы: Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Krasny Yantar’, authors: Dutova L.I., Sedov E.N., Zhdanov V.V., Ulyanovskaia E.V., Ragulina T.V., Sedysheva G.A., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: ‘Редфри’ × ‘Папировка’ тетраплоидная. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» совместно с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИСВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист), 17 IV 2023 (цветок). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: ‘Redfree’ × ‘Papirovka’ tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian

Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, Federal State Budget Scientific Institution “Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No.2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallye”. 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf), 17 IV 2023 (flower). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104538**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 6).

7. *Malus domestica* Borkh. сорт ‘Золотое Летнее’, авторы: Дутова Л.И., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Махно Л.В., Причко Т.Г. – ‘Zolotoye Letneye’, authors: Dutova L.I., Ulyanovskaia E.V., Ragulina T.V., Makhno L.V., Prichko T.G.

Nomenclatural standard: Происхождение: сеянец от свободного опыления сорта ‘Голден Делишес’ тетраплоидный. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». Место сбора: Краснодарский край, г. Краснодар, поселок отделения № 2 СКЗНИИСВ, Акционерное общество опытно-производственное хозяйство «Центральное». 5 VII 2022 (плод), 6 IX 2022 (однолетний побег, лист), 17 IV 2023 (цветок). Собирали: Ульяновская Е.В., Чернуцкая Е.А., Богданович Т.В., определила Ульяновская Е.В. – Origin: seedling from free pollination of cv. ‘Golden Delicious’, tetraploid. Federal State Budget Scientific Institution “North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making”, reproduction: Krasnodar Territory, Krasnodar, village branch No. 2 NCFSCHVW, Joint-Stock Company Experimental Production Farm “Tsentrallye”. 5 VII 2022 (fruit), 6 IX 2022 (annotinous shoot, leaf), 17 IV 2023 (flower). Collected by: Ulyanovskaya E.V., Chernutskaya E.A., Bogdanovich T.V., identified by: Ulyanovskaya E.V. **WIR-104536**.

Примечание: гербарный образец представлен на двух листах (рис. 7).

Для сортов ‘Красный Янтарь’, ‘Союз’, ‘Фея’, ‘Кармен’, ‘Золотое Летнее’, ‘Василиса’ и ‘Рассвет’ были получены ДНК-паспорта по 12 микросателлитным локусам – CH03d07, CH05e03, CH03a04, CN581493, CH01f03b, CH04e03, CN445290, CH01h01, CH01f03b, CH02c06, NZ05g08 и CH05f06 (табл. 1, 2). Все полученные ДНК-профили уникальны и позволяют достоверно различать сорта.

Заключение

По результатам выполненных совместных исследований для семи сортов яблони оформлены номенклатурные стандарты на основе положений Международного кодекса номенклатуры культурных растений (ICNCP) и получены генетические паспорта семи сортов яблони, в том числе совместной селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК: ‘Василиса’ (WIR-104535), ‘Кармен’ (WIR-104537), ‘Красный Янтарь’ (WIR-104538), ‘Союз’ (WIR-104540), ‘Рассвет’ (WIR-104539), а также созданных в СКФНЦСВВ: ‘Золотое Летнее’ (WIR-104536), ‘Фея’ (WIR-104541). Разработанные на сорта яблони номенклатурные стандарты переданы в ВИР для бессрочного сохранения в коллекции Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений ВИР (WIR). Полученные ДНК-паспорта сортов и их номенклатурные стандарты содержат оригинальную и подлинную генетическую и морфологическую информацию.

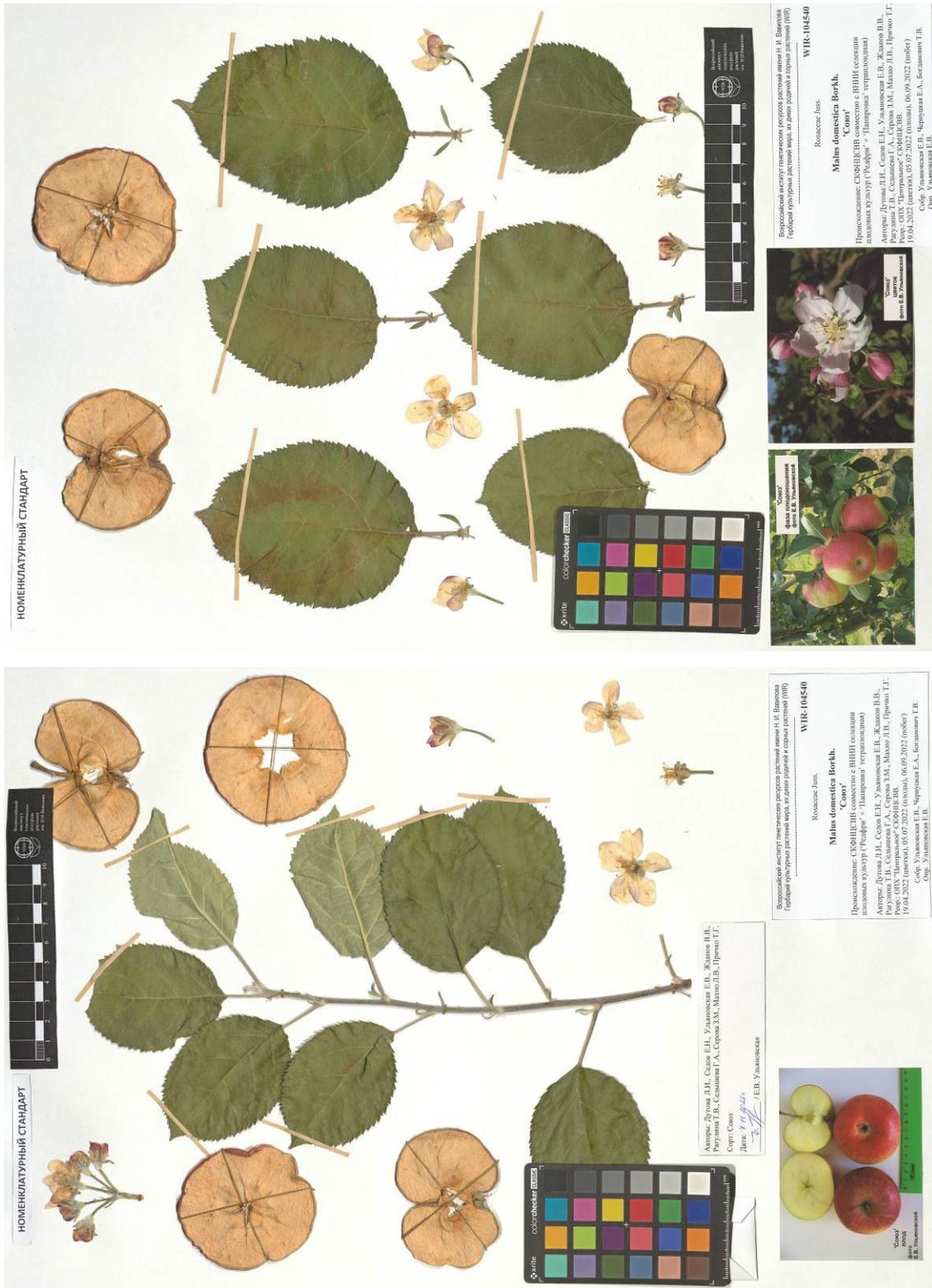


Рис. 1. Номенклатурный стандарт сорта 'Союз' (WIR-104540)
Fig. 1. Nomenclatural standard of cv. 'Soюз' (WIR-104540)

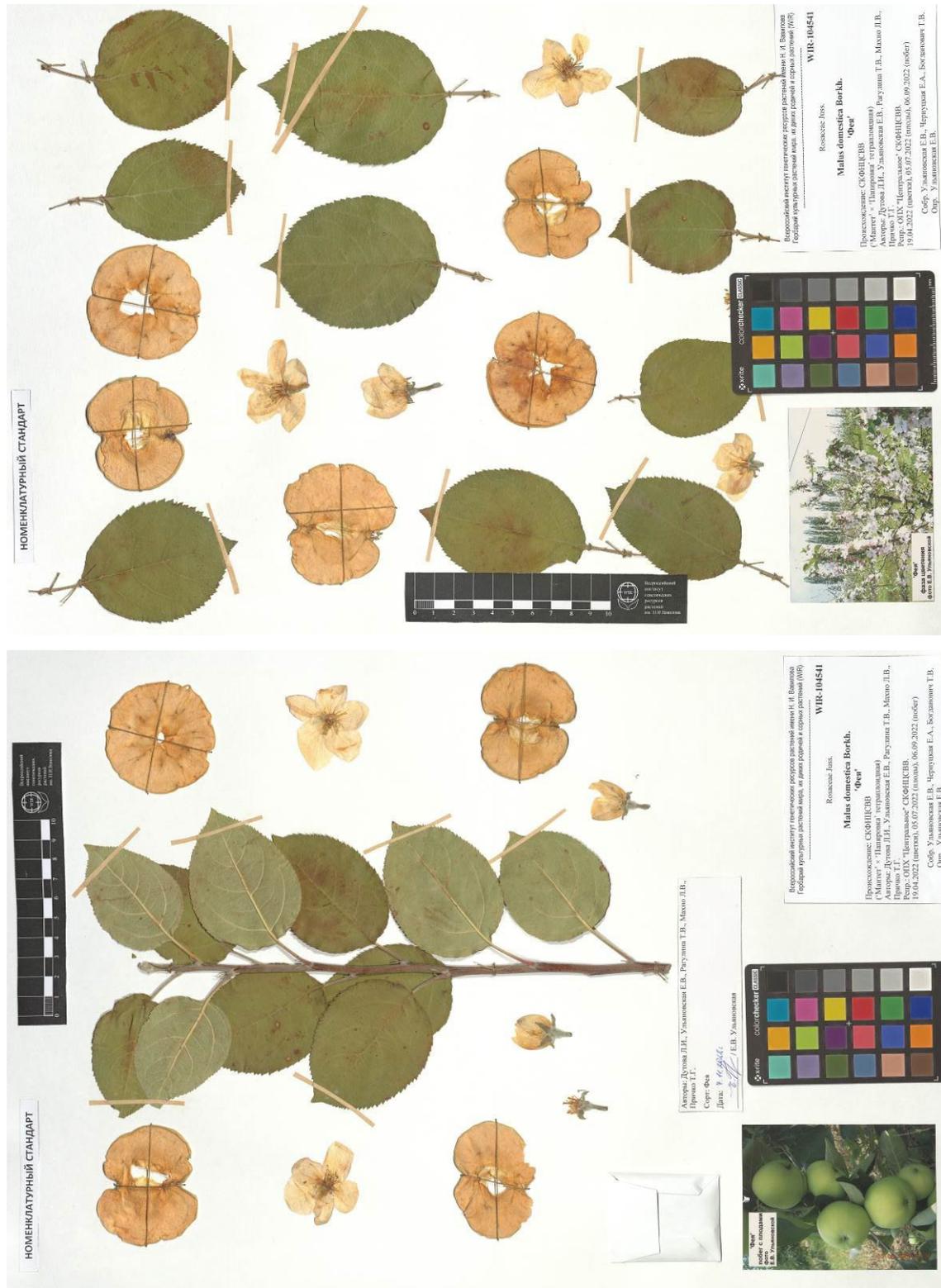


Рис. 3. Номенклатурный стандарт сорта 'Фея' (WIR-104541)
 Fig. 3. Nomenclatural standard of cv. 'Feya' (WIR-104541)



Рис. 4. Номенклатурный стандарт сорта 'Рассвет' (WIR-104539)

Fig. 4. Nomenclatural standard of cv. 'Rassvet' (WIR-104539)

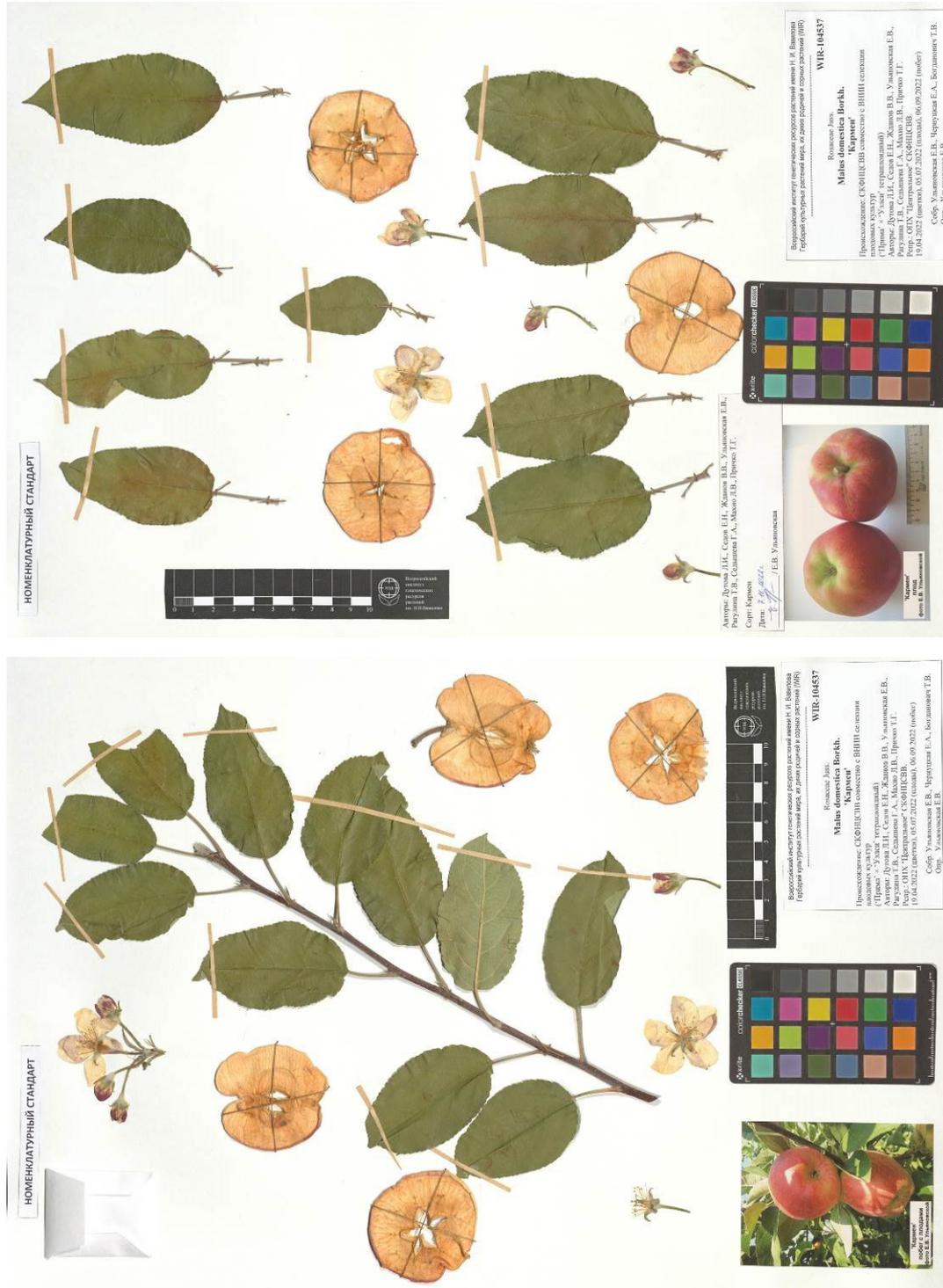


Рис. 5. Номенклатурный стандарт сорта 'Кармен' (WIR-104537)
Fig. 5. Nomenclatural standard of cv. 'Karmen' (WIR-104537)



Рис. 6. Номенклатурный стандарт сорта 'Красный Янтарь' (WIR-104538)
Fig. 6. Nomenclatural standard of cv. 'Krasny Yantar' (WIR-104538)

Таблица 1. Генетические паспорта сортов яблони: 'Василиса', 'Золотое Летнее', 'Кармен'
Table 1. Genetic certificates of the apple-tree cultivars 'Vasilisa', 'Zolotoye Letneye' and 'Karmen'

Название сорта / Cultivar name	'Василиса' / 'Vasilisa'	'Золотое Летнее' / 'Zolotoye Letneye'	'Кармен' / 'Karmen'
Авторы / Authors	Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Ульяновская Е.В., Махно Л.В., Причко Т.Г.	Дутова Л.И., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Махно Л.В., Причко Т.Г.	Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Махно Л.В., Причко Т.Г.
Происхождение / Origin	'Прима' × 'Уэлси' тетраплоидный	сеянец от свободного опыления сорта 'Голден Делишес' тетраплоидный	'Прима' × 'Уэлси' тетраплоидный
Год внесения в Госреестр / Year when listed in the State Register	2013	2011	2014
Код в Госреестре / State Register code	9609633	9906703	9610501
Регион допуска / Region where admitted for usage	6	6	6
Срок созревания / Maturation period	по	ле	ос
Номенклатурный стандарт / Nomenclatural standard	WIR-104535	WIR-104536	WIR-104537
SSR-локусы / SSR loci	размер аллелей (пн)	размер аллелей (пн)	размер аллелей (пн)
CH03d07	209:209	191:191	209:209
CH05e03	189:189	167:183	183:189
CH03a04	96:102	102:118	102:118
CN581493	202:230	192:202	202:218
CH01f03b	162:162	144:174	162:162
CH04e03	190:208	190:204	190:204
CN445290	232:232	232:244	232:232
CH01h01	120:122	120:124	122:124
CH01f03b	162:162	144:174	162:162
CH02c06	236:236	240:252	236:240
NZ05g08	103:127	133:139	127:149
CH05f06	187:191	181:183	183:191

Примечание: * – данные по году, коду в Госреестре, региону допуска, сроку созревания приведены по Госреестру (State Register..., 2022)

Note: * – data on the year, the State Register code, region where admitted for usage, and maturation period are presented according to the State Register (State Register..., 2022)

Таблица 2. Генетические паспорта сортов яблоки: 'Красный Янтарь', 'Союз', 'Рассвет', 'Фея'
Table 2. Genetic certificates of the apple-tree cultivars 'Krasny Yantar', 'Soyuz', 'Rassvet' and 'Feya'

Название сорта / Cultivar name	'Красный Янтарь' / 'Krasny Yantar'	'Союз' / 'Soyuz'	'Рассвет' / 'Rassvet'	'Фея' / 'Feya'
Авторы / Authors	Дутова Л.И., Седов Е.Н., Жданов В.В., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Седышева Г.А., Махно Л.В., Причко Т.Г.	Дутова Л.И., Седов Е.Н., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Жданов В.В., Седышева Г.А., Серова З.М., Махно Л.В., Причко Т.Г.	Дутова Л.И., Седов Е.Н., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Жданов В.В., Седышева Г.А., Серова З.М., Махно Л.В., Причко Т.Г.	Дутова Л.И., Ульяновская Е.В., Рагулина Т.В., Махно Л.В., Причко Т.Г.
Происхождение / Origin	'Редфри' × 'Папировка' тетраплоидная	'Редфри' × 'Папировка' тетраплоидная	'Редфри' × 'Папировка' тетраплоидная	'Мантет' × 'Папировка' тетраплоидная
Год внесения в Госреестр / Year when listed in the State Register	2006**	2019	2008**	2019
Код в Госреестре / State Register code	9358837	9154601	9154603	9252633
Регион допуска / Region where admitted for usage	6	6	6	6
Срок созревания / Maturation period	рл	ле	рл	рл
Номенклатурный стандарт / Nomenclatural standard	WIR-104538	WIR-104540	WIR-104539	WIR-104541
SSR-локусы / SSR loci	размер аллелей (пн)	размер аллелей (пн)	размер аллелей (пн)	размер аллелей (пн)
CH03d07	191:229	209:221:229	221:229	191:229
CH05e03	169:189	169:179:189	169:177	169:177
CH03a04	102:118	102:118	116:116	96:102
CN581493	202:218	192:202	192:202	192:192
CH01f03b	174:184	174:184	174:174	144:150
CH04e03	204:204	184:204	184:204	200:212
CN445290	232:232	232:252	238:252	232:248
CH01h01	118:124	118:122:124	118:120	118:120
CH01f03b	174:184	174:184	174:174	144:150
CH02c06	230:236	202:230:236	202:202	218:254
NZ05g08	149:167	135:149:167	139:167	103:135
CH05f06	173:183	173:183:191	187:191	179:185

Примечание: * – данные по году, коду в Госреестре, региону допуска, сроку созревания приведены по Госреестру (State Register..., 2022); ** – данные по Госреестру охраняемых селекционных достижений

Note: * – data on the year, the State Register code, region where admitted for usage, and maturation period are presented according to the State Register (State Register..., 2022); ** – data according to the State Register of Protected Breeding Achievements

References / Литература

- Bagmet L.V., Chepinoga I.S., Trifonova A.A., Boris K.V., Shlyavas A.V. Nomenclature standards and DNA barcoding of apple varieties originated by VIR Crimean Experimental Breeding Station. *Horticulture and Viticulture*. 2021;(6):5-16. [in Russian] (Багмет Л.В., Чепинога И.С., Трифонова А.А., Борис К.В., Шлявас А.В. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов яблони селекции Крымской опытно-селекционной станции ВИР. *Садоводство и виноградарство*. 2021;(6):5-16). DOI: 10.31676/0235-2591-2021-6-5-16
- Bagmet L.V., Shlyavas A.V. Nomenclatural standards of apple cultivars bred at the Pavlovsk experiment station of VIR. *Vavilovia*. 2021;4(1):3-24. [in Russian] (Багмет Л.В., Шлявас А.В. Номенклатурные стандарты сортов яблони селекции Павловской опытной станции ВИР. *Vavilovia*. 2021;4(1):3-24). DOI: 10.30901/2658-3860-2021-1-3-24
- Belozor N.I. Herbarization of cultivated plants (Guidelines) (Gerbarizatsiya kulturnykh rasteniy [Metodicheskiye ukazaniya]). Leningrad: VIR; 1989. [in Russian] (Белозор Н.И. Гербаризация культурных растений (Методические указания). Ленинград: ВИР; 1989).
- Brickell C.D., Alexander C., Cubey J.J., David J.C., Hoffman M.H.A., Leslie A.C., Malécot V., Jin X. (eds). International Code of Nomenclature for Cultivated Plants. 9th ed. *Scripta Horticulturae*. 2016;18:1-190.
- Federal Law of December 30, 2021, No. 454-FZ "On Seed Production" (Federalny zakon ot 30.12.2021 g. № 454-FZ "O semenovodstve"). Moscow; 2021. [in Russian] (Федеральный закон от 30.12.2021 г. № 454-ФЗ «О семеноводстве». Москва; 2021). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47481/page/1> [дата обращения: 02.06.2023].
- International COMECON list of descriptors for the subfamily Maloideae (genera *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill.). Leningrad; 1989. [in Russian] (Широкий унифицированный классификатор СЭВ подсемейства Maloideae родов *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill. Ленинград; 1989).
- Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research*. 1980;8(19):4321-4325. DOI: 10.1093/nar/8.19.4321
- Savelieva N.N., Yushkov A.N., Akimov M.Yu., Zemisov A.S. Economical efficiency of cultivation of new apple varieties bred in I.V. Michurin Federal Scientific Centre. *Contemporary Horticulture*. 2017;3(23):56-59. [in Russian] (Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Акимов М.Ю., Земисов А.С. Экономическая эффективность выращивания новых сортов яблони селекции «ФНЦ им. И.В. Мичурина». *Современное садоводство*. 2017;3(23):56-59). DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00016
- Savelyev N.I., Savelyeva N.N., Yushkov A.N. Promising apple varieties immune to scab (Perspektivnye immunnye k parshe sorta yabloni). Michurinsk; 2009. [in Russian] (Савельев Н.И., Савельева Н.Н., Юшков А.Н. Перспективные иммунные к парше сорта яблони. Мичуринск; 2009).
- Sedov E.N. (ed.). Pomology: In 5 volumes. Vol. 1. Apple tree (Pomologiya: V 5-ti tomakh. T. 1. Yablonya). Moscow: Russian Academy of Sciences; 2020. [in Russian] (Помология: В 5-ти томах, Т. 1. Яблоня / под ред. Е.Н. Седова. Москва: РАН; 2020).
- Sedov E.N., Zhdanov V.V. Scab resistance of apple trees (cultivars and breeding) (Ustoychivost yabloni k parshe [sorta i selektsiya]). Orel: Priokskoye Book Publishers; 1983. [in Russian] (Седов Е.Н., Жданов В.В. Устойчивость яблони к парше (сорта и селекция). Орел: Приокское книжное издательство; 1983).
- Shlyavas A.V., Telezhinskiy D.D., Bagmet L.V. Nomenclatural standards of apple cultivars developed at Sverdlovsk Horticultural Breeding Station. Part I. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(4):102-107. [in Russian] (Шлявас А.В., Тележинский Д.Д., Багмет Л.В. Номенклатурные стандарты сортов яблони селекции Свердловской селекционной станции садоводства. Часть 1. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2021;182(4):102-107). DOI: 10.30901/2227-8834-2021-4-102-107
- State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol. 1 "Plant varieties" (official publication). Moscow; Rosinformagrotech; 2022. [in Russian] (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва: Росинформагротех; 2022). URL: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2022/06/Реестр%20на%20допуск%202022.pdf> [дата обращения: 02.06.2023].
- Suprun I.I. Optimized methodology for microsatellite genotyping of apple and pear (Optimizirovannaya metodika mikrosatelitnogo genotipirovaniya yabloni i grushi). In: *Modern methodology and tools for assessing and selecting breeding material for horticultural crops and grapes: monograph* (Sovremennyye metodologiya, instrumentariy otsenki i otbora selektsionnogo materiala sadovykh kultur i vinograda: monografiya). Krasnodar; 2017. p.188-196. [in Russian] (Супрун И.И. Оптимизированная методика микросателлитного генотипирования яблони и груши. В кн.: *Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография*. Краснодар; 2017. С.188-196).
- Ulyanovskaya E.V., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A., Dzitsoyeva R.M., Atabiyev K.M. Complex assessment of agric and biological signs and economic efficiency of new apple varieties, steady against scab, under the conditions of Northern Ossetia-Alania. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2016;39(3):1-11. [in Russian] (Ульяновская Е.В., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А., Дзицоева Р.М., Атабиев К.М. Комплексная оценка агробиологических признаков и экономической эффективности новых устойчивых к парше сортов яблони в условиях Северной Осетии-Алании. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2016;39(3):1-11).

Информация об авторах

Елена Владимировна Ульяновская, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 350901 Россия, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 39, ulyanovskaya_e@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3987-7363>

Иван Иванович Супрун, кандидат биологических наук, заведующий научным центром, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 350901 Россия, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 39, supruni@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0355-8395>

Татьяна Валерьевна Богданович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 350901 Россия, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 39, tatyanka-bogdanovich@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9677-9891>

Евгения Анатольевна Чернуцкая, младший научный сотрудник, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 350901 Россия, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 39, ev.belenko95@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5140-9891>

Сергей Вячеславович Токмаков, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 350901 Россия, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 39, ad-a-m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2092-7757>

Галина Владимировна Таловина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, gtalovina@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>

Information about the authors

Elena V. Ulyanovskaya, Dr. Sci. (Agriculture), Head of a Laboratory, North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, 39 40 let Pobedy St., Krasnodar 350901, Russia, ulyanovskaya_e@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3987-7363>

Ivan I. Suprun, Cand. Sci. (Biology), Head of a Research Center, North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, 39 40 let Pobedy St., Krasnodar 350901, Russia, supruni@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0355-8395>

Tatyana V. Bogdanovich, Cand. Sci. (Agriculture), Researcher, North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, 39 40 let Pobedy St., Krasnodar 350901, Russia, tatyanka-bogdanovich@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9677-9891>

Evgenia A. Chernutskaya, Associate Researcher, North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, 39 40 let Pobedy St., Krasnodar 350901, Russia, ev.belenko95@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5140-9891>

Sergey V. Tokmakov, Cand. Sci. (Biology), Head of a Laboratory, North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, 39 40 let Pobedy St., Krasnodar 350901, Russia, ad-a-m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2092-7757>

Galina V. Talovina, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, gtalovina@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6167-1455>

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 27.07.2023; одобрена после рецензирования 15.09.2023; принята к публикации 05.12.2023. The article was submitted on 27.07.2023; approved after reviewing on 15.09.2023; accepted for publication on 05.12.2023.