

Аэрозольные обработки как способ повышения лёжкоспособности столовых сортов винограда

Бойко В.А., Левченко С.В., Белаш Д.Ю., Романов А.В.✉

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

✉cod7-4orever@mail.ru

Аннотация. В рамках существующей технологии длительного хранения столового винограда актуальной задачей является регулирование биохимических процессов в ягоде при хранении. Перспективными способами её решения являются послеплодовые обработки винограда биологически активными препаратами. В данной работе изучено влияние аэрозольных обработок препаратами Brentax КСа и аскорбиновая кислота + кадифит (АК+К) на повышение лёжкоспособности столовых сортов винограда. Исследования проводились в 2019-2020 гг., в условиях горно-долинного приморского виноградарского района Республики Крым, на столовых сортах винограда Молдова, Шоколадный и Ред Глоуб. Обработки позволили снизить активность фермента полифенолоксидаза: Brentax КСа на 7-25%; АК+К на 9-41%. Отмечено снижение естественной убыли массы у исследуемых сортов: Молдова – 24-35%; Шоколадный – 6-12%; Ред Глоуб – 24-25%. Обработка препаратом Brentax КСа способствовала снижению интенсивности дыхания на 21-43% в зависимости от сорта, препаратом АК+К – на 16-47%, соответственно. Опытные образцы характеризовались более высокой дегустационной оценкой: Шоколадный – 8,2 (Brentax КСа) – 8,4 (АК+К) балла; Ред Глоуб – 8,1 (Brentax КСа) – 8,5 (АК+К) балла; Молдова – 8,1 (Brentax КСа) – 8,3 (АК+К) балла. В среднем опытные образцы превосходили контроль на 4-7% за счет сохранности внешнего вида грозди и гребня, окраски, тургора ягод и гармоничности вкуса.

Ключевые слова: лёжкоспособность; столовый виноград; аэрозольные обработки; интенсивность дыхания; естественная убыль массы.

Для цитирования: Бойко В.А., Левченко С.В., Белаш Д.Ю., Романов А.В. Аэрозольные обработки, как способ повышения лёжкоспособности столовых сортов винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022; 24(2):154-159. DOI 10.35547/IM.2022.46.92.009

Aerosol treatments as a way to increase the storage stability of table grapes

Boiko V.A., Levchenko S.V., Belash D.Yu., Romanov A.V.✉

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

✉cod7-4orever@mail.ru

Abstract. Within the framework of existing technology of long-term storage of table grapes, an urgent task is to regulate biochemical processes in a berry during storage. Promising ways of solution are post-harvest treatments of grapes with biologically active preparations. In this paper, we have studied the effect of aerosol treatments with preparations Brentax KCa and Ascorbic Acid+Kadifit (AA+K) on increasing the storage stability of table grapevine cultivars. The studies were carried out in 2019-2020, in conditions of the mountain-valley coastal viticultural region of the Republic of Crimea, on table grapevine cultivars 'Moldova', 'Shokoladnyi' and 'Red Globe'. Treatments made it possible to reduce the activity of polyphenoloxidase enzyme: Brentax KCa by 7-25%; AA+K by 9-41%. A decrease in the natural weight loss of the studied cultivars was observed: 'Moldova' – 24-35%; 'Shokoladnyi' – 6-12%; 'Red Globe' – 24-25%. Treatment with Brentax KCa preparation contributed to a decrease in respiration intensity by 21-43%, depending on the cultivar, and with AA+K – by 16-47%, respectively. Experimental samples were characterized by a higher tasting assessment: 'Shokoladnyi' – 8.2 (Brentax KCa) and 8.4 (AA+K) points; 'Red Globe' – 8.1 (Brentax KCa) and 8.5 (AA+K) points; 'Moldova' – 8.1 (Brentax KCa) and 8.3 (AA+K) points. On average, the experimental samples exceeded the control by 4-7% due to preserving bunch and stem appearance, color, turgor of berries, and balanced flavor.

Key words: storage stability; table grapes; aerosol treatments; respiration intensity; natural weight loss.

For citation: Boiko V.A., Levchenko S.V., Belash D.Yu., Romanov A.V. Aerosol treatments as a way to increase the storage stability of table grapes. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022; 24(2):154-159 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2022.46.92.009

Введение

В целях реализации государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», актуальными задачами для современной науки и агропромышленного комплекса являются увеличение производства плодоовощной продукции, в том числе и винограда, и переход рынка Российской Федерации на отечественную продукцию. Однако повышение объёмов производства тесно связано с проблемой хранения продукции для обеспечения потребителей в осенне-зимний период [1,2].

Главной задачей в процессе длительного хранения винограда является сохранение показателей качества сырья, в том числе органолептических характеристик и биологической ценности. Это возможно за счёт совершенствования технологий хранения на основе послеуборочных обработок растительного сырья физиологически активными веществами [3-6]. Перспективным путём решения данной задачи является применение аэрозольных обработок урожая перед закладкой на хранение, принцип которых заключается в подборе оптимальных концентраций физиологически активных веществ, сокращении расхода рабочего раствора при одновременном увеличении его концентрации и дисперсности [7].

В мировой практике этот метод получил широкое распространение в сельском хозяйстве. Например, итальянскими учеными было изучено влияние послеуборочной обработки озоном и различными органическими и неорганическими солями (хлорид кальция, карбонат калия, гидрокарбонат натрия и карбонат натрия) на развитие патогенных гнилей винограда в процессе длительного хранения. Выявлена при этом меньшая поражаемость серой гнилью столового винограда [8,9]. Ученые из Индонезии изучали эффект добавления экстракта листьев гуанабаны в съедобную пленку и его влияние на показатели качества окрашенных сортов винограда при длительном хранении. В конце хранения наблюдались значительные различия естественной убыли массы относительно контрольного варианта [10]. Учеными из Турции установлено положительное влияние паров карвакрола на качество винограда при хранении. В результате карвакрол замедлял изменение титруемой кислотности и снижение потери массы винограда в конце хранения [11].

Таким образом, исходя из вышеизложенного следует, что применение аэрозольных обработок урожая физиологически активными веществами в послеуборочный период является перспективным методом для повышения лёжкоспособности винограда в процессе длительного хранения.

Цель работы – изучение влияния аэрозольных обработок растворами физиологически активных веществ на активность полифенолоксидазы, интенсивность дыхания и показатели товарного качества винограда (естественная убыль массы, дегустационная оценка) в процессе хранения.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились в течение 2019-2020 гг. на базе филиала «Морское» АО «ПАО Массандра», расположенном в горно-долинном приморском виноградарском районе Республики Крым и лаборатории хранения винограда ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН».

Объектами исследований являлись столовые сорта Молдова, Ред Глоуб и Шоколадный, заложенные на хранение. Отбор образцов опытных и контрольных вариантов проводился в динамике хранения поэтапно: в свежем виде, через 30 и 60 суток хранения. Исследования проводили в четырехкратной повторности в каждом варианте опыта.

Система ведения культуры винограда – не укрывная. Схема посадки 3,0 x 1,5 м. Формировка – односторонний горизонтальный кордон на среднем штамбе (от 60-80 см).

Опытная схема включала в себя послеуборочную обработку винограда в специальной установке (Установка для аэрозольной обработки столового винограда и плодоовощной продукции перед закладкой на хранение. № 2187477. 2019). После формирования опытных партий винограда ящики помещали в камеру для обработки препаратами в аэрозольном виде перед закладкой на хранение. Подача раствора производилась в мобильной камере, укомплектованной платформой для установки тары и самовсасывающим мембранным насосом с электрическим приводом в течение 20 с через форсунки под давлением 0,2 МПа следующими растворами:

– Brentax КСа – биоактиватор на основе калия (К) и кальция (Са), сформированный комплексом ИТМ; концентрация рабочего раствора – 50 г/20 л;

– аскорбиновая кислота + кадифит (АК+К) – являются антиоксидантными веществами, увеличивают растворимость фенолов, ингибируют постороннюю микрофлору и окислительные ферменты, концентрация рабочего раствора – 250 ммоль+500 мг/л.

Хранение контрольных и опытных партий винограда проводилось при температуре 0–+2°C и относительной влажности воздуха 90-95% в холодильной камере лаборатории хранения винограда. Перед закладкой на хранение камера обрабатывалась диоксидом серы.

Эффективность исследуемых систем обработок оценивали по следующим показателям: интенсивность дыхания, активность окислительно-восстановительного фермента полифенолоксидазы, величина естественной убыли массы грозди (ЕУМ), а также органолептическим показателям. Исследования проводили в четырехкратной повторности в каждом варианте опыта.

Определение полифенолоксидазы проводили по следующей методике. Исследуемое сусло разводилось в 10 раз: 1 мл сусла и 9 мл буферного раствора рН 7,4. В кювету на 2 см приливают 2 см³ раствора сусла в буферном растворе, 4 см³ дистиллированной воды, 2 см³ диэтилпарафенилендиамина сернокислого. Кювета устанавливалась в фотоэлектроколориметр КФК-3-

01, после этого в кювету добавляют 2 см³ раствора пирокатехина, включают секундомер и закрывают крышку кюветной камеры прибора и включают режим измерения оптической плотности. Секундомер останавливают при прохождении интервала оптической плотности 0,150.

Активность фермента вычисляют по формуле:

$$A = (E * a * b) / (v * T), \quad (1)$$

где E – интервал изменения оптической плотности = 0,150;

a – разведение сусла;

b – степень постоянного разведения в реакционной смеси (в кювете);

v – толщина слоя кюветы = 2 см;

T – время, с [12].

Интенсивность дыхания определяют по следующей методике: пробу исследуемого материала (40–45 г) помещают в марлевый мешок и завязывают ниткой.

В банку со шлифом, содержащую 25 мл 0,025 н р-ра Ва(ОН)₂, добавляют 2-3 капли 1% р-ра фенолфталеина. Сразу опускают в колбу мешочек с пробой, нитку прижимают крышкой и плотно закрывают, так чтобы мешочек оказался в подвешенном положении и не касался раствора. Одновременно готовится контроль: пришлифованная колба на 100 мл с крышкой, куда добавляется 25 мл 0,025 н р-ра Ва(ОН)₂ и 2-3 капли 1% фенолфталеина (но без образца). Записывают время начала анализа. Через 20 мин. содержимое контрольной колбы титруют 0,03 н р-ром НСl до обесцвечивания раствора. Количество НСl, использованного для титрования контроля, записывают. Через 1-2 ч опытные колбы титруют 0,03 н р-ром НСl до обесцвечивания раствора (мешочки предварительно убирают).

Интенсивность дыхания определяют по формуле:

$$I_A = \frac{(a-b) * 0,55}{p * T} * 60000 \text{ [мг} * \text{CO}_2 * \text{кг/ч]}, \quad (2)$$

где a – объем раствора НСl, использованного для титрования в контрольной колбе, мл;

b – объем раствора НСl, использованного для титрования в опытной колбе, мл;

0,55 – поправочный коэффициент к титру раствора НСl;

p – масса пробы, г;

T – время исследования, мин.;

60000 – коэффициент пересчета на час [13].

Величину естественной убыли массы грозди рассчитывали, как соотношение массы грозди после хранения и до ее закладки, умноженное на 100%.

Для определения значимости влияния исследуемых препаратов на величину естественной убыли винограда при хранении была проведена математическая обработка экспериментальных данных (t-критерий при уровне значимости < 0,05) в программе SPSS Statistics 17.0.

Результаты и их обсуждение

В свежем винограде активность полифенолоксидазы обусловлена сортовыми особенностями и ва-

Таблица 1. Активность фермента полифенолоксидазы исследуемых сортов винограда при хранении, 2019 – 2020 гг.
Table 1. The activity of polyphenoloxidase enzyme of the studied grapevine cultivars during storage, 2019 - 2020

Варианты	Активность полифенолоксидазы, у.е./с		
	0 суток	30 суток	60 суток
Молдова			
Контроль		0,082	0,068
Brentax КСа	0,094	0,082	0,063
АК+К		0,080	0,052
Шоколадный			
Контроль		0,081	0,079
Brentax КСа	0,129	0,101	0,074
АК+К		0,077	0,072
Ред Глоуб			
Контроль		0,074	0,071
Brentax КСа	0,096	0,083	0,053
АК+К		0,064	0,042

рирует в интервале от 0,094 у.е./с (сорт Молдова) до 0,129 у.е./с (сорт Шоколадный) (табл. 1).

Как следует из представленных данных во всех вариантах опыта в период хранения наблюдалось уменьшение активности окислительного фермента относительно контрольных вариантов. Наиболее эффективной, с точки зрения инактивации полифенолоксидазы, является обработка в варианте опыта АК+К, при которой отмечена минимальная активность фермента к 30-м и 60-м суткам для всех исследуемых сортов. Применение обработки данным составом позволяет уменьшить активность фермента от 8,9% (сорт Шоколадный) до 40,9% (сорт Ред Глоуб).

Также было установлено, что интенсивность дыхания у исследуемых сортов винограда в процессе хранения линейно повышается с увеличением продолжительности периода хранения в разрезе изучаемых сортов от 2,0 (сорт Шоколадный) до 2,3 (сорт Молдова) раз к 60-м суткам хранения (табл. 2).

Анализ исследования значений интенсивности дыхания на фоне аэрозольных обработок показал, что применение изучаемых препаратов способствовало ингибированию дыхательного газообмена в динамике хранения. Среди изучаемых препаратов максимальному снижению интенсивности дыхания к 60-м суткам хранения способствовала обработка раствором АК+К от 16,3% (сорт Ред Глоуб) до 47,5% (сорт Молдова).

Математическая обработка полученных значений показала статистически значимые различия влияния послеуборочных обработок на значение интенсивности дыхания винограда во всех вариантах опыта. Наибольшее влияние относительно контроля у сортов Молдова, Шоколадный и Ред Глоуб оказало применение препарата Brentax КСа при t = от 7,8*10⁻¹⁰ до 0,0001.

Применение аэрозольных обработок физиологи-

чески активными веществами позволило снизить значение естественной убыли массы что привело к увеличению периода хранения исследуемых сортов винограда (табл. 3).

Среди исследуемых сортов наиболее отзывчивым на применение обработок исследуемыми препаратами оказался сорт Молдова, так снижение величины естественной убыли массы к 60-м суткам хранения варьировало в интервале от 23,8% (Brentax КСа) до 34,9% (АК+К).

В начале хранения все сорта характеризовались высокой дегустационной оценкой, присущей каждому сорту (от 8,9 до 9,1 балла). В конце хранения органолептические показатели контрольных образцов значительно снизились за счет ухудшения внешнего вида грозди, ягод и вкусовых качеств. У всех сортов наблюдались: незначительное усыхание гребня и увяленные ягоды. Виноград сорта Ред Глоуб отличался уваренными тонами во вкусе, Шоколадный и Молдова – простотой вкуса. Оценка всех сортов на конец хранения снизилась в среднем на 27,2% (рис.).

Аэрозольные обработки позволили снизить степень ухудшения органолептических показателей винограда в процессе хранения. Обработка винограда сорта Ред Глоуб обеспечила сохранность гребня в зеленом состоянии и внешнего вида грозди и ягод. Вкус, в сравнении с контролем, остался гармоничным, присущим сорту. Средний балл – 8,2 (Brentax КСа) и 8,4 (АК+К).

Виноград сортов Шоколадный и Молдова также, благодаря обработкам, сохранил вкусовые качества на уровне близком к свежему и получил органолептическую оценку выше, в сравнении с контролем. Сорт Шоколадный в среднем получил 7,4 (Brentax КСа) и 7,7 (АК+К) балла. Оценки винограда сорта Молдова были выше контроля в среднем на 6,5%.

Выводы

Проведенными исследованиями установлено положительное влияние послеуборочных аэрозольных обработок препаратами Brentax КСа и АК+К на сортах винограда Молдова, Шоколадный и Ред Глоуб. На активность полифенолоксидазы наиболее эффективно повлияла обработка АК+К, активность снизилась от 8,9 до 40,9%, в зависимости от сорта. Интенсивность дыхания была снижена на 16,3–47,5%, в зависимости от сорта и обработки. Препараты способствовали уменьшению естественной убыли массы: Brentax КСа на 23,8–25,0%; АК+К на 11,6–34,9%.

Таким образом, полученные данные позволяют рекомендовать применение аэрозольных обработок препаратами Brentax КСа и АК+К для повышения лежкоспособности столовых сортов винограда.

Таблица 2. Интенсивность дыхания столовых сортов винограда в процессе хранения в зависимости от обработки
Table 2. Respiration intensity of table grapevine cultivars during storage, depending on the processing type

Варианты	Интенсивность дыхания, мг*СО ₂ *кг/ч			t-критерий Стьюдента
	свежий	30 суток	60 суток	
Молдова				
Контроль		10,1	16,2	-
Brentax КСа	8,3	6,1	8,9	7,8*10 ⁻¹⁰
АК+К		5,7	8,5	6,7*10 ⁻⁹
Шоколадный				
Контроль		10,7	12,9	-
Brentax КСа	6,4	9,1	10,2	7,7*10 ⁻⁶
АК+К		8,5	9,6	2,4*10 ⁻⁵
Ред Глоуб				
Контроль		9,6	12,9	-
Brentax КСа	5,7	6,5	10,6	0,0002
АК+К		6,0	10,8	0,0001

Таблица 3. Естественная убыль массы исследуемых сортов винограда при хранении, 2019 – 2020 гг.

Table 3. Natural weight loss of the studied grapevine cultivars during storage, 2019 - 2020

Вариант	Масса грозди, г	ЕУМ, %	
		30 суток	60 суток
Молдова			
Контроль	416,0	3,4	6,3
Brentax КСа	347,1	2,3	4,8
АК+К	420,0	1,3	4,1
Шоколадный			
Контроль	678,0	3,9	6,9
Brentax КСа	799,4	3,0	6,5
АК+К	585,7	2,6	6,1
Ред Глоуб			
Контроль	819,5	5,0	8,0
Brentax КСа	971,7	3,7	6,0
АК+К	998,8	2,7	6,1

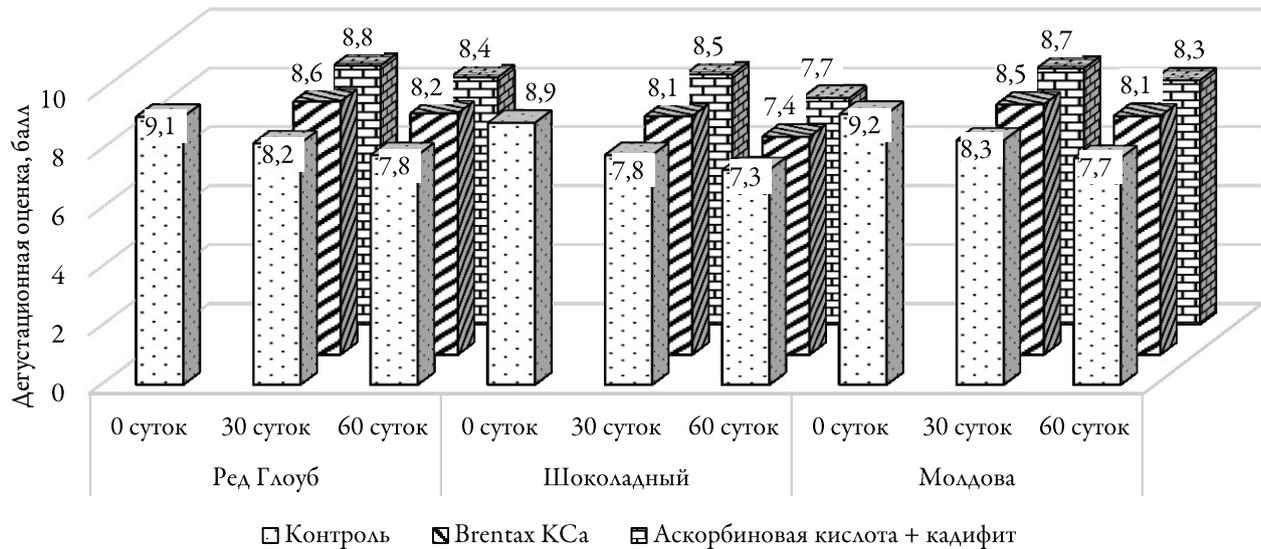


Рис. Дегустационная оценка столовых сортов винограда Ред Глоуб, Шоколадный и Молдова
Fig. Tasting assessment of table grapevine cultivars 'Red Globe', 'Shokoladnyi' and 'Moldova'

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0022.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0833-2019-0022.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (дата обращения 10.04.2022).
2. Горлов С.М., Тягушева А.А., Яцушко Е.С., Карпенко Е.Н. Современные технологии хранения винограда // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020;159(05):319-333. DOI 10.21515/1990-4665-159-022.
3. Маматожиёв Ш.И., Отажоновна Б.Б. Контроль качества при хранении винограда // Universum: технические науки. 2020;12-3(81):82-84.
4. Романов А.В., Бойко В.А., Левченко С.В., Белаш Д.Ю. Влияние аэрозольных обработок кальцийсодержащим препаратом на показатели качества винограда при длительном хранении // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2021;23(3):260-264. DOI 10.35547/IM.2021.58.85.009.
5. De Freitas S., Nassur R. Calcium Treatments. Novel Postharvest Treatments of Fresh Produce. 2017;24. DOI 10.1201/9781315370149-3.
6. Piechowiak T., Migut D., Józefczyk R., Balawejder M. Ozone Treatment Improves the Texture of Strawberry Fruit during Storage. Antioxidants. 2022;11(5):821. DOI 10.3390/antiox11050821.
7. Mahajan P., Caleb O., Singh Z., Watkins C., Geyer M. Postharvest treatments of fresh produce. Philosophical transactions of the Royal Society A. 2014;372. DOI 10.1098/rsta.2013.0309.
8. Yaseen T., Ricelli A., Albanese P., Essakhi S., Carboni C., D'Onghia A. Influence of postharvest ozone treatment on decay

of 'Red Globe' table grapes. Acta Horticulturae. 2016:371-376. DOI 10.17660/ActaHortic.2016.1144.55.

9. Nigro F., Schena L., Angela Maria L., Pentimone I., Ippolito A., Salerno M. Control of table grape storage rots by pre-harvest applications of salts. Postharvest Biology and Technology. 2006;42(2):142-149. DOI 10.1016/j.postharvbio.2006.06.005.
10. Widyastuti E., Sedyadi E., Prabawati S. Effect of Addition of Soursop Leaf Extract to Ganyong (Canna edulis Ker.) Starch Edible Film and its application in Red Grape Storage Time. Biology, Medicine & Natural Product Chemistry. 2016;5(2):55. DOI 10.14421/biomedich.2016.52.55-59.
11. Babalik Z., Onursal C., Erbas D., Koyuncu M. Use of carvacrol helps maintain postharvest quality of red globe table grapes. Journal of Animal and Plant Sciences. 2020;30(3):655-662. DOI 10.36899/JAPS.2020.3.0078.
12. Остроухова Е.В., Пескова И.В., Гержикова В.Г., Загоруйко В.А. Новый подход к технологической оценке сортов винограда // Виноградарство и виноделие: Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». 2009;39:61-66.
13. Модонкаева А.Э., Бойко В.А., Аппазова Н.Н., Верик Г.Н., Левченко С.В. Методические рекомендации по оценке столовых сортов винограда // Ялта: НИВиВ «Магарач». 2012:1-62.

References

1. State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Markets for Agricultural Products, Raw Materials and Food. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (Accessed: 10.04.2022) (in Russian).
2. Gorlov S.M., Tiagusheva A.A., Yatsushko E.S., Karpenko E.N. Modern technologies for grape storing. Scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2020;159(05):319-333. DOI 10.21515/1990-4665-159-022 (in Russian).
3. Mamatojiyev Sh.I., Otajonova B.B. Quality control in storage of grapes. Universum: technical sciences. 2020;12-3(81):82-84. DOI 10.32743/UniTech.2020.81.12-3 (in Russian).
4. Romanov A.V., Boiko V.A., Levchenko S.V., Belash D.Yu. The effect of aerosol treatments with calcium-containing preparation on grape quality indicators during long-term storage. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2021;23(3):260-264. DOI 10.35547/IM.2021.58.85.009 (in Russian).
5. De Freitas S., Nassur R. Calcium Treatments. Novel Postharvest Treatments of Fresh Produce. 2017;24. DOI 10.1201/9781315370149-3.

6. Piechowiak T., Migut D., Józefczyk R., Balawejder M. Ozone Treatment Improves the Texture of Strawberry Fruit during Storage. *Antioxidants*. 2022;11(5):821. DOI 10.3390/antiox11050821.
7. Mahajan P., Caleb O., Singh Z., Watkins C., Geyer M. Postharvest treatments of fresh produce. *Philosophical transactions of the Royal Society A*. 2014;372. DOI 10.1098/rsta.2013.0309.
8. Yaseen T., Ricelli A., Albanese P., Essakhi S., Carboni C., D'Onghia A. Influence of postharvest ozone treatment on decay of 'Red Globe' table grapes. *Acta Horticulturae*. 2016:371-376. DOI 10.17660/ActaHortic.2016.1144.55.
9. Nigro F., Schena L., Angela Maria L., Pentimone I., Ippolito A., Salerno M. Control of table grape storage rots by pre-harvest applications of salts. *Postharvest Biology and Technology*. 2006;42(2):142-149. DOI 10.1016/j.postharvbio.2006.06.005.
10. Widyastuti E., Sedyadi E., Prabawati S. Effect of Addition of Soursop Leaf Extract to Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Starch Edible Film and its application in Red Grape Storage Time. *Biology, Medicine & Natural Product Chemistry*. 2016;5(2):55. DOI 10.14421/biomedich.2016.52.55-59.
11. Babalik Z., Onursal C., Erbas D., Koyuncu M. Use of carvacrol helps maintain postharvest quality of red globe table grapes. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2020;30(3):655-662. DOI 10.36899/JAPS.2020.3.0078.
12. Ostroukhova E.V., Peskova I.V., Gerzhikova V.G., Zagorouiko V.A. A new approach to the technological assessment of grape varieties. *Viticulture and Winemaking: Collection of Scientific Works*. 2009;39:61-66 (*in Russian*).
13. Modonkaeva A.E., Boiko V.A., Appazova N.N., Verik G.N., Levchenko S.V. Guidelines for evaluation of table grape varieties. *Yalta NIV&W Magarach*. 2012:1-62 (*in Russian*).

Информация об авторах

Владимир Александрович Бойко, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории хранения винограда; e-мэйл: vovhim@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2401-7531>;

Светлана Валентиновна Левченко, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории хранения винограда; e-мэйл: svelevchenko@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5423-052>;

Дмитрий Юрьевич Белаш, мл. науч. сотр. лаборатории хранения винограда; e-мэйл: dima-244@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3525-2948>;

Александр Вадимович Романов, инженер лаборатории хранения винограда; e-мэйл: cod7-4orever@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9999-2657>.

Information about authors

Vladimir A. Boiko, Cand.Agric.Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Grape Storage; e-mail: vovhim@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2401-7531>;

Svetlana V. Levchenko, Cand.Agric.Sci., Leading Staff Scientist, Laboratory of Grape Storage; e-mail: svelevchenko@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5423-052>;

Dmitriy Yu. Belash, Junior Staff Scientist, Laboratory of Grape Storage; e-mail: dima-244@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3525-2948>;

Aleksandr V. Romanov, Engineer, Laboratory of Grape Storage; e-mail: cod7-4orever@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9999-2657>.

Статья поступила в редакцию 12.05.2022, одобрена после рецензии 19.05.2022, принята к публикации 20.05.2022