

МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА

Обзорная статья

УДК 634.8.03

doi: 10.31774/2712-9357-2024-14-3-134-154

Способы формирования виноградного куста для условий орошения на Крымском полуострове

Александр Николаевич Бабичев¹, Алексей Александрович Бабенко²,
Александр Павлович Тищенко³

^{1,2,3}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>

³siriusat@mail.ru

Аннотация. Цель: подбор способов формирования виноградного куста для условий Крымского полуострова на основе анализа их применения в сходных природно-климатических условиях. **Обсуждение.** Получение высоких урожаев столовых сортов винограда соответствующего качества возможно при соблюдении всех требований этой культуры: оптимальные питание и режим орошения, высокий уровень агротехнических мероприятий, подбор схем посадки и способов формирования виноградного куста. данной статье приводится обзор научных и исследовательских работ отечественных и зарубежных ученых по подбору оптимального количества на виноградном кусте глазков, побегов, плодовых лоз, способов формирования виноградного куста с учетом климатических условий региона возделывания винограда, его сортовых особенностей и технологии возделывания для получения стабильного высокого урожая, надлежащего качества. Также рассматривались рост и развитие листовых пластинок винограда и протекание в них различных физиологических и биохимических процессов. Изучался объем годового прироста плодовых побегов, коэффициент плодородности побегов, рассматривались различные системы ведения кустов для выращивания винограда в различных погодных условиях. **Выводы.** Анализ результатов исследований, проведенных в разные годы в различных агробиологических условиях, показал, что для возделывания винограда в условиях Крымского полуострова оптимальной является схема посадки 3,0 × 2,0 м с обрезкой длины плодовых лоз на четыре глазка и нагрузкой побегами 50 тыс. шт./га. Вопросы подбора режимов и способов орошения, являющихся важными факторами получения высоких и стабильных урожаев, мало изучены. Поэтому проведение исследований, посвященных изучению влияния орошения при различных способах формирования виноградного куста в условиях Крымского полуострова, является актуальным.

Ключевые слова: виноград, формирование виноградного куста, обрезка, нагрузка на виноградный куст, виноградарство в Крыму, схема посадки винограда

Для цитирования: Бабичев А. Н., Бабенко А. А., Тищенко А. П. Способы формирования виноградного куста для условий орошения на Крымском полуострове // Мелиорация и гидротехника. 2024. Т. 14, № 3. С. 134–154. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2024-14-3-134-154>.



LAND RECLAMATION, WATER MANAGEMENT AND AGROPHYSICS

Review article

Ways of forming grape bushes for irrigation on the Crimean Peninsula

Alexander N. Babichev¹, Alexey A. Babenko², Alexander P. Tishchenko³

^{1, 2, 3}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation

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

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

³siriusat@mail.ru

Abstract. Purpose: selection of ways for grape bush forming for the conditions of the Crimean Peninsula based on the analysis of their use in similar natural and climatic conditions. **Discussion.** Obtaining high yields of table grape varieties of appropriate quality is possible when meeting all requirements of this crop: optimal nutrition and irrigation regime, high level of agrotechnical measures, selection of planting patterns and methods for a grape bush forming. The overview of scientific and research papers of domestic and foreign scientists on the selection of the optimal number of buds, shoots, fruit vines on a grape bush, ways of forming a grape bush taking into account the climatic conditions of the region of grape cultivation, its varietal characteristics and cultivation technology to obtain a stable high yield of proper quality is provided. The growth and development of grape leaf blades and the occurrence of various physiological and biochemical processes in them were also considered. The volume of annual growth of fruit shoots, the coefficient of fruitfulness of shoots were studied and the various systems of bush management for growing grapes in different weather conditions were considered. **Conclusions.** The analysis of the results of studies conducted in different years in different agrobiological conditions showed that for grape growing in the conditions of the Crimean Peninsula, the optimal planting scheme is 3.0 × 2.0 m with pruning the length of fruit vines to four buds and a shoot load of 50 thousand pcs./ha. The issues of selecting irrigation modes and methods, which are important factors in obtaining high and stable yields, have been studied little. Therefore, conducting research devoted to studying the effect of irrigation with various methods of forming a grape bush under the conditions of the Crimean Peninsula is relevant.

Keywords: grapes, forming a grape bush, pruning, grape bush load, viticulture in the Crimea, grape planting scheme

For citation: Babichev A. N., Babenko A. A., Tishchenko A. P. Ways of forming grape bushes for irrigation on the Crimean Peninsula. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2024;14(3):134–154. (In Russ.). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2024-14-3-134-154>.

Введение. Виноград из-за содержания в нем большого количества сахаров, различных аминокислот, минеральных солей и витаминов обладает отменными вкусовыми и лечебными свойствами. Его возделывают во всем мире на площади 7,3 млн га при валовом сборе 85 млн т, из которых для технической переработки используется 57 %, для потребления в свежем виде 36 % и 7 % для производства сушеной продукции [1, 2].

Считается, что виноградарство началось с человеческой цивилизации

ей, а его присутствие во многих странах мира указывает на его высокую приспособляемость к различным климатическим условиям. По утверждению историков, виноградарство на территории Крымского полуострова насчитывает более двух тысячелетий. Климат и почвенные ресурсы полуострова способствуют созданию относительно благоприятных условий для выращивания виноградного куста. Однако из-за ряда социально-экономических факторов данная отрасль сельского хозяйства на территории Крыма пришла к упадку [3, 4].

Так, на территории Крымского полуострова в 1957–1975 гг. площадь плодоносящих виноградников составляла до 100 тыс. га, а в настоящее время – 16 тыс. га и плюс 2,3 тыс. га молодых плантаций. В перспективе, по прогнозам сотрудников ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», площадь виноградных насаждений в Крыму может составлять до 150 тыс. га¹.

В последнее время отмечается тенденция к увеличению площадей виноградников и, соответственно, валовому сбору винограда. В структуре производства винограда в Республике Крым лидирующее положение занимают технические сорта, но непростые условия взаимодействия в мировой политике и возрастающий спрос на потребление винограда в свежем виде (норма потребления столового винограда – 12 кг на человека в год) указывают на необходимость увеличения площадей для выращивания винограда столовых сортов и продления периода реализации свежего винограда [3, 5, 6].

Физиологические особенности растений винограда позволяют получать высокие урожаи в условиях Крымского полуострова. Виноград является относительно засухоустойчивой культурой, благодаря сильной и глубоко развитой корневой системе, что в условиях нынешнего дефицита вла-

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: 05.03.2024).

ги на полуострове является важным фактором. Устойчивость винограда к низким температурам зависит от метеорологических условий произрастания культуры в течение вегетационного периода, от проведения различных агротехнических мероприятий (режим орошения, правильная нагрузка, защита от болезней и вредителей, схема посадки и обработка почвы). Виноград – светолюбивая культура, у которой при сильном затенении кустов оголяется лоза, происходит увядание и опадание листьев, а также осыпание соцветий и цветков. На величину и качество урожая влияют продолжительность и интенсивность солнечного света, поступающее тепло и степень влажности воздуха [1, 7, 8].

Получение стабильных урожаев винограда возможно при соблюдении всех требований этой культуры: оптимальное питание и режим орошения, высокий уровень агротехнических мероприятий, подбор схем посадки и способов формирования виноградного куста [5, 9].

Нагрузка виноградного куста глазками, побегами или урожаем, а также длина обрезки плодовой лозы контролируется нормированием обрезки. Обрезка – приемы, способствующие устранению разных частей винограда, сопровождающиеся срезом вегетативных, а иногда и генеративных органов лозы. Правильное определение нагрузки куста и длины обрезки плодовых лоз влияет на рост и развитие виноградного растения, его плодоношение, продолжительность жизнедеятельности, на качество. С помощью обрезки винограду кусту придается необходимая форма, поддерживаемая во времени, что имеет определенное значение для величины урожая и его качества, а также для создания возможности механизированного возделывания винограда^{2,3,4} [10, 11].

²Стоев К. Д. Физиологические основы виноградарства / Акад. с.-х. наук, Ин-т виноградарства и виноделия. София: Изд-во Болг. акад. наук, 1971. Ч. 1. 369 с.

³Уинклер А. Д. Виноградарство США. М.: Колос, 1966. 651 с.

⁴Карзов В. Ф. Обрезка, нагрузка и формирование виноградных кустов. Симферополь: Таврия, 1975. 100 с.

Цель данной работы состоит в анализе исследований различных ученых, посвященных формированию виноградного куста – определению оптимального количества на кусте глазков, побегов, плодовых лоз, интенсивности фотосинтеза, площади листовой поверхности, объема годового прироста плодовых побегов, коэффициента плодоносности побегов.

Обсуждение. В результате исследований, проводимых в разных регионах с различными природно-климатическими характеристиками, установили изменчивость интенсивности фотосинтеза листовой поверхности винограда в связи с погодными условиями и антропогенными факторами.

В Краснодарском крае (г. Анапа) в исследованиях сотрудников ОПХ АЗОСВиВ на виноградниках в 2015 г. изучалось влияние плотности и схемы посадки кустов винограда сорта Рислинг на рост побегов и листьев винограда [12].

Погодные условия в исследуемый период вегетации растений по температурным показателям были выше среднеголетних на 1,5 °С, а осадков выпало на 110 мм ниже нормы. При схеме посадки ширина междурядий была равна 2,5; 3,0 и 3,5 м, а расстояние между кустами 1,0; 1,5 и 2,0 м.

Анализ полученных данных показал, что наибольший прирост побегов отмечен при схеме посадки 3,0 × 1,5 м, а наименьший – при уплотненной схеме 2,5 × 1,0 м. Необходимо отметить, что на начальном этапе исследования при стабильном влагообеспечении прирост побегов на всех вариантах опыта был примерно одинаковым, а при возникновении дефицита влаги стали проявляться различия. По мнению авторов исследования, это связано с замедлением ростовых процессов при уплотненных посадках из-за биологических особенностей винограда. Интенсивность роста листьев была аналогична росту побегов. По результатам исследования можно сделать вывод, что использование различных схем посадки допускает управление процессами роста растений винограда.

Дикая виноградная лоза в естественных условиях произрастания

формирует побеги с плодами в верхней части, а при окультуривании винограда для удобства сбора ягод возникла необходимость формирования кустов с применением соответствующих опор. Так, на базе Анапской зональной опытной станции был разработан «спиральный кордон АЗОС-1» с рядом преимуществ перед ранее известными формировками виноградного куста [13].

С. В. Михайлов в своей работе провел комплексное исследование данной формовки в условиях юга Крымского полуострова в сравнении с горизонтальным кордоном на полях ГП «Таврида». В работе изучалось три вида нагрузки глазками на куст: расчетная, увеличенная и уменьшенная на 25 %, а также обрезки лозы на два и три глазка.

При обработке полученных данных было отмечено, что средний рост побегов на спиральном кордоне меньше горизонтального кордона на всех вариантах опыта. По мнению автора, это связано с ведением прироста – на спиральном кордоне лоза свисает свободно, а на горизонтальном тянется вертикально. Закономерность по размерам площади листовой поверхности идентична приросту побегов. Сахаристость при данных способах формовки изменилась незначительно. Урожайность на спиральном кордоне выше горизонтального кордона на 30 % [13].

В результате можно сделать вывод, что применение «спирального кордона АЗОС-1» в условиях юга Крымского полуострова имеет некоторые преимущества, но требуется проведение дальнейших исследований.

Для получения высоких урожаев винограда необходимо создать на виноградниках благоприятные условия для роста и развития вегетативных и генеративных органов в зависимости от условий произрастания культуры. В районах с возможными заморозками для защиты растения укрывают. При такой культуре возделывания винограда система формирования кустов должна учитывать защиту от низких температур, выведение гибких рукавов для укрывания их почвой [14].

Ш. Н. Гусейнов, В. В. Сердюкова, Н. В. Погорелкина в своих исследованиях изучали влияние способов формирования на повышение урожайности укрывных виноградников. Изучались развитие и плодоношение винограда сорта Лакхеды Мезеш, его рост в зависимости от различных способов формирования куста (приземный, двусторонний косой и различные длиннорукавные формировки).

Результаты проведенного исследования показали, что длина обрезки плодовых лоз у данного сорта винограда не влияет существенно на долю плодоносных побегов. Урожайность выше на варианте с двухсторонним косым кордоном, а урожайность при длиннорукавных формировках ниже на 0,5 т/га. По сахаристости показатели на всех вариантах различаются незначительно.

Главные преимущества двустороннего косого и длиннорукавного способов формирования заключаются в применении механизированного труда и, следовательно, снижении доли ручного труда, его облегчении из-за удобного расположения структурных элементов куста.

Максимальный годовой прирост отмечался на двустороннем косом и приземном кордоне, однако на всех вариантах опыта отличия в суммарной длине и объеме побегов на 1 га находятся в незначительных интервалах. Площадь листовой поверхности была максимальной на приземном кордоне, а чистая продуктивность фотосинтеза – на длиннорукавных формировках [14].

По результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что применение двустороннего косого и длиннорукавного способов формирования положительно влияет на урожайность и экономическую эффективность при ведении укрывного виноградарства.

Ш. Н. Гусейнов, С. В. Майбородин, А. Г. Манацков изучали влияние различных способов формирования, схемы посадки и обрезки на нагрузку кустов винограда сорта Кристалл побегами и его урожайность. Исследова-

ния осуществлялись в 2011 г. в Ростовской области на виноградниках, высаженных по схеме $3,0 \times 0,5$ (0,7 и 1,5) м в 2006 г. Изучались следующие способы формирования: малая чашевидная формировка, одно- и двухплечий Гюйо, зигзагообразный кордон, 2-рукавная высокоштамбовая, Y-образная, омбрелла, сердцевидная [15].

В результате опыта было установлено, что данный опытный сорт существенно не отреагировал на способы формирования – доля плодоносных побегов очень высока (свыше 88 %). Однако необходимо отметить, что в способе с малой чашевидной этот показатель максимальный – 98 %.

Опыт также показал, что наиболее продуктивны растения при редкой схеме посадки, но урожайность с гектара выше при уплотненной схеме посадки. Максимальная урожайность с 1 га была получена при малом чашевидном способе формирования виноградного куста с уплотненной схемой посадки, минимальная – при уплотненной схеме посадки способа Гюйо. По показателям качества урожая не было выявлено значительных изменений среди всех способов формирования.

По результатам исследований можно сделать вывод, что на всех вариантах опыта сорт винограда Кристалл показывал высокую плодоносность и продуктивность побегов, урожайность при надлежащем качестве ягод. Более быстрое увеличение урожайности зафиксировано при более разреженной схеме посадки независимо от способа формирования куста [15].

Ш. Н. Гусейнов, С. В. Майбородин, А. Г. Манацков в своих исследованиях продолжили изучение влияния схемы посадки, нормы нагрузки на урожайность и фотосинтетическую активность винограда сорта Кристалл при малой чашевидной формировке [16]. Виноградники были заложены весной 2006 г. по схеме $3,0 \times 0,5$ и 1,5 м.

По результатам проведенного опыта можно отметить, что применение схемы посадки $3,0 \times 1,5$ м позволяет получить более высокую продуктивность с одного куста, но меньшую урожайность с гектара, а при схеме

3,0 × 0,5 м наблюдается обратная зависимость независимо от нагрузки побегами на куст.

Более высокие показатели плодоносности, продуктивности побега, сахаристости ягод отмечены при средней нагрузке кустов побегами и схеме посадки 3,0 × 0,5 м. Следует отметить, что увеличение нагрузки кустов способствовало повышению листовой поверхности и продуктивности фотосинтеза листового аппарата [16].

На территории АЗОСВиВ в г. Анапе в 2014 г. ученые исследовали влияние на фотосинтетическую деятельность различной площади питания виноградных кустов на виноградниках сорта Рислинг. Схема посадки кустов 3,5 × 2,0 и 2,5 × 1,0 м. В результате опыта было установлено, что наивысшая фотосинтетическая активность отмечалась в листьях с более разреженной схемой посадки винограда, а наибольшая продуктивность насаждений отмечена при применении малой чашевидной формировки кустов и схемы посадки кустов 3 × 0,5 м, с нормой нагрузки 75–80 тыс. побегов на 1 га [17].

В 2016–2017 гг. на производственном массиве ФГУП «ПАО «Массандра», филиалы: «Ливадия», «Гурзуф», исследовались система ведения кустов, их нагрузка и длина обрезки плодовых лоз клонов сортов винограда Каберне-Совиньон R-5 и Алеатико 802 для оценки их хозяйственных показателей. Схема посадки в опыте 3 × 1,5 м при формах кустов – АЗОС-1 (Алеатико 802) и двусторонний кордон на среднем штамбе (Каберне-Совиньон R-5) [18].

Анализ результатов показал, что значения коэффициента плодоношения клона сорта Алеатико 802 имеют прямую зависимость от величины нагрузки куста глазками. Максимальное значение коэффициента плодоношения 1,91 зафиксировано при оставлении на кусте девяти глазков и четырех рожков, а при увеличении количества глазков показатели коэффициента плодоношения снижаются. У клона сорта Каберне-Совиньон при мини-

мальной нагрузке 24 глазками коэффициент плодоношения наивысший, а увеличение нагрузки глазками привело к снижению показателей коэффициента плодоношения.

Продуктивность с одного куста и урожайность с гектара клона сорта Алеатико 802 на всех вариантах опыта различались незначительно, максимальная урожайность отмечена на варианте с нагрузкой на куст шести рожков и трех глазков – 7,1 т/га. Увеличение нагрузки на куст количеством глазков, звеньев у клона сорта Каберне-Совиньон привело к существенному росту до 30,0 %, максимальная урожайность на варианте с шестью звеньями и тремя глазками – 10,7 т/га [18].

Негативный фактор при возделывании винограда в условиях Крымского полуострова – низкие температуры и заморозки, повреждающие надземные части растений винограда. Для предупреждения таких повреждений необходимо проводить подготовительные работы перед наступлением зимнего периода, но если виноградный куст все же был поврежден, необходимо проведение восстановительных работ [19].

В. М. Позднякова, С. В. Михайлов изучали способы формирования кустов, способные в кратчайшие сроки восстановить утраченную продуктивность у пострадавших от низких температур кустов винограда. В опыте изучался сорт винограда Шоколадный на виноградниках, заложенных в 2010 г. в долине р. Западный Булганак по схеме посадки 3,0 × 2,0 м. Для определения наилучшего типа восстановления использовались следующие способы формирования кустов: одноплечий одноштамбовый кордон, двухплечий одноштамбовый кордон, двухплечий двуштамбовый кордон.

Отрицательные температуры в зимний период повредили многолетнюю древесину виноградного куста, но высокий снежный покров спас хорошо развитую корневую систему. Поэтому было принято решение произвести омолаживание виноградных насаждений, а не закладку новых насаждений. Произвели удаление с кустов слаборазвитых и поврежденных

морозами побегов, а также сформировали формы кустов, необходимые для изучения. Были сформированы штамбы, необходимые плечи и созданы рожки и сучья в зависимости от формы куста [19].

Анализ результатов показал, что наиболее быстрое восстановление и получение более высоких урожаев произошло на вариантах, где применялись двухплечие кордоны, а максимальная урожайность с гектара и продуктивность одного куста получены на двухплечем одноштамбовом кордоне.

Структурный состав вегетативных и генеративных органов растений винограда влияет на урожайность, а также на качество ягод. В Краснодарском крае рассматривали продукционную изменчивость растений винограда при изменении количества побегов и гроздей у винограда столового сорта Ливия. Эксперимент проводился на полях в районе с. Красносельское по схеме посадки $3,0 \times 2,0$ м. В опыте изучалось повышенное (33 шт./куст), умеренное (27 шт./куст) и пониженное (19 шт./куст) число гроздей на кустах при разном количестве побегов. Также изучалось влияние разного числа гроздей на продуктивность на фоне повышенного (31 шт./куст), умеренного (25 шт./куст) и пониженного (19 шт./куст) количества побегов на кустах [20].

Анализ результатов проведенного эксперимента показал, что при уменьшении числа побегов до 25 шт./куст при повышенном количестве гроздей происходило увеличение урожайности винограда, но при уменьшении числа побегов ниже этого количества отмечалось снижение продуктивности. Аналогичная ситуация наблюдалась и при умеренном числе гроздей на кустах, а при пониженном количестве гроздей ситуация была обратной – продуктивность возрастала по мере увеличения числа побегов с 19 до 31 шт./куст.

На кустах с повышенным числом побегов при увеличении числа гроздей отмечается рост продуктивности виноградного куста и урожайности – при их увеличении с 20 до 27 и 34 шт./куст урожайность увеличилась

с 15,33 до 18,98 и 22,05 т/га соответственно. Аналогичная закономерность наблюдалась и при умеренном количестве побегов при увеличении числа гроздей. На кустах с пониженным количеством побегов рост урожайности фиксировался при увеличении количества гроздей. Наибольшая урожайность 17,39 т/га отмечена при 31 грозди на кусте [20].

Из полученных результатов можно сделать вывод, что урожайность винограда находится в более сильной зависимости от количества гроздей, чем от количества побегов. При разном количестве вегетативных и генеративных органов у растений винограда наблюдается изменение урожайности.

Установление влияния схемы посадки и нагрузки кустов побегами на продуктивность и качество винограда актуально с хозяйственно-экономической точки зрения.

На территории ОПХ АЗОСВиВ в 2014 г. исследовалось влияние схемы посадки и нагрузки кустов побегами на хозяйственную продуктивность и качество винограда сорта Рислинг рейнский в условиях юга России. Опыт был заложен по схеме посадки $3,0 \times 2,0$ (1,5 и 1,0) м с нагрузкой побегами 40, 50, 60 и 70 тыс. шт./га [21].

Анализ результатов исследований показал, что наиболее интенсивный рост побегов винограда наблюдается при минимальной нагрузке побегов на куст на всех схемах посадки. При уплотненной посадке ($3,0 \times 1,0$ м) отмечен самый слабый рост побегов. Было выявлено, что в начале вегетации скорость прироста побегов была максимальной и находилась в диапазоне от 3,5 до 5,6 см/сут в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов побегами [21].

Развитие листовой поверхности в течение вегетационного периода находится в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов побегами. Средние показатели площади листовой пластины по схемам посадки указывают на закономерность уменьшения ее при увеличении плотности посадки виноградных кустов. Самые большие листья образовывались при

схеме посадки $3,0 \times 2,0$ м и нагрузке 40 тыс. побегов на гектар, а самые маленькие – при уплотненной посадке $3,0 \times 1,0$ м и нагрузке 50 тыс. побегов на гектар. Однако общая площадь листовой поверхности на гектар выше на усредненной схеме посадки при максимальной нагрузке побегами – 32 тыс. м²/га.

Необходимо отметить, что возрастание нагрузки кустов побегами увеличивало количество гроздей на куст, но урожайность с одного куста не имела такой же четкой закономерности. Наибольшая продуктивность – 8,4 и 6,0 кг/куст была отмечена при нагрузке 50 тыс. побегов на гектар со схемами посадки $3,0 \times 2,0$ и $3,0 \times 1,5$ м соответственно. Минимальная урожайность 7,8–9,9 т/га наблюдалась на всех вариантах разных схем посадки при нагрузке 40 тыс. побегов на гектар, а максимальная – 11,7–12,7 т/га при нагрузке 50 тыс. побегов на гектар [21].

Средние показатели массовой концентрации сахаров были наибольшими при схеме посадки $3,0 \times 1,5$ м – 19,3 г/100 см³, а наименьшими при схеме посадки $3,0 \times 2,0$ м – 18,7 г/100 см³ (разница была незначительной и составила 0,6 г/100 см³).

Нагрузка кустов глазками, побегами, а также длина обрезки оказывает наибольшее влияние на сопротивляемость растений неблагоприятным условиям среды.

Во ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко проводилось исследование влияния способов обрезки и различных норм нагрузки кустов побегами на продуктивность и качество урожая винограда сорта Цветочный. Виноградники были заложены в 2013 г. на территории опытного поля ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко по схеме $3,0 \times 1,5$ м. Изучалось по три варианта нагрузки (60, 70 и 80 тыс. побегов на 1 га) и способа обрезки плодовых лоз (2–3, 4–5 и 6–7 глазков) [22, 23].

В работах было установлено, что обрезка виноградных лоз на 2–3 глазка способствует наибольшей устойчивости зимующих глазков к неблаго-

приятным условиям зимы – пострадало 15 % оставленных при обрезке на кустах глазков, а при обрезке на 4–5 и 6–7 глазков – 22 и 25 % соответственно. Похожая закономерность выявлена и при нагрузке кустов побегами: чем меньше нагрузка кустов побегами, тем выше сохранность глазков. Плодоносность побегов выше при обрезке на 2–3 и 4–5 глазков.

Норма нагрузки и длина обрезки виноградных лоз оказывают влияние на показатели урожайности. Наименьшая урожайность отмечалась при длине обрезки на 6–7 глазков, при укорачивании обрезки виноградной лозы урожайность возрастала. Также на урожайность оказала влияние нагрузка побегами. Наибольшие показатели были получены при нагрузке 60 и 70 тыс. шт./га, а при увеличении нагрузки урожайность снижалась. Короткая обрезка лоз способствовала более интенсивному накоплению сахаров в ягодах [22, 23].

На основании данного исследования можно сделать вывод, что оптимальные урожайность и качество ягод винограда сорта Цветочный сформировались при поддержании нормы нагрузки кустов на уровне 60–70 тыс. побегов на 1 га и длине обрезки лоз на 3–5 глазков.

Исследования, посвященные изучению закономерности изменения ростовых процессов и урожайности под влиянием разной нагрузки кустов побегами, проводились на территории ЗАО «Новокубанское» на сортах винограда Екатеринодарский и Левокумский и ПК «Геленджик» на сорте винограда Мускат Оттонель в неукрывной культуре на высоком штамбе [24].

Анализ результатов исследований показал, что при перегруженности куста побегами уменьшалась площадь листовой поверхности, а мелкие листья менее продуктивны, чем крупные. У растений с меньшим числом побегов однолетние побеги сильно удлиняются и утолщаются, а с большим числом – образуются тонкие, слаборазвитые побеги. Урожай на таких кустах созревает медленно, качество ухудшается, снижается сахаристость.

Максимальная продуктивность и с куста, и с гектара наблюдалась при средней нагрузке побегами на куст.

В результате эксперимента было установлено, что повышенная нагрузка на куст сопровождается снижением устойчивости генеративных органов растений к морозам и уменьшением их продуктивности [24].

В Бахчисарайском районе Республики Крым в 2005–2007 гг. проводили изучение влияния нагрузки куста и длины обрезки лозы винограда на урожайность и качество винограда сорта Папоновский. В опыте изучались три варианта нагрузки на куст (пониженная, оптимальная и повышенная) и два варианта обрезки плодовых лоз (на четыре и восемь глазков), схема посадки $3,0 \times 1,5$ м, способ формирования куста – двуплечий кордон [25].

По результатам исследований можно сделать выводы, что при короткой обрезке на четыре глазка урожайность на всех вариантах нагрузки куста побегами выше, чем при обрезке на восемь глазков, а показатели сахаристости более высоки при длинной обрезке с повышенной нагрузкой.

На виноградниках учхоза «Кубань» КубГАУ исследовалось влияние длины плодовых лоз на урожайность и качество винограда сорта Молдова при схеме посадки $3,0 \times 2,0$ м. Изучались обрезки на 3–4, 6–8 и 10–12 (короткая, средняя и длинная соответственно).

Полученные данные доказывали, что длина плодовых лоз заметно влияет на урожайность винограда. При длинной обрезке образовалось самое большое количество гроздей на кусте и наблюдалась самая высокая урожайность с гектара. Наибольшую сахаристость ($17,2$ г/100 см³) и наименьшую кислотность ($7,4$ г/дм³) имели ягоды при короткой обрезке лоз [26].

Н. А. Сироткина в своих исследованиях в 2005–2012 гг. изучала наиболее продуктивные формы растений винограда при полуукрывной культуре возделывания. Исследовались три формы кустов полуукрывной культуры на сорте винограда Первенец Магарача: двусторонний косой кордон, односторонний и двусторонний горизонтальные кордоны [27].

По результатам исследований выявлено, что максимальная урожайность за все годы была получена на варианте с двусторонним горизонтальным кордоном, как с одного куста, так и с гектара, а минимальная – на двустороннем косом кордоне. Нагрузка виноградников побегами и урожаем отразилась на однолетнем приросте, так, по средним за восемь лет данным прослеживается четкая закономерность снижения объема побега с увеличением их количества на растении [27].

Выводы. Анализ результатов исследований, проведенных в разные годы в различных агробиологических условиях, показал, что для возделывания винограда в условиях Крымского полуострова оптимальной является схема посадки $3,0 \times 2,0$ м с обрезкой длины плодовых лоз на четыре глазка и нагрузкой побегами 50 тыс. шт./га. Вопросы подбора режимов и способов орошения, являющихся важными факторами получения высоких и стабильных урожаев, мало изучены. Поэтому проведение исследований, посвященных изучению влияния орошения при различных способах формирования виноградного куста в условиях Крымского полуострова, является актуальным.

Список источников

1. Верзилин А. В., Верзилин А. А. Виноград в Центральном Черноземье: монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018. 118 с. EDN: PNWVTJ.
2. Physiochemical and mineral characterization of unexplored local grapes (*Vitis vinifera* L.) cultivars growing in Balochistan province, Pakistan / R. Qadri, A. Achakzai, M. T. Akram, M. Awais, K. Hussain, N. Nisar, M. Azam, M. A. Ghani, M. M. Khan, M. M. Khan // *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*. 2023. № 22(5). P. 115–130. DOI: 10.24326/asphc.2023.4827. EDN: QTJXAB.
3. Свиридова А. Д., Власов А. И. Перспективы отечественного виноградарства (на примере Ростовской области и Республики Крым) // *Экономика и экология территориальных образований*. 2021. Т. 5, № 3. С. 74–86. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-3-74-86>. EDN: VVKKTS.
4. Sharma A. K., Upadhyay A. K., Somkuwar N. G. Grape growing: Opportunities for better returns // *Progressive Horticulture*. 2020. Vol. 52, № 2. P. 134–143. DOI: 10.5958/2249-5258.2020.00018.4.
5. 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: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1325> (дата обращения: 06.03.2024). DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285. EDN: JKSBGG.

6. Complex assessment of prospects for cultivation of ultra-early and very early ripening table grape varieties in the Crimea / V. Boiko, N. A. Urdenko, M. P. Beibulatov, N. A. Tikhomirova, R. A. Buival // E3S Web of Conf. Vol. 444. 4th International Conference on Agribusiness and Rural Development (IConARD 2023). Section: Agricultural Technology and Smart Farming. 2023. Article number: 04033. 7 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344404033>. EDN: HIQFDL.

7. General trends of different inter-row vegetation management affecting vine vigor and grape quality across European vineyards / M. Griesser, M. Steiner, M. Pingel, D. Uzman, C. Preda, B. Giffard, P. Tolle, D. Memedemin, A. Forneck, A. Reineke, I. Leyer, S. Bacher // Agriculture Ecosystems & Environment. 2022. Vol. 338. 108073. DOI: 10.1016/j.agee.2022.108073. EDN: KKNJKF.

8. The architecture of the vine bush and the phytoclimate of the vineyard / M. K. Karayev, G. M. Mustafaev, A. C. Sapukova, A. A. Magomedova, S. M. Mursalov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 659. 012121. DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012121. EDN: GWWBWC.

9. 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: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1347> (дата обращения: 02.04.2024). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183>. EDN: ZVRHDD.

10. Бейбулатов М. Р. Методические подходы к оптимизации нагрузки виноградного куста // Виноградарство и виноделие. 2013. Т. 43. С. 31–34. EDN: VDABIB.

11. Del Zozzo F., Poni S. Climate change affects choice and management of training systems in the grapevine // Australian Journal of Grape and Wine Research. 2024. Vol. 2024, iss. 1. 7834357. <https://doi.org/10.1155/2024/7834357>. EDN: CXRZJK.

12. Петров В. С., Павлюкова Т. П. Ростовая активность винограда сорта Рислинг в зависимости от площади питания кустов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2017. № 46(4). С. 49–59. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/05.pdf> (дата обращения: 12.03.2024). EDN: YZJXOT.

13. Михайлов С. В. Рост и развитие виноградного растения при новой формовке «спиральный кордон АЗОС-1» // Виноградарство и виноделие. 2013. Т. 43. С. 26–29. EDN: VDABGX.

14. Гусейнов Ш. Н., Сердюкова В. В., Погорелкина Н. В. Продуктивность сорта винограда Лакхедья Мезеш при различных способах ведения и обрезки укрывных виноградников // Русский виноград. 2017. Т. 5. С. 144–151. EDN: ZBQDSV.

15. Гусейнов Ш. Н., Манацков А. Г., Майбородин С. В. Агробио-технологические особенности неукрывного виноградарства на Дону // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2021. № 67(1). С. 177–188. URL: <http://journal-kubansad.ru/pdf/21/01/13.pdf> (дата обращения: 12.03.2024). DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-177-188. EDN: ZLBBIW.

16. Гусейнов Ш. Н., Майбородин С. В., Манацков А. Г. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградника // Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 89–94. DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94. EDN: VMGIYJ.

17. Влияние плотности размещения кустов на фотосинтетическую продуктивность винограда / В. С. Петров, М. А. Сундырева, Н. И. Ненько, Т. В. Схалыхо // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2015. Т. 8. С. 171–175. EDN: UIQBSL.

18. Продуктивность европейских клонов сортов в зависимости от сортовой агротехники в условиях Южнобережной зоны Крыма / М. Р. Бейбулатов, Н. А. Урденко, Н. А. Тихомирова, Р. А. Буйвал // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20, № 1(103). С. 15–18. EDN: YSIASN.

19. Позднякова В. М., Михайлов С. В. Применение ускоренного формирования кустов винограда сорта Шоколадный в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма // Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2023: сб. науч. ст. 12-й Междунар. молодеж. науч. конф., г. Курск, 9–10 нояб. 2023 г. Курск: ЮЗГУ, 2023. С. 336–340. DOI: 10.47581/2023.ML-05.Pozdnakov-01. EDN: HFGQBX.

20. Петров В. С., Фисюра А. В., Марморштейн А. А. Оптимизация нагрузки кустов винограда побегами и гроздьями столового сорта Ливия на подвое SO4 // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2023. № 82(4). С. 149–163. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/23/04/12.pdf> (дата обращения: 13.03.2024). DOI: 10.30679/2219-5335-2023-4-82-149-163. EDN: URCUNE.

21. Алейникова Г. Ю., Марморштейн А. А., Разживина Ю. А. Влияние схемы посадки и нагрузки кустов побегами на ростовые процессы, хозяйственную продуктивность и качество винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 22, № 2(112). С. 134–141. DOI: 10.35547/IM.2020.83.17.010. EDN: EXSGLW.

22. Гусейнов Ш. Н., Манацков А. Г., Майборodin С. В. Влияние способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность сорта винограда Цветочный // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2021. Т. 23, № 2(116). С. 134–140. DOI: 10.35547/IM.2021.23.2.005. EDN: GVYLRP.

23. Майборodin С. В., Гусейнов Ш. Н. Оценка показателей продуктивности винограда сорта Цветочный при применении различных агротехнических воздействий в условиях Нижнего Придонья // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2021. № 68(2). С. 177–189. URL: <https://journalkubansad.ru/pdf/21/02/15.pdf> (дата обращения: 12.03.2024). DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-177-189. EDN: OASSHJ.

24. Петров В. С., Павлюкова Т. П. Закономерности изменения ростовых процессов под влиянием нагрузки виноградных растений побегами // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 4. С. 23–25. EDN: SIAIGT.

25. Бейбулатов М. Р., Игнатов А. П. Влияние нагрузки куста и длины обрезки плодовых лоз на силу роста, урожай и качество винограда // Виноградарство и виноделие. 2010. Т. 40. С. 35–36. EDN: VDGZYZ.

26. Чаусов В. М. Влияние длины плодовых лоз на урожайность и качество винограда сорта Молдова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. 2016. № 118. С. 87–112. URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/05.pdf> (дата обращения: 11.03.2024). EDN: VWPTTD.

27. Сироткина Н. А. Продуктивность виноградников с различными формами кустов при полукрышной культуре возделывания // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21, № 2(108). С. 109–112. DOI: 10.35547/IM.2019.21.2.006. EDN: JZCVLZ.

References

1. Verzilin A.V., Verzilin A.A., 2018. *Vinograd Tsentral'nogo Chernozem'ya: monografiya* [Grapes in the Central Black Earth Region: monograph]. Michurinsk, Michurinsky State Agrarian University Publ., 118 p., EDN: PNWVTJ. (In Russian).

2. Qadri R., Achakzai A., Akram M.T., Awais M., Hussain K., Nisar N., Azam M., Ghani M.A., Khan M.M., Khan M.M., 2023. Physiochemical and mineral characterization of unexplored local grapes (*Vitis vinifera* L.) cultivars growing in Balochistan province, Pakistan. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, no. 22(5), pp. 115-130, DOI: 10.24326/asphc.2023.4827, EDN: QTJXAB.

3. Sviridova A.D., Vlasov A.I., 2021. *Perspektivy otechestvennogo vinogradarstva (na primere Rostovskoy oblasti i Respubliki Krym)* [Prospects of domestic viticulture (on the example of Rostov region and the Republic of Crimea)]. *Ekonomika i ekologiya territorii*

al'nykh obrazovaniy [Economy and Ecology of Territorial Entities], vol. 5, no. 3, pp. 74-86, <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-3-74-86>, EDN: VVKKTS. (In Russian).

4. Sharma A.K., Upadhyay A.K., Somkuwar N.G., 2020. Grape growing: Opportunities for better returns. *Progressive Horticulture*, vol. 52, no. 2, pp. 134-143, DOI: 10.5958/2249-5258.2020.00018.4.

5. 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: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1325> [accessed 06.03.2024], DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285, EDN: JKSBGG. (In Russian).

6. Boiko V., Urdenko N.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Buival R.A., 2023. Complex assessment of prospects for cultivation of ultra-early and very early ripening table grape varieties in the Crimea. *E3S Web of Conf. Vol. 444. 4th International Conference on Agribusiness and Rural Development (IConARD 2023). Section: Agricultural Technology and Smart Farming*, article number: 04033, 7 p., <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344404033>, EDN: HIQFDL.

7. Griesser M., Steiner M., Pingel M., Uzman D., Preda C., Giffard B., Tolle P., Medemdin D., Forneck A., Reineke A., Leyer I., Bacher S., 2022. General trends of different inter-row vegetation management affecting vine vigor and grape quality across European vineyards. *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol. 338, 108073, DOI: 10.1016/j.agee.2022.108073, EDN: KKNJKF.

8. Karayev M.K., Mustafaev G.M., Sapukova A.C., Magomedova A.A., Mursalov S.M., 2021. The architecture of the vine bush and the phytoclimate of the vineyard. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 659, 012121, DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012121, EDN: GWWBWC.

9. 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: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1347> [accessed 02.04.2024], <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183>, EDN: ZVRHDD. (In Russian).

10. Beibulatov M.R., 2013. *Metodicheskie podkhody k optimizatsii nagruzki vinogradnogo kusta* [Methodological approaches to optimization of grapevine load]. *Vinogradarstvo i vinodelie* [Viticulture and Vinemaking], vol. 43, pp. 31-34, EDN: VDABIB. (In Russian).

11. Del Zozzo F., Poni S., 2024. Climate change affects choice and management of training systems in the grapevine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, vol. 2024, iss. 1, 7834357, <https://doi.org/10.1155/2024/7834357>, EDN: CXRZJK.

12. Petrov V.S., Pavlyukova T.P., 2017. [Growth activity of Riesling grapes depending on nutrient area of bushes]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 46(4), pp. 49-59, available: <http://journal.kubansad.ru/pdf/17/04/05.pdf> [accessed 12.03.2024], EDN: YZJXOT. (In Russian).

13. Mikhailov S.V., 2013. *Rost i razvitie vinogradnogo rasteniya pri novoy formovke "spiral'nyy kordon AZOS-1"* [The growth and development of the grape plant pruned and trained to the new "Spiral cordon AZOS-1"]. *Vinogradarstvo i vinodelie* [Viticulture and Vinemaking], vol. 43, pp. 26-29, EDN: VDABGX. (In Russian).

14. Guseynov Sh.N., Serdyukova V.V., Pogorelkina N.V., 2017. *Produktivnost' sorta vinograda Lakkhed'i Mezesh pri razlichnykh sposobakh vedeniya i obrezki ukryvnykh vinogradnikov* [Productivity of Lakkhed'i Mezesh grape variety with different ways of doing and pruning in covering vineyards]. *Russkiy vinograd* [Russian Grapes], vol. 5, pp. 144-151, EDN: ZBQDSV. (In Russian).

15. Guseynov Sh.N., Manatskov A.G., Maiborodin S.V., 2021. [Agro-bio-technological features of non-covered viticulture in the Don]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 67(1), pp. 177-188, available: <http://journal.kubansad.ru/pdf/21/01/13.pdf> [accessed 12.03.2024], DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-177-188, EDN: ZLBBIW. (In Russian).

16. Guseinov Sh.N., Maiborodin S.V., Manatskov A.G., 2019. *Vliyanie normy nagruzki kustov pobegami na produktivnost' vinogradnika* [Effect of bush load rate on vineyard's productivity]. *Russkiy vinograd* [Russian Grapes], vol. 10, pp. 89-94, DOI: 10.32904/2412-9836-2019-10-89-94, EDN: VMGIYJ. (In Russian).

17. Petrov V.S., Sundryeva M.A., Nenko N.I., Skhalyakho T.V., 2015. *Vliyanie plotnosti razmeshcheniya kustov na fotosinteticheskuyu produktivnost' vinograda* [The influence of density of bushes planting on productivity of grapes photosynthesis]. *Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo zonal'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sadovodstva i vinogradarstva* [Transactions of the North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture], vol. 8, pp. 171-175, EDN: UIQBSL. (In Russian).

18. Beibulatov M.R., Urdenko N.A., Tikhomirova N.A., Buyval R.A., 2018. *Produktivnost' yevropeyskikh klonov sortov v zavisimosti ot sortovoy agrotehniki v usloviyakh Yuzhnoberezhnoy zony Kryma* [The impact of varietal ahrotechnology on productivity of European varietal clones in conditions of the south coast of Crimea]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and Winemaking], vol. 20, no. 1(103), pp. 15-18, EDN: YSIASN. (In Russian).

19. Pozdnyakova V.M., Mikhailov S.V., 2023. *Primenenie uskorennogo formirovaniya kustov vinograda sorta Shokoladnyy v usloviyakh Zapadnogo predgorno-primorskogo rayona Kryma* [The use of accelerated formation of the Chocolate variety grape bushes in the conditions of the Western foothill-coastal region of Crimea]. *Pokolenie budushchego: vzglyad molodykh uchenykh – 2023: sb. nauch. st. 12-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii* [Generation of the Future: the View of Young Scientists – 2023: Proc. of the 12th International Youth Scientific Conference]. Kursk, South-West State University, pp. 336-340, DOI: 10.47581/2023.ML-05.Pozdnakov-01, EDN: HFGQBX. (In Russian).

20. Petrov V.S., Fisyura A.V., Marmorshteyn A.A., 2023. [Optimization of the grape bushes load with shoots and bunches of the Livia table variety on the SO4 rootstock]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 82(4), pp. 149-163, available: <http://journalkubansad.ru/pdf/23/04/12.pdf> [accessed 13.03.2024], DOI: 10.30679/2219-5335-2023-4-82-149-163, EDN: URCUNE. (In Russian).

21. Aleinikova G.Yu., Marmorshteyn A.A., Razhivina Yu.A., 2020. *Vliyanie skhemy posadki i nagruzki kustov pobegami na rostovyye protsessy, khozyaystvennuyu produktivnost' i kachestvo vinograda* [Influence of the planting scheme and the bush load with shoots on the growth processes, economic productivity and quality of grapes]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and Winemaking], vol. 22, no. 2(112), pp. 134-141, DOI: 10.35547/IM.2020.83.17.010, EDN: EXSGLW. (In Russian).

22. Guseinov Sh.N., Manatskov A.G., Maiborodin S.V., 2021. *Vliyanie sposoba obrezki loz i normy nagruzki kustov pobegami na produktivnost' sorta vinograda Tsvetochnyy* [The effect of the method of pruning vines and loading of bushes with shoots on the productivity of the 'Tsvetochnyi' grape variety]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and Winemaking], vol. 23, no. 2(116), pp. 134-140, DOI: 10.35547/IM.2021.23.2.005, EDN: GVYLRP. (In Russian).

23. Maiborodin S.V., Guseinov Sh.N., 2021. [Evaluation of productivity indicators of Tsvetochny grape variety when using various agrotechnical impacts in the Lower Don area conditions]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 68(2), pp. 177-189, available: <https://journalkubansad.ru/pdf/21/02/15.pdf> [accessed 12.03.2024], DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-177-189, EDN: OASSHJ. (In Russian).

24. Petrov V.S., Pavlyukova T.P., 2014. *Zakonomernosti izmeneniya rostovykh protsessov pod vliyaniem nagruzki vinogradnykh rasteniy pobegami* [Patterns of changes in growth processes under the influence of shoot load on grape plants]. *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences], no. 4, pp. 23-25, EDN: SIAIGT. (In Russian).

25. Beibulatov M.R., Ignatov A.P., 2010. *Vliyanie nagruzki kusta i dliny obrezki plodovykh loz na silu rosta, urozhay i kachestvo vinograda* [The influence of bush load and pruning length of fruit vines on growth vigor, yield, and quality of grapes]. *Vinogradarstvo i vinodelie* [Viticulture and Vinemaking], vol. 40, pp. 35-36, EDN: VDGZYZ. (In Russian).

26. Chausov V.M., 2016. [Influence of the length of fruit vines on the yield and quality of Moldova grapes]. *Nauchnyy zhurnal KubGAU: politematicheskiy setevoy elektronnyy zhurnal*, no. 118, pp. 87-112, available: <http://ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/05.pdf> [accessed 11.03.2024], EDN: VWPTTD. (In Russian).

27. Sirotkina N.A., 2019. *Produktivnost' vinogradnikov s razlichnymi formami kustov pri poluukryvnoy kul'ture vozdeleyvaniya* [Productivity of vineyards with differently trained vines under semi-covered vine growing]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and Vinemaking], vol. 21, no. 2(108), pp. 109-112, DOI: 10.35547/IM.2019.21.2.006, EDN: JZCVLZ. (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: 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: 0000-0002-7582-4907;

А. П. Тищенко – начальник отдела, доктор сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, siriusat@mail.ru, AuthorID: 848977.

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: 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: 0000-0002-7582-4907;

A. P. Tishchenko – Head of the Department, Doctor of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, siriusat@mail.ru, AuthorID: 848977.

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 10.06.2024; одобрена после рецензирования 01.07.2024; принята к публикации 05.08.2024.

The article was submitted 10.06.2024; approved after reviewing 01.07.2024; accepted for publication 05.08.2024.