

РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научная статья

УДК 634.8:631.82:631.674.6

Применение минеральных удобрений при формировании молодых плантаций виноградников на капельном орошении в условиях Республики Крым

Александр Николаевич Бабичев¹, Алексей Александрович Бабенко²

^{1, 2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹babichevan2006@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1146-7530>

²al.al.1980@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7582-4907>

Аннотация. Цель: установить рациональные нормы внесения минеральных удобрений при закладке плантаций виноградников столовых сортов в условиях орошения в Республике Крым. **Материалы и методы.** Исследования на молодых плантациях виноградников проводились в селе Павловка Белогорского района Республики Крым. Закладка полевых опытов и наблюдения проведены с использованием общепринятых методик постановки и проведения опытов в виноградарстве. **Результаты.** В результате проведенных исследований были определены научно обоснованные требования к закладке молодых виноградников. Установлено, что выбор направления использования виноградников должен осуществляться в зависимости от типа почв. Так, для столовых сортов виноградников наилучшими почвами по механическому составу являются суглинистые. В условиях Республики Крым данные почвы являются преобладающими и распространены в предгорной и равнинной части полуострова. В степной зоне Крыма оптимальной схемой посадки считается $2,5-3 \times 1,5-2$ м. При интенсивном использовании плантаций виноградников схему посадки можно изменять до $1,5-2 \times 1,0-1,5$ м. Перед посадкой черенков столового винограда рекомендуется внести под каждый куст 2–5 кг органических удобрений, что соответствует 2–10 т/га, а минеральные удобрения следует вносить из расчета $N_{2-5}P_{5-20}K_{5-10}$ на 1 га. Если стартовые дозы минеральных и органических удобрений не вносились, то удобрения необходимо вносить с подкормками. Наилучший эффект от внесения минеральных удобрений при капельном поливе получается посредством фертигации. Концентрация поливного раствора не должна превышать 0,3 %. **Выводы.** Рациональными нормами внесения минеральных удобрений при капельном поливе в условиях степной и предгорной зон Республики Крым, по результатам наших исследований, являются $N_{80}P_{60}K_{60}$, превышение и снижение норм незначительно влияет на продуктивность молодых плантаций столового винограда.

Ключевые слова: столовый виноград, минеральные удобрения, капельный полив, молодые плантации винограда, показатели продуктивности

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 21 февраля 2024 г.).

Для цитирования: Бабичев А. Н., Бабенко А. А. Применение минеральных удобрений при формировании молодых плантаций виноградников на капельном орошении в условиях Республики Крым // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2024. Т. 92, № 1. С. 87–98.

THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Original article

Mineral fertilizer application during the young vineyard plantation formation under drip irrigation in the Republic of Crimea

Alexander N. Babichev¹, Alexey A. Babenko²

^{1,2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

¹BabichevAN2006@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1146-7530>

²al.al.1980@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7582-4907>

Abstract. Purpose: to determine rational standards for the mineral fertilizers application when planting table vineyard plantations under irrigation in the Republic of Crimea. **Materials and methods.** Research on young vineyard plantations was carried out in the Pavlovka village Belogorsk district of the Republic of Crimea. The establishment of field experiments and observations were carried out using generally accepted methods for setting up and conducting experiments in viticulture. **Results.** As a result of the research, scientifically based requirements for planting young vineyards were determined. It has been found that the choice for using vineyards should be made depending on the type of soil. Thus, for table vineyard varieties, the best soils in terms of mechanical texture are loamy. Under the conditions of the Republic of Crimea, these soils are predominant and distributed in the foothills and flat parts of the peninsula. In the steppe zone of Crimea, the optimal planting pattern is considered to be 2.5–3 × 1.5–2 m. With intensive use of vineyard plantations, the planting pattern can be changed to 1.5–2 × 1.0–1.5 m. Before planting table grape cuttings, it is recommended to apply 2–5 kg of organic fertilizers for each bush, which corresponds to 2–10 t/ha, and mineral fertilizers should be applied at the rate of N₂₋₅P₅₋₂₀K₅₋₁₀ per 1 ha. If starting doses of mineral and organic fertilizers were not applied, then fertilizers must be applied with dressings. The best effect from applying mineral fertilizers with drip irrigation is obtained through fertigation. The concentration of the irrigation solution should not exceed 0.3 %. **Conclusions.** Rational application norms for mineral fertilizers during drip irrigation in the steppe and foothill zones of the Republic of Crimea, according to the results of our research, are N₈₀P₆₀K₆₀; exceeding and lowering norms has little impact on the productivity of young table grape plantations.

Keywords: table grapes, mineral fertilizers, drip irrigation, young grape plantations, productivity index

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the All-Russian scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novocherkassk, February 21, 2024).

For citation: Babichev A. N., Babenko A. A. Mineral fertilizer application during the young vineyard plantation formation under drip irrigation in the Republic of Crimea. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2024;92(1):87–98. (In Russ.).

Введение. В настоящее время отрасль виноградарства как в Крыму, так и в России в целом демонстрирует стабильный рост. По словам министра сельского хозяйства Крыма Андрея Савчука, площади виноградников в 2022 г. увеличились до 20,58 тыс. га (плодоносящих – 16,85 тыс. га),

при этом урожайность повысилась на 7,3 ц/га, а валовой сбор на 7,37 тыс. т. Обусловлено это тем, что были вовлечены в сельскохозяйственный оборот молодые плантации виноградников и выведены многолетние непродуктивные [1].

Сотрудниками ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» проведена экспертная оценка, которая позволила установить, что площадь под виноградниками в Крыму может составлять 150–180 тыс. га, из которой до 20 % должно приходиться на столовые сорта винограда¹.

Во времена Советского Союза столовый виноград в основном выращивался в местах его происхождения – среднеазиатских республиках (Узбекистан, Таджикистан, Казахстан), однако и в Крыму получали стабильно высокие урожаи, площади виноградников варьировали в пределах 15–20 %.

Сейчас столовый виноград в Крыму выращивают фермерские хозяйства общей площадью 1,09 тыс. га по укрывной технологии, в основном крупноплодные столовые сорта очень раннего срока созревания.

Согласно стратегии развития виноградарства и виноделия Крыма, которая сформирована в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2019 г. № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации», сотрудниками ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» установлено, что в ближайшее время возможно увеличение производства столового винограда на одного человека, проживающего в Крыму, в 3 раза – с 0,54 до 1,67 кг/человека в год¹.

Посредством применения агротехнических мероприятий возможно повышение урожайности на плантациях виноградников в возрасте 15 лет и более до 12 т/га, а на орошаемых землях до 20 т/га столовых сортов высокого качества (за 2022 г. урожайность составила 8,1 т/га).

¹Стратегия развития виноградарства и виноделия Крыма (2020–2050 гг.) [Электронный ресурс]. URL: <http://magarach-institut.ru/wp-content/uploads/2020/09/strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhie-vina.pdf> (дата обращения: 12.07.2023).

Физиологически обоснованной нормой потребления столового винограда является 12 кг на душу населения в год (по медицинским нормам 6 кг). Таким образом, для удовлетворения потребности населения только Республики Крым необходимо увеличить площади под плантациями столового винограда в 15–20 раз и более.

Цель данной работы – установить рациональные нормы внесения минеральных удобрений при закладке плантаций виноградников столовых сортов в условиях орошения в Республике Крым.

Материалы и методы. Для определения рациональных доз и норм минеральных удобрений на молодых посадках столовых сортов винограда были проведены исследования в Белогорском районе Республики Крым в 2022–2023 гг. [2, 3].

Почвы опытного участка представлены черноземом солонцеватым. По результатам оценки гранулометрического состава физическая глина в слое 0–30 см составляет 57 %, а в слое 30–60 см – 45 %, оструктуренность низкая, а в слое 30–60 см – неудовлетворительная, агрегированность слабая. Содержание гумуса в слое 0–30 см составляет 3,20 %, а в слое 30–60 см – 2,42 %. Оба горизонта характеризуются низкой обеспеченностью гумусом. Обеспеченность подвижным фосфором низкая, а подвижным калием очень высокая. Интенсивность впитывания 1,25 мм/мин ~ 75 мм/ч, интенсивность фильтрации 0,53 мм/мин ~ 32 мм/ч. В целом можно сказать, что почвы пригодны для закладки и формирования плантаций виноградников.

Схема опыта. Изучить влияние расчетных норм минеральных удобрений на рост, развитие молодого винограда.

Вариант 1. Без удобрений (K_1).

Вариант 2. Расчетная норма внесения минеральных удобрений (K_2).

Вариант 3. Расчетная норма внесения минеральных удобрений, увеличенная на 10 %.

Вариант 4. Расчетная норма внесения минеральных удобрений, увеличенная на 20 %.

Вариант 5. Расчетная норма внесения минеральных удобрений, сниженная на 10 %.

Расчетная норма удобрений на планируемую урожайность – $N_{80}P_{60}K_{60}$. Полив проводился системами капельного орошения с поддержанием влажности почвы в слое 0,6 м выше 75–80 % наименьшей влагоемкости в течение всей вегетации [4, 5]. Уход за растениями – по рекомендациям научных учреждений Республики Крым. Учет урожая с учетных делянок проводился вручную в поле.

Саженцы высажены 25 ноября 2021 г. Способ посадки: ширина междурядий 1,7 м, расстояние в ряду между кустами 1,0 м, площадь под одним кустом 1,7 м². Исследовался столовый сорт винограда Подарок Ирине. Закладка полевых опытов и наблюдения осуществлялись с использованием общепринятых методик постановки и проведения исследований в виноградарстве [6–8].

Из-за отсутствия плодоношения в начальные годы жизни винограда нами рассматривались такие показатели продуктивности, как высота растений, вызревание побега, площадь листовой поверхности и чистая продуктивность фотосинтеза [3].

Результаты и обсуждение. Закладка молодых плантаций виноградников является основой получения высоких урожаев достаточного качества и должна осуществляться согласно научно обоснованным требованиям. Основные требования при закладке плантаций виноградников представлены в таблице 1.

При закладке плантаций винограда необходимо также обращать внимание и на тип почв. Направление использования плантаций винограда в зависимости от механического состава почв и получаемой продукции представлено в таблице 2.

Таблица 1 – Требования при закладке плантаций виноградников
Table 1 – Requirements for planting vineyards

Наименование показателя	Значение показателя	Примечание
Экспозиция участка	Пологие южные и юго-западные склоны	Хорошо освещаются, прогреваются, а в зимний период в меньшей степени подвержены действию мороза и северных ветров
Крутизна склона	Не более 12°	На склонах крутизной более 12° следует делать террасы
Направление посадки	С севера на юг	Допускается небольшое отклонение в ту или иную сторону от оси направления рядов в районе 20°
Уровень грунтовых вод	Более 1,5 м	При уровне 1,5 м и менее необходимо проведение мелиоративных работ. Засоленные и заболоченные почвы непригодны для винограда
Высота над уровнем моря	От 150 до 250 м	Нижние части склонов высотой до 100 м над уровнем моря, а также долины и балки опасны для виноградника
Лесозащитные насаждения	11–13 м от крайних рядов плантации	Необходимы на участках, подверженных действию сильных ветров
Санитарно-защитная зона, м		Для защиты окружающей среды от загрязнения пестицидами при проектировании виноградников и объектов их обслуживания
от населенных пунктов	1000	
от производственных объектов и хозяйственных дворов	200	
от рек длиной до 50 км	20	
от водоохранного водоема	2000	
от рыбохозяйственных водоемов	500	
от скважин для водоснабжения	200	

Таблица 2 – Направление использования плантаций винограда в зависимости от механического состава почв и направления использования продукции
Table 2 – Direction of using grape plantations depending on the mechanical soil composition and use of products

Наименование показателя	Значение показателя	Продукция
Каменистые	Техническое	Крепкие и десертные вина
Супесчаные	Техническое	Столовые вина
	Кишмишное	Изюм
Суглинистые	Техническое	Столовые вина
	Столовое	Свежий вид

Таким образом, при закладке плантаций виноградников столовых сортов наилучшие почвы по механическому составу – суглинистые. В условиях

Республики Крым данные почвы являются преобладающими и распространены в предгорной и равнинной части полуострова. В данной зоне основным условием для продуктивного возделывания столового винограда считается подбор морозоустойчивых сортов и схемы посадки.

Схема посадки виноградников столовых сортов зависит от плодородия почвы конкретного участка и биологических особенностей сорта. Ширина междурядий варьирует от 3 м на менее плодородных почвах до 4 м на более благоприятных. Расстояние между кустами в ряду зависит от силы роста куста, оно изменяется от 1,5 м у слаборослых кустов до 2,5 м у сильнорослых.

В степной зоне Крыма, где преобладают укрывные технологии возделывания столового винограда, оптимальной схемой посадки считается $2,5\text{--}3 \times 1,5\text{--}2$ м. При интенсивном использовании плантаций виноградников расстояние между кустами можно снижать до $1,5\text{--}2 \times 1,0\text{--}1,5$ м.

Немаловажно при закладке виноградников и предпосадочное внесение как минеральных, так и органических удобрений. Опытные виноградары рекомендуют перед посадкой черенков внести под каждый куст 2–5 кг органических удобрений, что соответствует 2–10 т/га, а минеральные удобрения следует вносить из расчета на 1 га $N_{2-5}P_{5-20}K_{5-10}$. Данная доза удобрений позволит удовлетворить потребность в элементах питания молодых плантаций виноградников в течение первого года жизни.

Если стартовые дозы минеральных и органических удобрений не вносились, то удобрения необходимо вносить с подкормками. Наилучший эффект от внесения минеральных удобрений при капельном поливе получается посредством фертигации. Концентрация поливного раствора не должна превышать 0,3 %. Превышение данного показателя приводит к аномалиям роста и развития растений винограда. Норма внесения минеральных удобрений за период вегетации не должна превышать, кг/га: азота – 50–120, фосфора – 60–170, калия – 60–180 [9].

Показатели роста и развития молодых растений винограда столового сорта Подарок Ирине в зависимости от минерального питания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели роста и развития молодых растений винограда столового сорта Подарок Ирине в зависимости от минерального питания, Республика Крым, Белогорский район, среднее, 2022–2023 гг.

Table 3 – Indicators of growth and development of young plants of the table grape variety Irina's Podarok, depending on mineral nutrition, Republic of Crimea, Belogorsky district, average, 2022–2023

Вариант опыта	Высота, см	Вызревание побега, см	Площадь листовой поверхности, м ²	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м ² ·день)
2022 г.				
Без удобрений (контроль 1)	60,5	44,5	0,4	0,9
Расчетная норма внесения минеральных удобрений (контроль 2), 1 <i>n</i>	89,5	68	0,68	1,3
1,1 <i>n</i>	91,9	69,5	0,7	1,3
1,2 <i>n</i>	98,6	71,6	0,7	1,4
0,9 <i>n</i>	85,4	65,8	0,6	1,3
2023 г.				
Без удобрений (контроль 1)	102,3	87,1	0,7	1,6
Расчетная норма внесения минеральных удобрений (контроль 2), 1 <i>n</i>	151,3	133,1	1,3	2,5
1,1 <i>n</i>	155,3	136,1	1,3	2,5
1,2 <i>n</i>	166,7	140,1	1,4	2,7
0,9 <i>n</i>	144,3	128,7	1,2	2,4
НСР, см	1,7			

Растения винограда отзывчивы на внесение минеральных удобрений. На первом контроле (без удобрений) были получены худшие показатели продуктивности. В первый год жизни высота побегов растений составила только 60,5 см, что на 47,9 % ниже, чем на втором контрольном варианте. Небольшая высота растений винограда повлияла на остальные показатели продуктивности, такие как созревание побега, площадь листовой поверхности и чистая продуктивность фотосинтеза. При увеличении на 10–20 % и снижении на 10 % расчетной дозы удобрений высота растений изменялась

незначительно, а показатели продуктивности оставались практически на одном уровне.

Зима 2022–2023 гг. была мягкой, растения перезимовали хорошо, что позволило во второй год жизни получить большие показатели. На первом контрольном варианте высота растений составила в среднем 102,3 см. Во второй год жизни растений варианты с внесением минеральных удобрений за счет лучшего развития в первый год показали более высокие результаты. Высота растений варьировала от 144,3 до 166,7 см, показатель вызревания побега составил 128,7–140,1 см, площадь листовой поверхности и чистая продуктивность фотосинтеза, так же как и в первый год, изменялись незначительно и составили 1,2–1,4 м² и 2,4–2,7 г/(м²·день) соответственно.

Выводы. Таким образом, закладка молодых плантаций виноградников должна осуществляться согласно научно обоснованным требованиям, описанным в данной статье.

Выбор направления использования виноградников должен осуществляться в зависимости от типа почв. Так, для столовых сортов виноградников наилучшие почвы по механическому составу – суглинистые. В условиях Республики Крым данные почвы являются преобладающими и распространены в предгорной и равнинной части полуострова.

В степной зоне Крыма, где преобладают укрывные технологии возделывания столового винограда, оптимальной схемой посадки считается 2,5–3 × 1,5–2 м. При интенсивном использовании плантаций виноградников схему посадки можно снижать до 1,5–2 × 1,0–1,5 м.

Перед посадкой черенков столового винограда рекомендуется внести под каждый куст 2–5 кг органических удобрений, что соответствует 2–10 т/га, а минеральные удобрения следует вносить из расчета на 1 га N_{2–5}P_{5–20}K_{5–10}.

Если стартовые дозы минеральных и органических удобрений не вносились, то удобрения необходимо вносить с подкормками. Наилучший эффект от внесения минеральных удобрений при капельном поливе получается посредством фертигации. Концентрация поливного раствора не должна превышать 0,3 %.

Рациональными нормами внесения минеральных удобрений при капельном поливе в условиях степной и предгорной зоны Республики Крым, по результатам наших исследований, являются $N_{80}P_{60}K_{60}$. Увеличение или снижение норм незначительно влияет на продуктивность молодых плантаций столового винограда.

Список источников

1. Решетняк Н. Подняли бокалы: как отечественные виноградари и виноделы завершают год // Бизнес-журнал. Юг. 2023. № 1. С. 38–40.
2. Бабичев А. Н., Монастырский В. А., Бабенко А. А. Анализ проведения водных мелиораций на виноградниках в России // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2023. Т. 13, № 1. С. 165–183. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1347> (дата обращения: 31.01.2024). DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183. EDN: ZVRHDD.
3. Бабичев А. Н., Бабенко А. А., Баева А. М. Рост и развитие растений винограда столовых сортов первого года жизни при поливе системами капельного орошения в условиях Республики Крым // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. № 1(89). С. 26–35. EDN: LCBOUK.
4. Борисенко М. Н., Березовская С. П. Орошение виноградников Крыма – стратегически важный элемент получения винограда высокого качества // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 54(06). С. 33–51.
5. Щербак А. А. Комплекс мелиоративных мероприятий при возделывании виноградников в Дубовском районе Волгоградской области // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сб. ст. XI Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2015. С. 156–159. EDN: VISABL.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 352 с. EDN: ZJQBUD.
7. Плешаков В. Н. Методика полевого опыта в условиях орошения. Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. 148 с.
8. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / А. М. Авидзба [и др.]. Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. 264 с. EDN: XYCLNV.
9. Удобрение виноградников: виды, сроки, дозы и нормы внесения / В. А. Монастырский, А. Н. Бабичев, А. А. Бабенко, А. П. Тищенко // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2022. Т. 12, № 4. С. 265–285. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1325> (дата обращения: 02.02.2024). DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285. EDN: JKSBGG.

References

1. Reshetnyak N., 2023. *Podnyali bokaly: kak otechestvennye vinogradari i vinodely zavershayut god* [Raised their glasses: how domestic winegrowers and winemakers end the year]. *Biznes-zhurnal-Yug* [Business Magazine – South], no. 1, pp. 38-40. (In Russian).
2. Babichev A.N., Monastyrsky V.A., Babenko A.A., 2023. [Analysis of water reclamation in Russian vineyards]. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, vol. 13, no. 1, pp. 165-183, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1347> [accessed 31.01.2024], DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183, EDN: ZVRHDD. (In Russian).
3. Babichev A.N., Babenko A.A., Baeva A.M., 2023. *Rost i razvitie rasteniy vinograda stolovyykh sortov pervogo goda zhizni pri polive sistemami kapel'nogo orosheniya v usloviyakh Respubliki Krym* [Growth and development of table grape plants of the first year of life when irrigated by drip irrigation systems in the Republic of Crimea]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 1(89), pp. 26-35, EDN: LCBOUK. (In Russian).
4. Borisenko M.N., Berezovskaya S.P., 2018. *Oroshenie vinogradnikov Kryma – strategicheski vazhnyy element polucheniya vinograda vysokogo kachestva* [Irrigation of Crimean vineyards as a strategic element in obtaining high-quality grapes]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii* [Fruit Growing and Viticulture of South of Russia], no. 54(06), pp. 33-51. (In Russian).
5. Shcherbak A.A., 2015. *Kompleks meliorativnykh meropriyatiy pri vozdeleyvanii vinogradnikov v Dubovskom rayone Volgogradskoy oblasti* [Complex of reclamation measures for cultivation of vineyards in Dubovsky district Volgograd region]. *Agropromyshlennyy kompleks: sostoyanie, problemy, perspektivy: sb. st. XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Agro-Industrial Complex: State, Problems, Prospects: coll. art. of the XI International Scientific-Practical Conference]. Penza, pp. 156-159, EDN: VISABL. (In Russian).
6. Dosphehov B.A., 1985. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of Field Experience (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. Moscow, Agropromizdat Publ., 352 p., EDN: ZJQBUD. (In Russian).
7. Pleshakov V.N., 1983. *Metodika polevogo opyta v usloviyakh orosheniya* [Methodology of Field Experiment in Irrigation Conditions]. Volgograd, VNIIOZ, 148 p. (In Russian).
8. Avidzba A.M. [et al.], 2004. *Metodicheskie rekomendatsii po agrotekhnicheskim issledovaniyam v vinogradarstve Ukrainy* [Methodological Recommendations on Agrotechnical Research in Viticulture of Ukraine]. Yalta, “Magarach” Publ., 264 p., EDN: XYCLNV. (In Russian).
9. Monastyrsky V.A., Babichev A.N., Babenko A.A., Tishchenko A.P., 2022. [Vineyard fertilizer: types, terms, doses and application rates]. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, vol. 12, no. 4, pp. 265-285, available: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1325> [accessed 02.02.2024], DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285, EDN: JKSBGG. (In Russian).

Информация об авторах

А. Н. Бабичев – ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, BabichevAN2006@yandex.ru, AuthorID: 195832, ORCID ID: 0000-0003-1146-7530;

А. А. Бабенко – научный сотрудник, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, al.al.al.1980@yandex.ru, AuthorID: 1041758, ORCID ID: 0000-0002-7582-4907.

Information about the authors

A. N. Babichev – Leading Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, BabichevAN2006@yandex.ru, AuthorID: 195832, ORCID ID: 0000-0003-1146-7530;

A. A. Babenko – Researcher, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, al.al.al.1980@yandex.ru, AuthorID: 1041758, ORCID ID: 0000-0002-7582-4907.

*Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.*

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

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 07.02.2024; одобрена после рецензирования 12.03.2024;
принята к публикации 19.03.2024.*

*The article was submitted 07.02.2024; approved after reviewing 12.03.2024; accepted for
publication 19.03.2024.*