

Научная статья
УДК 634.864
doi: 10.28983/asj.y2023i10pp54-59

Адаптационные возможности бессемянных сортов винограда в условиях резко континентального климата

Елена Владимировна Полухина,
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, с. Соленое Займище, Россия
e-mail: polukh1na.e@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены результаты изучения зимостойкости, засухоустойчивости, жаростойкости бессемянных сортов винограда на начальных этапах развития культуры в условиях резко континентального климата. Цель исследований заключалась в изучении и выделении перспективных высокоадаптивных бессемянных сортов винограда, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков для возделывания в засушливых условиях Северо-Западного Прикаспия. В задачи исследований входило: определение степени зимостойкости интродуцированных сортов винограда; оценка засухоустойчивости и жаростойкости изучаемых бессемянных сортов. Исследования проводились в 2021–2022 гг. на винограднике ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», расположенном в Черноярском районе Астраханской области. Объектом исследований являлось 16 бессемянных сортов винограда 2020 года посадки. За стандарт был принят районированный по Нижневолжскому региону сорт Лучистый. Установлено, что в среднем за два года исследований максимальной степенью зимостойкости характеризовались сорта Золотистый, Лучия, Роза и Столетие с сохранностью глазков после перезимовки от 61,4 до 70,9 %. Сорта Лучистый, Азак, Аттика, Афродита, Балет, Велес, Золотце, Искандер, Находка, Нептун, Тангра, Химрод, Юпитер обладали средней степенью зимостойкости – от 43,1 до 58,1 %. Максимальной устойчивостью к стрессовым факторам летнего периода на третий год вегетации характеризовались сорта Азак, Аттика, Балет, Золотце, Искандер, Лучия, Нептун, Химрод, Юпитер. Наиболее жаростойкими оказались сорта Золотце, Столетие, Химрод, Юпитер, потерявшие в процессе завядания наименьшее количество воды (24,2...28,6 %) и в большей степени восстановившие оводненность при насыщении (60,2...87,9 %).

Ключевые слова: виноград; бессемянные сорта; зимостойкость; жаростойкость; засухоустойчивость.

Для цитирования: Полухина Е. В. Адаптационные возможности бессемянных сортов винограда в условиях резко континентального климата // Аграрный научный журнал. 2023. № 10. С. 54–59. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp54-59>.

AGRONOMY

Original article

Adaptive capabilities seedless grape varieties in a sharply continental climate

Elena V. Polukhina,
Federal Public Budget Scientific Institution «Pre-Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Astrakhan region, Solenoe Zaimishche, Russia
e-mail: polukh1na.e@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of the study of winter hardiness, drought resistance, heat resistance of seedless grape varieties at the initial stages of culture development in a sharply continental climate. The purpose of the research was to study and identify promising highly adaptive seedless grape varieties with a complex of economically valuable traits for cultivation in arid conditions of the North-Western Caspian Sea. The objectives of the research included: determination of the degree of winter hardiness of introduced grape varieties; assessment of drought resistance and heat resistance of the studied seedless varieties. The research was carried out in 2021...2022 at the vineyard of the Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences,



located in the Chernoyarsk district of the Astrakhan region. The object of research was 16 seedless grape varieties planted in 2020. The Radiant variety, zoned in the Lower Volga region, was adopted as the standard. It was found that, on average, over two years of research, the maximum degree of winter hardiness was characterized by varieties Golden, Lucia, Rose and Century with the safety of eyes after overwintering from 61.4 to 70.9 %. Varieties Radiant, Azak, Attica, Aphrodite, Ballet, Veles, Zolotce, Iskander, Nakhodka, Neptune, Tangra, Himrod, Jupiter they had an average degree of winter hardiness – from 43.1 to 58.1 %. The varieties Azak, Attica, Ballet, Zolotce, Iskander, Lucia, Neptune, Himrod, Jupiter were characterized by maximum resistance to stress factors of the summer period in the third year of vegetation. The most heat-resistant varieties were Zolotce, Century, Himrod, Jupiter, which lost the least amount of water during wilting (24.2...28.6 %) and, to a greater extent, restored hydration at saturation (60.2...87.9 %).

Keywords: grapes; seedless varieties; winter hardiness; heat resistance; drought resistance.

For citation: Polukhina E.V. Adaptive capabilities seedless grape varieties in a sharply continental climate // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(10):54–59. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp54-59>.

Введение. Для обеспечения научно обоснованных физиологических норм питания в рацион следует включать до 8 г сухофруктов на человека в день, или не менее 2,8 кг в год. При этом около 30 % сухофруктов должно быть в виде сушеного винограда, который обладает высокой калорийностью (>3000 ккал/кг) и имеет сложный химический состав, включающий в себя сахара, такие как фруктоза и глюкоза, органические кислоты, витамины А, В, С и Р, минеральные соли, белки и азотистые вещества. Кроме того, сушеный виноград обладает лечебными свойствами. Исходя из вышеуказанных критериев питательности, России необходимо производить или экспортировать не менее 90 000 т кишмиша [11].

До недавнего времени кишмиш в России практически не производился, что связано, прежде всего, с малым количеством сортов в сортименте. Сейчас во всем мире активно проводится селекционная работа по созданию новых сортов различной технологической направленности, ведется работа по обновлению сортимента, адаптированного к условиям произрастания. Для подбора сортов, обеспечивающих в конкретных почвенно-климатических условиях получение необходимого урожая соответствующего качества, ведется сортовое районирование по отдельным виноградарским районам [1, 2, 5–7, 12, 13].

Цель исследований – изучить и выделить перспективные высокоадаптивные бессемянные сорта винограда, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков для возделывания в засушливых условиях Северо-Западного Прикаспия.

Для достижения поставленной цели на начальном этапе изучения решались следующие задачи: оценить зимостойкость интродуцированных сортов винограда и определить засухоустойчивость и жаростойкость изучаемых сортов.

Методика исследований. Объект исследований – коллекция бессемянных сортов винограда: Азак, Атика, Афродита, Балет, Велес, Золотистый, Золотце, Искандер, Лучия, Находка, Нептун, Роза, Столетие, Тангра, Химрод, Юпитер. За стандарт принят районированный по Нижневолжскому региону сорт Лучистый.

Опыт – однофакторный. Посадка осуществлена весной 2020 г. по схеме 4,0×2,0 м (1250,0 шт./га) однолетними корнесобственными саженцами, интродуцированными из г. Новочеркаска Ростовской области. Исследования проводились на 10 типичных кустах каждого сорта в трехкратной повторности (по 30 кустов каждого сорта), расположенных в систематическом порядке. Культура винограда – укрывная, орошаемая.

Оценку зимостойкости проводили по методике М.А. Лазаревского [3]. Определение степени засухоустойчивости и жаростойкости осуществлялось согласно методическим рекомендациям В.Г. Леонченко и др. [4].

Результаты исследований. Сохранность глазков – важнейший признак адаптивности сорта, позволяющий учитывать повреждение растений винограда после перезимовки. Этот показатель зависит как от генетически заложенных качеств сорта, так и от метеорологических условий периода вегетации.

Для характеристики суровости зимы, в соответствии с методикой И.Д. Шашко [14], ежегодно определялась средняя температура наиболее холодного месяца. Согласно метеорологическим данным, самым холодным месяцем зимы 2020–2021 гг. являлся декабрь 2020 г. со средней тем-

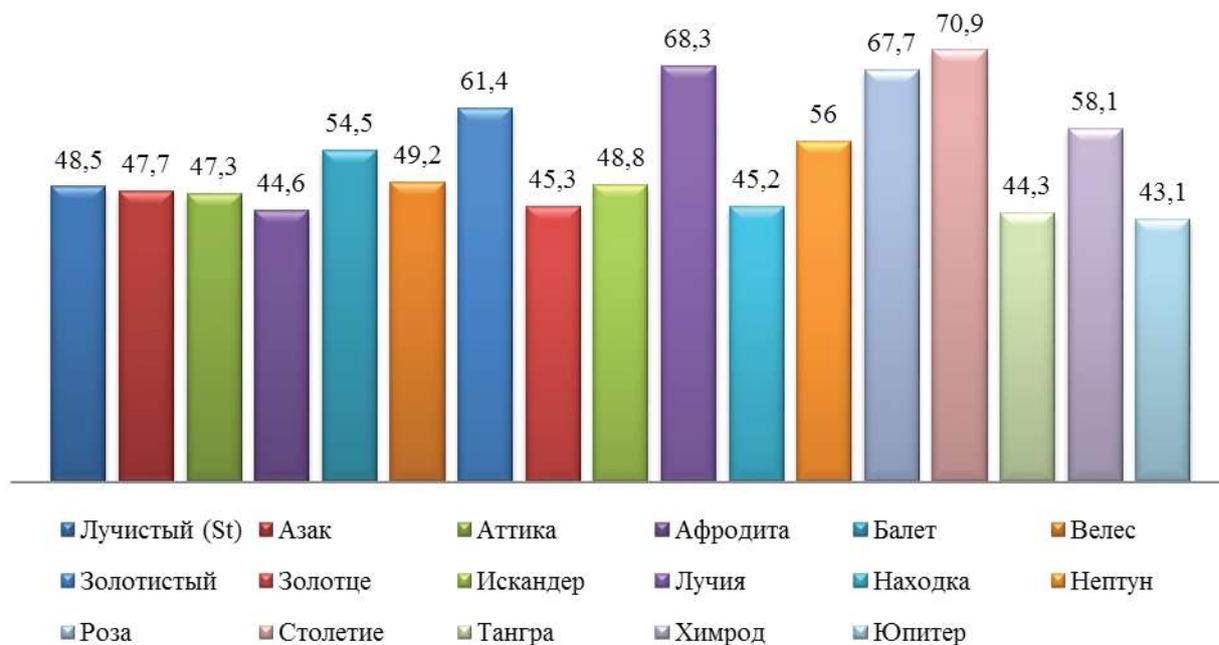


пературой воздуха $-6,6^{\circ}\text{C}$. Зима 2021–2022 гг. характеризовалась нестабильным температурным фоном – продолжительные оттепели сменялись резким понижением температуры воздуха. В декабре 2021 г. температура воздуха колебалась от $11,1^{\circ}\text{C}$ до $-20,6^{\circ}\text{C}$; в феврале 2022 г. – от $13,1^{\circ}\text{C}$ до $-7,3^{\circ}\text{C}$. Весенние периоды характеризовались теплой погодой, возвратных заморозков зафиксировано не было. Таким образом, по типу суровости зимы в годы проведения исследований были мягкими.

Для оценки степени зимостойкости бессемянных сортов винограда определялся процент распутившихся глазков. Учет проводили через неделю после распускания почек, когда молодые побеги достигали в длину от 3 до 5 см.

Известно, что по уровню зимостойкости сорта винограда делятся на четыре группы: высокоустойчивые (сохранность глазков составляет $80,0\ldots 100,0\%$); с повышенной устойчивостью (сохранность глазков – $60,0\ldots 79,9\%$); среднеустойчивые ($40,0\ldots 59,9\%$ живых глазков); слабоустойчивые ($20,0\ldots 39,9\%$ живых глазков) [9].

На рисунке представлены результаты изучения сохранности глазков бессемянных сортов винограда после перезимовки. Согласно проведенным агробиологическим учетам, выявлено, что процент распутившихся глазков у изучаемых сортов колебался от $43,1\%$ у сорта Юпитер до $70,9\%$ у сорта Столетие. Установлено, что в среднем за два года исследований, повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям в течение холодного времени года обладали сорта Золотистый ($61,4\%$), Лучия ($68,3\%$), Роза ($67,7\%$), Столетие ($70,9\%$). Остальные исследуемые сорта с сохранностью глазков от $43,1$ до $58,1\%$ характеризовались средней степенью зимостойкости.



Сохранность глазков винограда после перезимовки, %, среднее за 2021–2022 гг.

Виноград, благодаря наличию мощной корневой системы, является довольно засухоустойчивой культурой. Однако недостаток почвенной и воздушной влаги, характерный для условий Северного Прикаспия, негативным образом сказывается на росте и развитии молодого виноградного растения, что в итоге приводит к значительному снижению урожайности.

При разработке режима орошения виноградника были учтены основные биологические требования виноградного растения к почвенно-климатическим условиям возделывания. Поливы в опыте были разделены на влагозарядковые и вегетационные. Способ полива – поверхностный, по бороздам. Влагозарядковые поливы проводились в конце октября нормой $800,0\text{ м}^3/\text{га}$. Вегетационные поливы были приурочены к фазам вегетации винограда и проводили семь–восемь раз за сезон нормой $500,0\ldots 650,0\text{ м}^3/\text{га}$.

Исследования для определения способности изучаемых сортов переносить воздействие высоких температур и обезвоживание проводили в период максимальной напряженности стресс-



факторов (I декада августа). Учеты, проводимые в более поздние сроки, являются менее достоверными, т.к. к концу вегетации температура воздуха снижается, а влажность увеличивается, что совместно со старением листа привносит нежелательные поправки в результаты изучения [8, 12]. Для анализа физиологического состояния растений применяли метод искусственного завядания.

Жаростойкость растений является способностью переносить экстремально высокие температуры воздуха. Для изучения жаростойкости нами были проанализированы параметры водообеспеченности сортов винограда – оводненность листьев, водоудерживающая способность, восстановление оводненности.

Оводненность листьев – показатель, характеризующий общее содержание воды в листьях на определенный момент. Наиболее высокие значения оводненности были получены у сортов Лучистый (St), Азак, Афродита, Золотистый, Золотце, Искандер с показателями от 61,9 до 67,7 %. Максимальная оводненность среди изучаемых сортов зафиксирована у Золотца (67,7 %). Наименьший уровень оводненности листьев в опыте был отмечен у сорта Роза – 43,7 % (табл. 1).

Таблица 1

Показатели жаростойкости бессемянных сортов винограда

Сорт	Оводненность листьев, %	Водоудерживающая способность (потеря воды), %	Восстановление оводненности, %
Лучистый (St)	67,1	36,8	6,2
Азак	61,9	35,3	50,0
Агтика	50,4	33,3	47,2
Афродита	63,1	30,2	12,8
Балет	59,3	40,9	37,9
Велес	60,3	37,7	18,7
Золотистый	64,3	44,4	24,5
Золотце	67,7	24,2	84,8
Искандер	65,8	48,3	12,7
Лучия	51,9	28,4	13,5
Находка	58,8	46,8	26,2
Нептун	45,5	38,3	72,9
Роза	43,7	45,2	40,8
Столетие	48,3	27,1	60,2
Тангра	57,9	36,1	18,4
Химрод	56,9	28,6	69,4
Юпитер	58,5	25,2	87,9

Хорошей водоудерживающей способностью обладали сорта Лучия, Столетие, Химрод, Юпитер, потеря воды у которых составила от 25,2 до 28,6 %. Наилучшая водоудерживающая способность в опыте отмечена у сорта Золотце с показателем 24,2 %. Сорта Золотистый, Искандер, Находка и Роза в процессе завядания потеряли больше всего воды – 44,4...48,3 %.

Наиболее высокой степенью восстановления оводненности в опыте выделились сорта Золотце, Нептун, Столетие, Химрод и Юпитер (60,2...87,9 %). Сорт, принятый за стандарт, характеризовался минимальным восстановлением оводненности – 6,2 %.

Засухоустойчивость – это способность растений переносить почвенную и воздушную засуху. Засухоустойчивость винограда определяется генетически обусловленной возможностью того или иного сорта нормализовать водообмен растения и включает в себя такие показатели, как оводненность, водоудерживающая способность, тургоресцентность и водный дефицит. В результате проведенных исследований установлено, что высокой степенью оводненности обладали сорта Лучистый, Азак и Золотце (64,1...67,3 %). Минимальной степенью оводненности характеризовался сорт Лучия с показателем 38,4 %.

Однако основным показателем устойчивости сорта к продолжительной засухе и высокой температуре является водоудерживающая способность, степень которой определяют по потере воды в листьях при завядании. Максимальная водопотеря выявлена у сорта, принятого за стандарт, – 60,5 %. У остальных исследуемых сортов потеря воды составила от 22,1 до 55,1 %.





Наилучшими показателями водоудерживающей способности обладали сорта Золотце, Искандер и Юпитер (22,1; 26,9; 25,9 % соответственно).

Тургоресцентность листьев характеризует степень восстановительных реакций водного баланса растений, а также является косвенным показателем адаптивности сортов винограда при их интродукции в новые более жесткие условия возделывания. Показатели тургоресцентности были высокими (выше 90,0 %) у сортов Азак, Аттика, Балет, Золотце, Искандер, Лучия, Нептун, Роза, Химрод, Юпитер. Минимальными значениями тургоресцентности характеризовались сорта Лучистый и Афродита (72,3 и 53,4 % соответственно). У сортов Велес, Золотистый, Находка, Столетие и Тангра показатели тургоресцентности составили от 58,4 до 80,7 %.

Водный дефицит – недостаток насыщения водой растительных клеток, возникающий в результате интенсивной потери воды растением, не восполняемой поглощением ее из почвы. Чем выше показатели водного дефицита, тем менее сорт приспособлен к условиям произрастания и водообеспеченности. В результате проведенных исследований выявлено, что наименьшими показателями водного дефицита обладали сорта Азак, Аттика, Балет, Золотистый, Золотце, Лучия, Нептун, Химрод, Юпитер (от 12,8 до 15,2 %). Наибольший уровень водного дефицита в листьях имел сорт Тангра – 55,8 % (табл. 2).

Таблица 2

Показатели засухоустойчивости бессемянных сортов винограда

Сорт	Оводненность листьев, %	Водоудерживающая способность (потеря воды), %	Тургоресцентность, %	Водный дефицит, %
Лучистый (St)	67,3	60,5	72,3	49,3
Азак	64,9	46,2	95,1	13,4
Аттика	54,9	34,7	94,6	13,6
Афродита	52,9	42,9	53,4	32,5
Балет	48,7	45,1	95,1	12,8
Велес	58,5	37,7	62,5	44,0
Золотистый	56,2	54,2	78,3	14,1
Золотце	64,1	22,1	99,9	12,8
Искандер	55,8	26,9	92,7	45,8
Лучия	38,4	36,1	97,8	14,3
Находка	53,1	35,3	58,4	37,3
Нептун	41,0	38,1	93,0	15,2
Роза	46,4	35,2	90,5	46,7
Столетие	42,8	31,4	80,7	45,5
Тангра	51,5	39,4	76,0	55,8
Химрод	56,7	31,7	92,9	14,7
Юпитер	56,4	25,9	99,8	14,3

Таким образом, результаты исследований показали, что среди всех исследуемых сортов высокой устойчивостью к стресс-факторам летнего периода характеризовались сорта Азак, Аттика, Балет, Золотце, Искандер, Лучия, Нептун, Химрод, Юпитер. Причем самыми засухо-, жароустойчивыми оказались сорта Золотце, Искандер и Юпитер, имеющие наилучшие значения по всем показателям.

Заключение. По предварительным итогам испытания установлено, что повышенной зимостойкостью с сохранностью глазков от 61,4 до 70,9 % характеризовались сорта Золотистый, Лучия, Роза и Столетие. Остальные изучаемые сорта обладали средним уровнем зимостойкости – от 43,1 до 58,1 %. Устойчивостью к стрессовым факторам в условиях засухи обладали сорта Азак, Аттика, Балет, Золотце, Искандер, Лучия, Нептун, Химрод, Юпитер. Минимальной водопотерей в процессе завядания характеризовались сорта Золотце, Искандер и Юпитер (22,1...26,9 %). Для получения более полных данных исследования по изучению адаптационных возможностей бессемянных сортов винограда в условиях резко континентального климата Северо-Западного Прикаспия будут продолжены.

1. Абызов В. В. Зимостойкость сортов винограда // Вестник научных конференций. 2018. № 6–2 (34). С. 12–13.
2. Абызов В. В. Зимостойкость столовых и технических сортов винограда // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII Междунар. науч. конф. 2021. С. 13–16.
3. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда. Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1963. 151 с.
4. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: (методические рекомендации) / В. Г. Леонченко [и др.], Мичуринск-наукоград РФ: ГНУ ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина РАСХН, 2007. 72 с.
5. Майстренко Л. А. Интродукция и селекция бессемянных сортов винограда в условиях северной зоны промышленного виноградарства РФ. Новочеркасск, 1998. 27 с.
6. Наумова Л. Г., Ганич В. А. Увологическая оценка столовых и бессемянных сортов винограда на коллекции в 2021 году // Русский виноград. 2022. Т. 20. С. 51–58.
7. Ненько Н. И. Оценка зимостойкости сортов винограда в Анапо-Таманской зоне / Н.И. Ненько [и др.] // Научные труды Северо-Кавказского научного центра садоводства, виноградарства и виноделия. 2019. Т. 25. С. 134–139.
8. Полухина Е. В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности винограда в подзоне светло-каштановых почв Северо-Западного Прикаспия: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2020. 154 с.
9. Полухина Е. В. Интродукция бессемянных сортов винограда для возделывания в почвенно-климатических условиях Астраханской области // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Солёное Займище, 2020. С. 8–12.
10. Полухина Е. В., Власенко М. В., Петров Н. Ю. Оценка степени засухоустойчивости сортов винограда в аридных условиях Астраханской области // Аграрный вестник Урала. 2019. № 10 (189). С. 17–22.
11. Радчевский П. П., Трошин Л. П. Новации виноградарства России. 15. Бессемянные сорта винограда // Научный журнал КубГАУ. 2010. № 56 (02). С. 122–142.
12. Ройчев В., Керанова Н. Влияние факторов внешней среды на фенологические признаки бессемянных сортов винограда // Виноделие и виноградарство. 2022. № 1. С. 16–19.
13. Трошин Л.П., Радчевский П.П. Новации виноградарства России. Временно разрешенные сорта винограда // Научный журнал КубГАУ. 2009. № 10 (54). URL: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/14.pdf>.
14. Шашко Д. И. Агроклиматические ресурсы СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 246 с.

REFERENCES

1. Abyzov V. V. Winter hardiness of grape varieties. *Bulletin of scientific conferences*. 2018; 6-2 (34): 12–13. (In Russ.).
2. Abyzov V. V. Winter hardiness of table and technical grape varieties. *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XVIII International. scientific conf.* 2021: 13–16. (In Russ.).
3. Lazarevsky M. A. Study of grape varieties. Rostov: Rostov University Publishing House, 1963. 151 p. (In Russ.).
4. Preliminary selection of promising genotypes of fruit plants for environmental stability and biochemical value of fruits: (methodological recommendations) / V. G. Leonchenko et al. Michurinsk-science city of the Russian Federation: State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Genetics and Selection of Fruit Plants named after I.V. Michurin RASHN, 2007. 72 p. (In Russ.).
5. Maistrenko L. A. Introduction and selection of seedless grape varieties in the conditions of the northern zone of industrial viticulture of the Russian Federation. Novochechekassk, 1998. 27 p. (In Russ.).
6. Naumova L. G., Ganich V.A. Uvological assessment of table and seedless grape varieties for collection in 2021. *Russian grapes*. 2022; 20: 51–58. (In Russ.).
7. Nenko N. I. Assessment of winter hardiness of grape varieties in the Anapa-Taman zone / N.I. Nenko et al. *Scientific works of the North Caucasus Scientific Center for Horticulture, Viticulture and Winemaking*. 2019; 25: 134–139. (In Russ.).
8. Polukhina E. V. Agrobiological aspects of increasing grape productivity in the subzone of light chestnut soils of the North-Western Caspian region (Ph.D dis.). Michurinsk, 2020. 154 p. (In Russ.).
9. Polukhina E. V. Introduction of seedless grape varieties for cultivation in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region. *Results and prospects for the development of the agro-industrial complex*. Solenoe Zaimishche, 2020: 8–12. (In Russ.).
10. Polukhina E. V., Vlasenko M. V., Petrov N. Yu. Assessment of the degree of drought resistance of grape varieties in arid conditions of the Astrakhan region. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2019; 10 (189): 17–22. (In Russ.).
11. Radchevsky P. P., Troshin L. P. Innovations in Russian viticulture. 15. Seedless grape varieties. *Scientific journal of KubSAU*. 2010; 56 (02): 122–142. (In Russ.).
12. Roychev V., Keranova N. Influence of environmental factors on the phenological characteristics of seedless grape varieties. *Winemaking and viticulture*. 2022; 1: 16–19. (In Russ.).
13. Troshin L. P., Radchevsky P. P. Innovations in Russian viticulture. Temporarily permitted grape varieties. *Scientific journal of KubSAU*. 2009; 10 (54). URL: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/14.pdf>. (In Russ.).
14. Shashko D. I. Agroclimatic resources of the USSR. Leningrad, 1985. 246 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 13.02.2023; одобрена после рецензирования 13.03.2023; принята к публикации 23.03.2023.
The article was submitted 13.02.2023; approved after reviewing 13.03.2023; accepted for publication 23.03.2023.

