

Новые красные технические сорта винограда селекции ВНИИВиВ имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ ФРАНЦ

Дуран Н.А.✉

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Россия, 346421, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 166

✉vixen767@mail.ru

Аннотация. Получение и изучение новых сортов винограда методом межвидовой гибридизации является актуальной задачей, поскольку сортимент винограда РФ по-прежнему испытывает большой дефицит в высокопродуктивных, устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды сортов винограда различного направления использования. Особенно важно на данном этапе создавать сорта, не требующие высокой пестицидной нагрузки, устойчивые к филлоксеру и другим вредителям, а также к грибным болезням. В Ростовской области благоприятные условия для развития садоводства и виноградарства. Совершенствование сортимента винограда, как и любой сельскохозяйственной культуры, непрерывный процесс его изменения с целью улучшения качественного состава сортов, обеспечивающих повышение рентабельности отрасли. В рамках исследования рассматриваются задачи селекции винограда в соответствии с требованиями рынка и изменениями экологических условий произрастания. Приводится краткая справка о селекции винограда во Всероссийском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко. Дается анализ сортов селекции института, входящих в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2021–2022 гг. Приводится краткая характеристика 7 новых красных технических сортов винограда селекции ВНИИВиВ имени Я.И. Потапенко (Восточный, Теремной, Мугофир, Красностоп Карпи, Черный жемчуг, Яхонтовый, Вечерний). Сорта винограда характеризуются высокой биологической пластичностью и качеством виноматериала. Все сорта отличаются высокой устойчивостью к грибным болезням, морозостойкостью, хорошим сахаронакоплением. По результатам проведенной дегустационной оценки, виноматериалы из всех сортов получили высокий балл, что говорит о перспективности использования этих сортов в рамках программы импортозамещения.

Ключевые слова: вино; красный технический виноград; милдью; морозостойкость; продуктивность; сорт; гроздь; ягода; урожайность; дегустационная оценка.

Для цитирования: Дуран Н.А. Новые красные технические сорта винограда селекции ВНИИВиВ имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ ФРАНЦ // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(2):116-121. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.002.

New red wine grape varieties bred in the ASRIV&W – branch of the FSBSI FRARC

Duran N.A.✉

All-Russian Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the FSBSI Federal Rostov Agrarian Research Center, 166 Baklanovsky ave., 346421 Novocherkassk, Rostov region, Russia

✉vixen767@mail.ru

Abstract. Varietal study and selection of new varieties using method of interspecific hybridization is an urgent task, since grape assortment of the Russian Federation is still experiencing a large shortage in highly productive, resistant to unfavorable biotic and abiotic environmental factors, grape varieties of various uses. It is especially important at this stage to create varieties that do not require a high pesticide load, and are resistant to phylloxera and other pests. The Rostov region has favorable conditions for the development of horticulture and viticulture. Improving the assortment of grapes, like any other agricultural crops, is a continuous process of changing it in order to improve qualitative composition of varieties that increase profitability in the industry. The problems of grape breeding in accordance with market requirements and changes in environmental conditions of growth are considered. A brief reference on the selection of grapes at the All-Russian Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko is given. The analysis of varieties bred in the Institute and included in the State Register of Breeding Achievements approved for use in 2021–2022 is given. A brief description of 7 new red wine grape varieties of ASRIV&W – branch of the FSBSI FRARC selection is given ('Vostochnyi', 'Teremnoy', 'Mugofir', 'Krasnostop Carpi', 'Chernyi Zhemchug', 'Yakhontoviy', 'Vecherniy'). Grape varieties are characterized by high biological plasticity and base wine quality. All varieties are highly resistant to fungal diseases and frost, have good sugar accumulation. According to the results of tasting evaluation, base wines from all varieties were highly appreciated, indicating the prospects of using these varieties in the framework of import substitution program.

Key words: wine; red wine grapes; mildew; frost resistance; productivity; variety; bunch; berry; cropping capacity; tasting evaluation.

For citation: Duran N.A. New red wine grape varieties bred in the ASRIV&W – branch of the FSBSI FRARC. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2023;25(2):116-121. DOI 10.34919/IM.2023.25.2.002 (in Russian).

Введение

Традиционно в мире для производства вина возделывают большей частью европейские сорта винограда, зарекомендовавшие себя высоким качеством

готовой продукции [1, 2]. Однако в условиях климата России, когда эти сорта нередко страдают или даже гибнут от сильных морозов, увеличение производства винограда не может быть достигнуто при однобокой сортовой направленности. Поэтому в отечественном сортименте винограда должны присутствовать новые сорта, обладающие групповой устойчивостью к

неблагоприятным условиям среды и достаточно высоким качеством вырабатываемой из них винодельческой продукции [3–5].

Основные задачи в селекции винограда ФГБНУ ВНИИВиВ имени Я.И. Потапенко создание сортов с заданными параметрами: прежде всего повышенная морозостойкость, устойчивость против болезней и вредителей, высокая урожайность. Новые сорта винограда кроме основных требований должны обладать высокой экологической пластичностью, пригодностью к механизации трудоемких процессов по уходу за кустом, иметь высокое качество урожая и продуктов его переработки, включая повышенное содержание биологически активных веществ [6].

Данный подход является актуальным и имеет большое научное и практическое значение для увеличения объемов производства винограда, улучшения качества и ассортимента производимой продукции в Российской Федерации.

Цель исследования – изучить агrobiологические особенности красных технических сортов винограда в условиях возделывания Нижнего Придонья, перспективы и направления их использования в промышленном виноградарстве с целью пополнения ассортимента винограда в Ростовской области.

Методы исследований

Все сорта изучались по общепринятым методикам М.А. Лазаревского [7] и Н.Н. Простосердова [8]. Оценка устойчивости сортов против болезней и вредителей производили по 5-балльной системе по методике П.Н. Недова [9]. Описание сорта на ООС (отличимость, однородность, стабильность) проводилось по международной методике. Органолептическую оценку качества винограда определяла дегустационная комиссия института [10].

Результаты и их обсуждение

В 2021–2022 гг. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, были добавлены 7 красных технических сортов селекции ВНИИВиВ имени Я.И. Потапенко: Вечерний, Восточный, Красностоп Карпи, Мугофир, Теремной, Черный жемчуг и Яхонтовый.

Приводим краткое описание данных сортов [11–12].

Восточный. Получен в результате скрещивания форм (СВ 12-309 × Казачка) × (СВ 12-375 × *V. amurensis*). Сорт технического назначения, среднего срока созревания. В условиях Нижнего Придонья техническая зрелость ягод наступает 10–15 сентября, продолжительность продукционного периода составляет 139–145 дней.

Гроздь средняя, цилиндроконическая, умеренной плотности, массой 200–300 г. Ягоды среднего размера, округлые, темно-синие, массой 1,5–2,0 г. Вкус гармоничный, со слабым ароматом, свойственным Каберне. Мякоть мясисто-сочная, сок не окрашен. Кусты сильнорослые. Урожайность составляет 140–160 ц/га при схеме посадки 3×1,5 м.

Массовая концентрация сахаров в соке ягод со-



Рис. 1. Сорт Восточный

Fig. 1. Grape variety 'Vostochnyi'

ставляет 22,0 – 23,5 г/100 см³, титруемых кислот – 8,1 г/дм³. Морозостойкость – до минус 26 °С, при подмерзании сорт восстанавливается плодоносными побегами. Степень повреждения листа милдью – 1,5–2,0 балла, оидиумом – 2,0 балла, к филлоксере неустойчив. Укореняемость черенков высокая, аффинитет с подвойными сортами высокий. Используется для приготовления столовых красных вин, дегустационная оценка молодого винограда 8,6 балла (по 10-балльной шкале) (рис. 1).

Теремной. Получен от скрещивания форм ((СВ12-309 × Казачка) × Цимлянский черный) × Шатен. Сорт технического назначения, раннесреднего срока созревания, продолжительность продукционного периода 130 дней, в условиях Нижнего Придонья техническая зрелость ягод наступает в первой декаде сентября.

Цветок обоеполый. Грозди средней плотности, цилиндроконические с одним крылом, массой 230–250 г. Ягода яйцевидная, сине-чёрная с пруиновым налетом, массой до 2 г. Мякоть сочная без аромата, сок не окрашен, однако настой на мезге дает интенсивную окраску вина.

Отличается хорошим сахаронакоплением (до 26,0 г/100 см³), при содержании титруемых кислот 6,5–7,0 г/дм³ с очень высоким выходом сока (более 80 % при ручном отжати). Процент плодоносных побегов составляет 90–100, коэффициент плодоношения – 1,3. Склонен к перегрузке урожаем, урожайность – 150–220 ц/га при схеме посадки 3×0,75 м. Устойчивость к милдью – 2,0 балла, оидиуму – 2,0 балла, морозам – до минус 27 °С. Используется для приготовления столовых красных и специальных вин. Дегустационная оценка сухого винограда 8,6 балла (по 10-балльной шкале) (рис. 2).

Мугофир. Получен путём скрещивания сортов Мускат Голодриги × Фиолетовый ранний. Срок созревания ранний, продолжительность продукционного периода составляет 125 дней, сумма активных температур – 2935 °С.

Цветок обоеполый. Гроздь средняя (178 г), самая крупная гроздь – 350–400 г, коническая, средней плотности. Ягода средняя – 2,3 г, округлая или слегка

овальная, темно-красно-фиолетового цвета. Кожица средней толщины. Мякоть сочная. Вкус гармоничный с мускатным ароматом.

Массовая концентрация сахаров в соке ягод составляет 21,7–22,0 г/100 см³, содержание титруемых кислот – 4,3 (3,7–4,7) г/дм³. Вызревший побег желтовато-коричневый, гладкий. Сила роста куста средняя. Вызревание побегов хорошее. Плодоносных побегов 65–75 %, коэффициент плодоношения (число гроздей на нормально развитый побег) – 1,2, коэффициент плодоносности – 1,4. Урожайность при схеме посадки 3×0,75 м составляет 179 ц/га. Сорт устойчив к морозу (минус 25 °С в 2014 г.) и имеет высокую зимостойкость: при заморозках в начале октября 2015 г. (перепад температуры с максимального показателя плюс 23,5 °С днем 7 октября до минус 3,5 °С утром 8 октября) весной 2016 г. сорт имел 61 % распустившихся глазков. Сорт имеет высокую устойчивость к грибным болезням: милдью – 2,0 балла, оидиуму – 2,5 балла, серой гнили – 3 балла. Дегустационная оценка сухого виноматериала 8,6 балла (по 10-балльной шкале). Пригоден для производства сухих и специальных мускатных вин. Рекомендован на замену сорта Фиолетовый ранний, имеет лучший аффинитет с подвойными сортами, более высокую устойчивость к грибным болезням (рис. 3).

Красностоп Карпи. Получен путём скрещивания сортов. Красностоп золотовский × (Августа × *V. amurensis*). Срок созревания средний, продолжительность продукционного периода составляет 133 дня, сумма активных температур – 3638 °С.

Цветок обоеполый. Гроздь средняя (250 г), самая крупная гроздь – 305 г, коническая, средней плотности. Ягода средняя – 1,9 г, округлая, синечерного цвета. Кожица средней толщины. Мякоть сочная. Вкус гармоничный.

Массовая концентрация сахаров в соке ягод составляет 22,0–24,0 г/100 см³, содержание титруемых кислот – 6,3 г/дм³. Вызревший побег желтовато-коричневый, гладкий. Сила роста куста средняя. Вызревание побегов хорошее. Плодоносных побегов 77 %, коэффициент плодоношения (число гроздей на нормально развитый побег) – 1,6, коэффициент плодоносности – 1,8. Урожайность при схеме посадки 3×0,75 м составляет 126 ц/га. Сорт устойчив к морозу (минус 25 °С в 2014 г.) и имеет высокую зимостойкость: при заморозках в начале октября 2015 года (перепад температуры с максимального плюс 23,5 °С днем 7 октября до минус 3,5 °С утром 8 октября) сорт имел 66 % распустившихся глазков. Сорт имеет высокую устойчивость к грибным болезням: милдью – 1,5 балла, оидиуму – 2,0 балла, серой гнили – 2 балла. Дегустационная оценка сухого виноматериала 8,6 балла (по 10-балльной шкале). Пригоден для производства сухих и специальных мускатных вин (рис. 4).

Черный жемчуг. Получен в результате скрещивания форм (Августа × *V. amurensis*) × (Кентавр магарачский × Левокумский). Сорт ранне-среднего срока



Рис. 2. Сорт Теремной
Fig. 2. Grape variety 'Teremnoy'

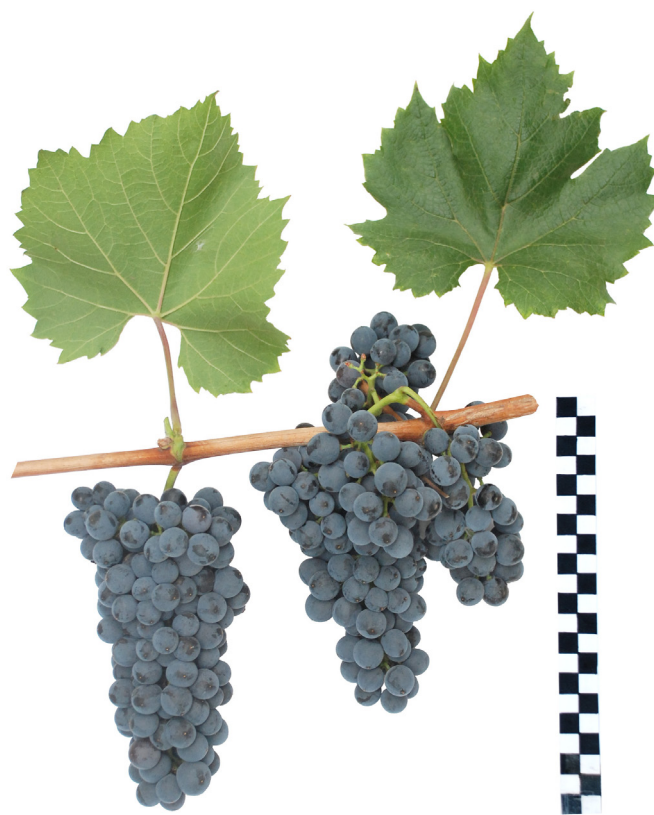


Рис. 3. Сорт Мугофир
Fig. 3. Grape variety 'Mugofir'

созревания, продолжительность продукционного периода составляет 135 дней. В условиях Нижнего Придонья техническая зрелость ягод наступает в первой декаде сентября.

Цветок обоеполый. Гроздь средняя, цилиндрико-коническая с одним или двумя крыльями, умеренной плотности и плотная, массой 135–140 г. Ягоды средние, слабо овальные, темно-синие, массой 1,5 г. Вкус гармоничный, с интенсивным мускатным ароматом. Мякоть мясисто-сочная, сок не окрашен. Кусты сильнорослые. Коэффициент плодоношения – 1,7. Урожайность составляет 120–130 ц/га при схеме посадки 3×1 м.

Массовая концентрации сахаров в соке ягод составляет 23,0–24,0 г/100 см³, содержание титруемых



Рис. 4. Сорт Красностоп Карпи
Fig. 4. Grape variety 'Krasnostop Carpi'

кислот – 6–7 г/дм³. Морозостойкость хорошая, при зимнем понижении температуры до минус 26 °С сохраняется полновесный урожай, при минус 28 °С – 20–25 % урожая. Степень повреждения листьев милдью – 1,5–2,0 балла, побег повреждается оидиумом до 2,0 баллов, к филлоксере неустойчив. Формировка кустов – двуплечий кордон с высотой штамба до 1 м. Нагрузка куста побегами – 16–17, обрезка на 3–4 глазка. Укореняемость черенков высокая, срастимость в настольной и зеленой прививке с подвоями хорошая. Используется для приготовления вин с интенсивным мускатным ароматом. Дегустационная оценка молодого столового виноматериала 7,6, десертного выдержанного 9,0 баллов (рис. 5).

Яхонтовый. Получен в результате скрещивания сортов Шатен × Вечерний. Относится к сортам среднего срока созревания. Продолжительность продукционного периода составляет 137 дней.

Цветок обоеполый. Гроздь крупная, массой 250–300 г, цилиндроконическая, иногда крылатая, плотная. Гребненожка короткая. Плодоножка средняя. Ягода средняя, массой 2,3 г, округлая, сине-черная с восковым налётом. Кожица прочная. Мякоть сочная. Вкус простой, гармоничный, семян два-три. Вызревший побег оранжево-коричневый, гладкий. Плодоносных побегов 75 %, коэффициент плодоношения – 0,9–1,2. Средняя урожайность за 2017–2020 гг. в неукрывной культуре составляет 126 ц/га при массовой концентрации сахаров в соке ягод 23,2 г/100 см³ и содержании титруемых кислот 6,8 г/дм³. Одним из достоинств данного сорта является то, что он не требует обязательного нормирования кустов урожаем. Сорт достаточно зимостойкий: в условиях Ростовской

«Магарач». Виноградарство и виноделие 2023-25-2

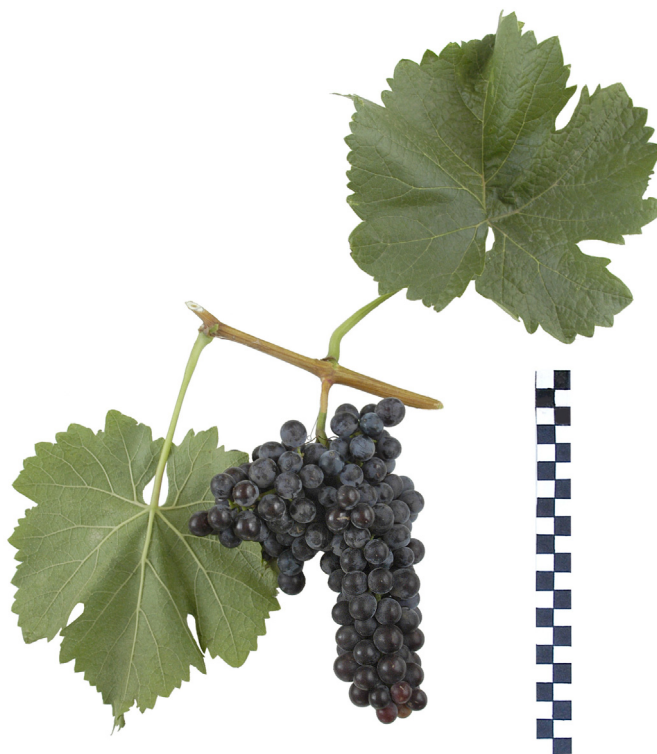


Рис. 5. Сорт Черный жемчуг
Fig. 5. Grape variety 'Chernyi Zhemchug'

области при возделывании без укрытия на зиму выдерживает морозы минус 25 °С, обеспечив при этом 82 % распускания глазков. Сорт сильнорослый. Побеги вызревают на 74 %. Устойчивость к милдью – 2,0 балла, оидиуму – 2,0 балла, серой гнили – 2,0 балла. Требуется двух–трех профилактических обработок от милдью и оидиума.

Сорт является перспективным для возделывания в неукрывной привитой культуре в промышленных масштабах в Северо-Кавказском регионе РФ. Технология ухода за виноградниками – общепринятая для северной зоны промышленного виноградарства РФ. К недостаткам сорта можно отнести восприимчивость к чёрной пятнистости. Сорт пригоден для приготовления сухих вин. Дегустационная оценка сухого виноматериала 8,6–8,7 балла (рис. 6).

Вечерний. Получен от скрещивания форм из семей (Цимлянский черный × СВ-12-375) × (СВ-12-309 × Казачка). Относится к сортам средне-позднего срока созревания. В условиях Нижнего Придонья техническая зрелость ягод наступает во второй декаде сентября.

Цветок обоеполый. Гроздь крупная, длинная, массой 230–250 г, цилиндроконическая, средней плотности. Ягода средняя, массой 1,7–1,9 г, округлая, сине-черного цвета. Мякоть мясисто-сочная, сок не окрашен. Вкус гармоничный. Кусты мощной силы роста, коэффициент плодоношения – 1,2–1,4. Урожайность составляет 130–140 ц/га при схеме посадки 3×1 м.

Массовая концентрация сахаров в соке ягод составляет 21,0–22,0 г/100 см³ и содержание титруемых кислот – 8–9 г/дм³. Морозостойкость – минус 25–26 °С. Степень повреждения листьев милдью –



Рис. 6. Сорт Яхонтовый
Fig. 6. Grape variety 'Yakhontovyi'

1,5–2 балла. К филлоксере неустойчив.

Укореняемость черенков высокая, аффинитет с подвойными сортами высокий. Рекомендуется для приготовления столовых вин высокого качества. Дегустационная оценка сухого виноматериала 8,5–8,6 балла.

Выводы

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод о том, что новые сорта винограда Вечерний, Восточный, Мугофир, Черный жемчуг, Яхонтовый, Красностоп Карпи и Теремной являются перспективными и могут использоваться для приготовления высококачественных сухих и специальных вин, что в рамках проводимой программы импортозамещения наиболее актуально.

Источник финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Майстренко А.Н., Майстренко Л.А., Мезенцева Л.Н., Матвеева Н.В., Медютова Е.Н. Адаптационный потенциал новых технических форм винограда селекции ФГБНУ ВНИИВ // Русский виноград. 2016;3:38-47.

2. Петров В.С., Нудьга Т.А., Сундырева М.А. Стратегия улучшения сортимента винограда для качественного виноделия // Достижения, проблемы и перспективы развития отечественной виноградо-виноделческой отрасли на современном этапе: Материалы Международной научно-практической конференции. Новочеркасск: Изд-во ГНУ ВНИИВ В Россельхозакадемии. 2013:113-119.
3. Коротких Е.А., Новикова И.В., Покровский М.В., Автина Т.В., Коротких Н.В., Пимкин М.Ю. Исследование возможности получения качественных вин из винограда центрально-черноземного региона // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022;84(1):167-173. DOI 10.20914/2310-1202-2022-1-167-173.
4. Борисенко М.Н., Иванченко В.И., Баранова Н.В., Рыбалко Е.А. Влияние агроклиматических ресурсов республики Крым на оптимизацию размещения столовых сортов винограда // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов «ВНИИВ В «Магарач» РАН». 2016;46:20-23.
5. Петров В.С., Павлюкова Т.П., Талаш А.И. Научные основы устойчивого выращивания винограда в аномальных погодных условиях. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. 2014:1-157.
6. Ненько Н.И., Ильина И.А., Петров В.С. Физиолого-биохимические методы управления устойчивости растений винограда к абиотическим и биотическим стрессорам // Виноделие и виноградарство. 2016;4:51-54.
7. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону. 1963:1-76.
8. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (Увология). М.: Пищепромиздат. 1963:1-63.
9. Недов П.Н. Селекционно-генетические методы в защите винограда от вредных организмов // Перспективы генетики и селекции винограда на иммунитет. Киев: Наукова думка. 1988:23-30.
10. Методики испытаний на ООС. <https://gossortrf.ru/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html> (дата обращения: 12.02.2023).
11. Сьян И.Н., Кологривая Р.В., Матвеева Н.В. Красные технические сорта и формы винограда // Виноград без границ. Ростов-на-Дону. 2017:40-42.
12. Дуран Н.А. Новый красный технический сорт винограда Красностоп Карпи // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2020;5:40-48. DOI 10.26897/0021-342X-2020-5-40-48.

References

1. Maistrenko A.N., Maistrenko L.A., Mezentseva L.N., Matveeva N.V., Medutova E.N. Adaptive potential of new wine grape forms of ARRIV&W's selection. Russian grapes. 2016;3:38-47 (*in Russian*).
2. Petrov V.S., Nudga T.A., Sundireva M.A. Strategy for improving the assortment of grapes for high-quality winemaking. Achievements, problems and prospects of development of the domestic grape-growing industry at the present stage: materials of the scientific and practical international conference. Novochechassk: Publ. All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking of the RAAS. 2013:113-119 (*in Russian*).
3. Korotkikh E.A., Novikova I.V., Pokrovskiy M.V., Avtina T.V., Korotkikh N.V., Pimkin M.Y. Study of the possibility of obtaining quality wines from grapes of the Central Black Earth Region. Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2022;84(1):167-173. DOI 10.20914/2310-1202-2022-1-167-173 (*in Russian*).
4. Borisenko M.N., Ivanchenko V.I., Baranova N.V., Rybalko E.A. The impact of agro-climatic resources of the Republic of

- Crimea on the optimization of table grapes vineyard location. Viticulture and Winemaking: Collection of Scientific Works. 2016;46:20-23 (*in Russian*).
5. Petrov V.S., Pavlukova T.P., Talash A.I. Scientific foundations of sustainable grape growing in abnormal weather conditions. Krasnodar: Federal State Scientific Organization North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture of FASO of Russia. 2014:1-157 (*in Russian*).
 6. Nenko N.I., Ilina I.A., Petrov V.S. Physiological and biochemical methods of management of resistance of plants of grapes to abiotic and biotic stressors. Viticulture and winemaking. 2016;4:51-54 (*in Russian*).
 7. Lazarevskiy M.A. Study of grape varieties. Rostov-on-Don. 1963:1-76 (*in Russian*).
 8. Prostoserdiv N.N. The study of grapes to determine their use (Uvologiya). M.: Pischepromizdat. 1963:1-63 (*in Russian*).
 9. Nedov P.N. Selection and genetic methods in protecting grapes from harmful organisms. Prospects of Genetics and Grape Breeding for Immunity. Kiev: Naukova dumka. 1988:23-30 (*in Russian*).
 10. Testing methods for OOS. <https://gossortrf.ru/22-metodiki-ispytaniy-na-oos.html> (date of access: 12.02.2023) (*in Russian*).
 11. Syan I.N., Kologrivaya R.V., Matveeva N.V. Red wine varieties and forms of grapes. Grapes without Borders. Rostov-on-Don. 2017:40-42 (*in Russian*).
 12. Duran N.A. New red grape wine variety of Krasnostop Carpi. News of Timiryazev Agricultural Academy. 2020;5:40-48. DOI 10.26897/0021-342X-2020-5-40-48 (*in Russian*).

Информация об авторе

Надежда Александровна Дуран, ст. науч. сотр. лаборатории селекции винограда; e-мейл: vixen767@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5763-3827>.

Information about author

Nadezhda A. Duran, Senior Staff Scientist, Laboratory of Grape Breeding; e-mail: vixen767@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5763-3827>.

Статья поступила в редакцию 15.01.2023, одобрена после рецензии 17.03.2023, принята к публикации 25.05.2023.