

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства
и виноделия имени Я.И. Потапенко –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

На правах рукописи

МАНАЦКОВ Александр Геннадьевич

**НАУЧНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НЕУКРЫВНОЙ КУЛЬТУРЫ ВИНОГРАДА СОРТА ЦВЕТОЧНЫЙ В
УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПРИДОНЬЯ**

06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гусейнов Шамиль Нажмутдинович

Новочеркасск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА	8
1.1 Системы ведения и формирования виноградных кустов	8
1.2 Нагрузка растений винограда и длина обрезки плодовых лоз	40
2. ОБЪЕКТ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	46
2.1 Объект исследований.....	47
2.2 Схема опытов	48
2.3 Условия проведения исследований	50
2.4 Методы исследований	57
3 ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА АГРОБИОЛО- ГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОЗДЕЛЫВА- НИЯ.....	59
3.1 Влияние агротехнических приемов на перезимовку глазков	59
3.2 Влияние агротехнических приемов на плодоносность побе- гов	64
3.3 Влияние агротехнических приемов на массу грозди, урожай- ность и качество ягод винограда	73
3.4 Влияние агротехнических приемов на показатели однолет- него прироста побегов	81
3.5 Влияние агротехнических приемов на продуктивность фото- синтеза насаждений	87
3.6 Экономические показатели возделывания винограда в зави- симости от агротехнических приемов	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	105
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	106
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Разработка сортовой агротехники, которая предусматривает установление для определенного сорта или группы схожих по биологическим характеристикам сортов оптимальных параметров агротехнических приемов в конкретных условиях выращивания растений, является важным условием повышения и стабилизации урожайности винограда. Направление использования выращенного в конкретных условиях винограда диктует определенные качественные характеристики винограда как для потребления в свежем виде, так и для переработки на соки, вино и т.д. Определение оптимальных структурных параметров виноградных насаждений для каждого конкретного сорта и региона произрастания для получения высоких, стабильных урожаев требуемых кондиций является основной целью сортовой агротехники. С появлением новых селекционных и интродуцированных сортов винограда важной задачей ученых и практиков отрасли на базе опыта прошлых лет является увеличение урожайности, стабильности плодоношения и улучшения качества продукции. Решением этих задач является разработка новых технологий возделывания, которые включают способ ведения, формирования, обрезки плодовых лоз и нагрузки побегами виноградников.

В последнее время одним из востребованных на Дону сортов является сорт Цветочный. Ранее этот сорт достаточно широко был распространен в виноградарских хозяйствах: к 2003 году планировалось довести площади виноградников до 385 га. Но в это время у виноделов приоритет сместился в сторону автохтонных сортов, и площади виноградников сорта Цветочный сократились до 150 га в Ростовской области, 100 га в Краснодарском крае, 7,4 га в Ставропольском крае. Сорт Цветочный является достаточно морозостойким для неукрывной культуры возделывания, вина из него готовят высокого качества (дегустационная оценка: столового вина - 8, десертного - 8,5, игристого – 9 баллов). Кроме этого, виноград этого сорта является поставщиком мускатного аромата для купажирования вина и сохраняет свой аромат в дистилляте.

В связи с этим данная работа, посвященная выявлению оптимальных параметров агротехнических приемов для возделывания технического сорта винограда Цветочный в условиях Ростовской области, актуальна и имеет большое экономическое и народнохозяйственное значение.

Цель исследований. - оптимизировать регламенты агротехнологии возделывания винограда сорта Цветочный в агроэкологических условиях Ростовской области в неукрывной культуре, отвечающие требованиям продукционной, адаптивной и экономической устойчивости ампелоценозов.

Задачи исследований:

1. Установить влияние агротехнических приемов на перезимовку глазков на побегах винограда;
2. Определить влияние способов формирования и ведения виноградных кустов на плодоносность побегов;
3. Исследовать влияние агротехнических приемов на массу грозди, урожайность и качество ягод винограда;
4. Установить влияние агротехнических приемов на показатели однолетнего прироста побегов;
5. Выявить влияние разных способов формирования и ведения виноградных кустов на продуктивность фотосинтеза;
6. Определить экономические показатели возделывания винограда в зависимости от агротехнических приемов.

Научная новизна исследований:

1. Получены новые знания об особенностях реализации биологического потенциала винограда сорта Цветочный в агроэкологических условиях Ростовской области;
2. Установлены закономерности варьирования агробиологических показателей, фотосинтетического потенциала, продуктивности и качества винограда сорта Цветочный под влиянием разных агротехнических приемов (формы куста, нагрузки кустов побегами, длины обрезки плодовых лоз);

3. Впервые в агроэкологических условиях Ростовской области дано научное обоснование перспективным способам формирования и ведения виноградных кустов, обеспечивающих наиболее полную реализацию биологического потенциала, получение стабильно высоких и качественных урожаев винограда сорта Цветочный;

4. Впервые в практике виноградарства Дона оптимизированы регламентам нагрузки кустов побегами и длины обрезки плодовых лоз винограда сорта Цветочный.

Теоретическая значимость работы. Впервые получены новые знания по определению зонально ориентированных оптимальных параметров возделывания виноградных насаждений сорта Цветочный для научно-практического обоснования рационального способа формирования, нагрузки побегами и длины обрезки плодовых лоз неукрывных виноградников индустриального типа с учетом условий произрастания в Ростовской области.

Выявлены закономерности роста, развития и плодоношения винограда сорта Цветочный в зависимости от формы кустов, нагрузки побегами и длины обрезки плодовых лоз.

Установлена зависимость рентабельности производства винограда от применяемых агроприемов.

Практическая значимость работы. Выявлена наиболее перспективная форма куста для винограда сорта Цветочный в условиях Ростовской области.

Определена оптимальная норма нагрузки кустов винограда сорта Цветочный побегами, сформированных по типу зигзагообразный кордон в экологических условиях Ростовской области.

Определена оптимальная длина обрезки плодовых лоз при форме куста зигзагообразный кордон и нагрузке побегами 90 тыс. шт./га для винограда сорта Цветочный в условиях Ростовской области.

Доказаны экономические преимущества рекомендуемой формы кустов, параметров нагрузки побегами и длины обрезки плодовых лоз в сравнении с аналогами, в реализации биологического потенциала сорта Цветочный.

Личный вклад автора. Автором работы самостоятельно разработана программа исследований, поставлены опыты и выполнены исследования, им систематизирован и проанализирован экспериментальный материал. Доля личного участия автора в получении результатов исследования более 90 %.

Методология и методы исследований. Исследования основывались на анализе отечественных и зарубежных литературных источников, и патентного поиска в области агротехнологий возделывания винограда.

В работе использовали общепринятые методы по проведению полевых и лабораторных исследований, адаптированные к рассматриваемым вопросам технологии возделывания винограда. Проведен статистический анализ полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Установленные математически достоверные зависимости адаптивного и продукционного потенциала виноградного растения сорта Цветочный от функционально направленных агротехнических приемов для пополнения новых знаний и совершенствования агротехнологий в виноградарстве;

2. Выявленные закономерности изменения адаптивного и продукционного потенциалов винограда сорта Цветочный под влиянием конструкции и систем ведения кустов в экологических условиях северной зоны промышленного виноградарства в Ростовской области, положенные в основу оптимизации агротехнологий;

3. Выявленные методы управления фотосинтетическим и продукционным потенциалом винограда сорта Цветочный на основе оптимизации зонально-, сорториентированных агротехнологий;

4. Оптимизированные научно обоснованные зонально- и сорториентированные регламенты формирования и ведения кустов винограда, отвечающие требованиям высокой адаптивной устойчивости растений к абиотическим стресс-факторам, продуктивности и качества продукции, снижения себестоимости продукции и ресурсозатрат в технологическом процессе, повышения уровня рентабельности производства.

Степень достоверности полученных результатов. Достоверность полученных результатов работы подтверждена многолетними исследованиями, большим объемом экспериментального материала, полученных лично автором с использованием методов статистического анализа данных: дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.

Апробация результатов исследований. Результаты исследований были доложены на научной конференции молодых ученых 27-28 февраля 2017 г., п. Рассвет, Аксайский район Ростовской области; Международной научно – практической конференции «Инновационные технологии в науке и образовании» («ИТНО-2019»), посвященной 90-летию ДГТУ (РИСхМ) 14 сентября 2019г., п. Дивноморское, Краснодарский край; на XXIII Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень», круглый стол «Инструменты развития виноградарства и виноделия в России», Москва, 5-8 октября 2021 г.; на заседаниях Ученого Совета Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко в 2017-2020 годах.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 5 работ в изданиях рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получено 2 патента на изобретения.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 140 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 3 глав, выводов и рекомендаций производству. Экспериментальные данные представлены в 31 таблицах, 35 рисунках, 7 приложениях. Список литературы включает 138 источников, из которых 40 на иностранных языках.

1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА

1.1 Системы ведения и формирования виноградных кустов

Распространение и возможности промышленного возделывания винограда неразрывно связано с экологическими условиями районов его произрастания. Климат, почва, рельеф, гидрологические условия являются наиболее важными из них. Требования к условиям произрастания у видов и сортов винограда различаются, и одни и те же растения по видовому и сортовому составу не одинаково реагируют на них. Основным условием устойчивого развития виноградарства является отработка оптимальных параметров технологии возделывания, обеспечивающей высокие урожаи при требуемых потребителями качественных показателях винограда и продуктов его переработки [1].

Технологические приемы, которые применяют при уходе за виноградным растением, направлены на оптимизацию роста и развития всех органов, увеличение продуктивного периода и самой продуктивности. Для достижения этой цели нужно решить несколько проблем. Важнейшей из них является создание насаждений с наиболее высокими показателями эффективности использования растениями винограда солнечной радиации – коэффициентом полезного действия (КПД). Подбор сортов нужно производить в соответствии с их биологическими особенностями и условиями произрастания. При уходе за растениями и почвой сокращать применение ручного труда с заменой его на механизированный [2].

В самом северном районе промышленного виноградарства Российской Федерации (Ростовская область) на протяжении многих веков сформировался совершенно уникальный сортимент винограда, приемы его возделывания и технологии виноделия.

Виноградарство и виноделие неразрывно связано с древних времен. Свидетельства историков, археологические раскопки показывают, что некото-

рые из самых ранних одомашниваний культурного винограда *Vitis vinifera* происходили на территории современных стран Грузии и Армении. Самое старое виноградарское и винодельческое хозяйство на территории бывшего Советского Союза было обнаружено в пещерах Армении, датируемое 4100 г. до н.э. На месте раскопок обнаружены виноградниковые инструменты и оборудование, а также посуда для приготовления и розлива вина. Свидетельством возделывания винограда также являются найденные в этом месте виноградные лозы и семена культурного винограда. Ученый McGovern прокомментировал находку: «Тот факт, что виноделие было так хорошо развито в 4000 году до нашей эры, предполагает, что технология, вероятно, возникла гораздо раньше». Также ученые нашли свидетельство существования культурного виноградарства на ближнем востоке, которое датируется 3200 г. до н.э. [3].

По данным статистической отчетности валовой сбор винограда в Российской Федерации в 2018 году составил 627,7 тыс. тонн. Общее потребление винограда в свежем виде в РФ в 2018 году составило 447,7 тыс. тонн, что на 5,8 % ниже уровня 2013 года. Существенное сокращение потребления винограда произошло в том числе из-за уменьшения импорта на 81,4 тыс. тонн, (в 2018 году импорт винограда составил 320 тыс. тонн). Отмечается низкий уровень производства столового винограда, которые составил в 2018 году 1128 тыс. тонн. Оно обеспечивает лишь 18,6 % потребности населения. Приказом Министерства здравоохранения России от 19.08.2016 № 614 была утверждена норма потребления винограда в свежем виде – 6 кг на человека. При пересчете на все население необходимо производить виноград для потребления в свежем виде - 685 тыс. тонн [4].

Тем не менее намечены тенденции на улучшение ситуации с производством винограда в Российской Федерации. Отмечается, что за последнее время в результате интенсификации производства урожайность в 2018 году по сравнению с предыдущим пятилетним периодом увеличилась на 109 % и составила 92 ц/га., прибавка к валовому сбору винограда составила 15%. В пятилетний период с 2013 по 2017 годы отмечался стабильный рост показателей отрасли:

общая площадь насаждений возросла на 45% в том числе плодоносящих - на 50%, валовый сбор увеличился на 36 %. Рост этих показателей можно объяснить несколькими факторами: прежде всего динамикой развития виноградо-винодельческой отрасли в Краснодарском крае и Республике Дагестан, а также присоединением Крыма к Российской Федерации. В последнее время в главных виноградопроизводящих регионах темпы реновации насаждений существенно увеличились (на 5-6%). Однако, для решения главной задачи – устойчивого развития отрасли виноградарства и виноделия, обозначенной в Федеральном Законе «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» № 468 от 27.12.2019 г., необходимо увеличить производство винограда технических сортов, как минимум в 1,2- 1,5 раза по отношению к существующим значениям. Для этого ежегодно необходимо закладывать не менее 8 – 9 тыс. га новых насаждений [4].

Превосходство европейских сортов на виноградниках России, наряду с положительными моментами, имеет ряд существенных негативных последствий и значительные потери в экономике. Исследования показали, что уровень реализации потенциала продуктивности у сортов западно-европейского происхождения на 8-14 % ниже, чем у сортов местной селекции, урожайность уступает на 1,4-4,3 т/га, устойчивость к морозам ниже на 9 %. В настоящее время перед работниками отрасли стоит задача совершенствования сортимента, так как в сортименте виноградных насаждений РФ доля автохтонных и отечественных сортов винограда составляет всего около 15 % [4].

По данным международной организации МООВ площадь виноградников во всех виноградопроизводящих регионах составляет около 1- млн. га. Из всего объема производимого винограда 90% занимает выращивание технического винограда и лишь 10% выращивают столовые сорта винограда для потребления в свежем виде [5].

Наиболее важной составляющей в получении стабильного урожая винограда с высоким качеством продукции является способ его выращивания. Стебель современных представителей семейства *Vitaceae Juss* является древесной

лианой, не способной самостоятельно, без опоры сохранять вертикальное положение. Поэтому выращивание винограда сопровождается устройством определенной опоры и приданием кустам соответствующей конфигурации, отвечающей биологии сорта и условиям произрастания. В процессе многовекового возделывания винограда велись поиски более совершенных способов его выращивания. В настоящее время в странах-производителях винограда, в том числе и в России, проводится активная работа по этому направлению с акцентом на создание конструкций насаждений, при которых полностью раскрывается генетический потенциал сорта, как в количестве получаемого урожая, так и по технологическим и потребительским качествам винограда, по энерго, ресурсозатратам. Технологии возделывания – это тот инструмент, при помощи которого достигается эта цель. Они включают адаптированные к конкретным агроэкологическим условиям произрастания сорта винограда и «точные технологии» возделывания [2].

Под системами ведения кустов понимают комплекс мероприятий по оптимизации размещения виноградных насаждений с целью наиболее полной реализации продукционного потенциала того или иного сорта. Система ведения включает различные опоры, с помощью которых наиболее рационально размещаются скелетные части растений, а также их листостебельный аппарат. С развитием активности внедрения различных машин и оборудования, средств механизации трудоемких процессов, позволяющим как можно меньше использовать при возделывании виноградных насаждений ручной труд, также необходимо учитывать этот фактор при устройстве различных шпалерных устройств. Создавая и модифицируя системы ведения ученые и практики учитывают факторы по рационализации использования солнечной радиации, воздушного и почвенного пространства. «С развитием науки и техники системы ведения совершенствовались от древних (штамбовой, расстилочной, на деревьях, на кольях, беседочной) к более современным - системы с устройством шпалер, которые могут быть вертикальными, горизонтальными, наклонными, комбинированными и др». [3, 6].

Несмотря на множество перешедших с давних времен и разработанных в настоящее время систем ведения и формирования виноградного растения, способов обрезки и нагрузки, ученые и практики государств с развитым виноградарством продолжают интенсивную работу в этом направлении. С появлением новых селекционных сортов винограда, интродукцией и с продвижением виноградарства в более северные по сравнению с традиционными районы возделывания возникает необходимость в разработке для таких сортов и регионов технологий, отвечающих биологии сортов и условиям произрастания.

Определяющими факторами при выборе различных систем формирования кустов являются: климатические условия произрастания, зона возделывания (укрывная, неукрывная культура), биологические особенности сорта (сила роста побегов и куста), направление использования урожая (столовое, техническое), уровень механизации виноградарского хозяйства.

Ряд зарубежных исследователей предложили систему классификации способов формирования и обрезки виноградного куста [7-15]. Например, G. Nonneske [8] отмечает, что классифицировать систему формирования винограда можно по высоте штамба и полого виноградного растения. В его классификации существует: «низкая культура» и «высокая культура». К «высокой культуре» можно отнести формировку Пергола. Некоторые системы формирования, такие как Гюйо или кордон, могут быть адаптированы как к высокому, так и к низкому штамбу.

Один из наиболее распространенных способов формирования виноградной лозы в настоящее время основан на том, какие части виноградного растения являются постоянными органами, а какие удаляются при обрезке. При длинной обрезке лоз происходит постоянное обновление кордонов и рукавов. При подготовке виноградных кустов осенью на виноградном кусте оставляют один сильный побег, который становится основным для урожая следующего года. Примеры такой обрезки включают Гюйо и Пендельбоген. В системах с применением короткой обрезки, основной рукав или кордон сохраняется несколько лет, и только однолетние побеги обрезаются в течение зимы [12].

В рамках этих более крупных классификаций система формирования виноградной лозы может быть дополнительно различаться по расположению прироста в пространстве шпалеры, например, является ли он свободным (например, чашевидная) или ограниченным расположением побегов вдоль проволоки. На кордонных и многих других формах можно использовать одно плечо (односторонние), два плеча (двусторонние) или несколько (многосторонние) [14]. Также можно классифицировать систему формирования по количеству проволок, используемых в шпалере. Внутри шпалерной системы плодоносящие лозы и молодые побеги прикрепляются к проволокам, натянутым вдоль рядов. Количество ярусов проволоки (один, два, три) и то, закреплены они на опоре подвижно (например, Скотт Генри) или жестко будет влиять на объем листового полога и урожайность

J. Robinson [9], T. Stevenson. [10], Oz Clarke [13] провели огромную работу, в результате которой определены способы формирования и обрезки, районы их распространения, недостатки и преимущества. Авторы сайта *By Wikifarmer Editorial Team* описывают наиболее распространенные системы ведения и формирования кустов винограда и условия их применения. При этом они отмечают, что выбор модели ведения это многофакторное решение. Это зависит от климатических условий (ветра, температуры, воздействия солнца), типа почвы и культивируемых сортов. Определенная модель достигается за счет формирования куста и обрезки. Благодаря правильному выбору, виноградари достигают оптимального развития растений, условий, предотвращающих вспышки вредителей и болезней (например, правильная аэрация и проникновение солнечного света), а также облегчения сбора урожая и других методов выращивания.

Наиболее распространенными системами ведения виноградной лозы являются следующие:

- Чашевидная форма винограда (Goblet) - этот вид формирования, вероятно, самый древний. Такая формировка напоминает бокал (кубок). При фор-

мировке Гобеле применяют обрезку на сучок. Подходит для слаборослых сортов. Лозы могут быть поддержаны кольями или оставлены свободно стоящими. Это виноградные растения - отдельно стоящие, не требующие установки шпалеры. Штамп у такой формировки достаточно низкий - высотой 20-30 см (от 0,66 до 1 фута). В верхней части штамба формируются 3-8 коротко обрезанных лоз. Такой способ не позволяет интенсивно развиваться виноградным побегам, следовательно не требует полива поэтому он достаточно эффективен на неорошаемых виноградниках в жарких и сухих регионах возделывания с бедными почвами. Есть свидетельства, что таким способом выращивали виноград древне египтяне и римляне. В настоящее время такую формировку используют в Средиземноморских регионах - на юге Франции, Испании. Такая система была перенята в 18 веке американскими виноделами. По свидетельству Brandon Thomas [16] на юге Франции типичны бокалообразные лозы. Бокаловидные кусты свободно стоят с низкими штамбами, которые редко превышали полметра в высоту. «Сучки формируют на голове или на коротких рукавах. Это очень простая форма виноградной лозы, не требующая опорных столбов или проволоки, которая распространена в Старом Свете на большинстве виноградников в Лангедоке и Руссильон». Обычно в районах с меньшим количеством осадков в Испании, Италии и Португалии такие виноградники имеют небольшую силу роста, к которой эта система лучше всего подходит. На некоторых старых виноградниках Нового Света, например в Калифорнии, Австралии и Южной Африке, также имеются такие формы кустов.

- Веерная форма создана в Центральной Европе, предусматривает короткую обрезку лоз. Рукава располагают в одной плоскости, но под разным углом наклона. Такой прием позволяет достаточно просто снимать лозу со шпалеры и укрывать кусты на зиму. Такая формировка в настоящее время достаточно широко применяется как в Центральной и Восточной Европе, так и в России. Существует множество модификаций веерных формировок, которые применяют в зависимости от климатических условий, а также сортовых особенностей. Так модифицированная веерная формировка Шабли (*taille Chablis*) при

возделывании винограда сорта Шардоне в условиях прохладного климата Шампани. Такая формировка дает возможность наиболее полно реализовать биологический потенциал сорта, существенно увеличив его продуктивность.

- Кордонная система требует более благоприятных условий увлажнения виноградной лозы, часто используется в теплом климате, например в Калифорнии. Королевский кордон - это широко используемая форма, с помощью которой оставляют один основной кордон на куст. Двусторонний кордон - эта техника похожа на королевский кордон, разница лишь в том, что есть второй кордон, изогнутый напротив первого. Brandon Thomas [16] описывает кордонные формы кустов. Форма с короткой обрезкой лоз, которая чаще встречается на виноградниках с более сильным ростом побегов. Здесь сучки формируют на одном или нескольких горизонтальных рукавах или кордонах. Этот способ известен во Франции как Кордон де Руа, который использовался с конца 19 века. Кордоны натягиваются вдоль проволоки, и этот метод особенно распространен на виноградниках Нового Света. Из всех методов обрезки этот более легко поддается механизации, так как все побеги, подлежащие обрезке, находятся более или менее в одной плоскости.

- Pergola (беседка). Для такой формировки выбирают сильнорослые сорта винограда. С ее помощью формируется так называемая «зеленая крыша». Штамбы прикрепляют к столбам (рейкам) перголы вертикально, новые молодые побеги направляют вверх, однако под собственным весом они перегибаются и опускаются на решетку перголы. Плотность листвы контролируется зимней обрезкой винограда. Такой способ часто используется для формирования столовых сортов винограда, однако не рекомендуется для раннеспелых сортов. Такой способ выращивания винограда популярен во всем мире, существуют различные варианты такой формировки. Общим во всех случаях является высокие вертикальные опоры и горизонтальная планировка.

- Лира или U образная форма – названа так, потому, что она напоминает музыкальный инструмент – лиру. Эта система разработана Аленом Кар-

бонно в Бордо. Формировка состоит из двух основных кордонов, размещенных на двух разных шпалерных системах. Эта система предлагает множество преимуществ, включая лучшую аэрацию, лучшее проникновение солнечного света и затенение винограда. Использование такого способа ведения позволяет в большей степени защитить виноградные растения от грибных болезней. Однако для его установки требуется больше усилий [7]. Такая формировка в настоящее время чаще всего встречается в винодельческих регионах Нового Света (Аргентина, Чили Новая Зеландия).

- Формировка Гюйо: длинная обрезка лоз; разработана Жюлем Гюйо в 1860-х годах; встречается во всем мире, особенно в Бургундии. Это одна из простых в обслуживании систем, которая сдерживает урожайность кустов. Система Гюйо часто используется в прохладном климате. Виноградари, которые выбирают эту методику ведения, в основном следуют всем шагам двухстороннего формирования, с одним главным отличием. Они обрезают один кордон, оставляя 6-10 почек, а второй - только две почки. Длинный кордон обеспечивает плодоносящие побеги, в то время как короткий дает два новых кордона. Впоследствии один из этих новых кордонов подрезают на 6-10 почек, а другой на 2 почки, таким образом, производители постоянно заменяют кордоны.

- Формировка Кейзенава создана и применяется в Италии. Обрезка осуществляется на плодую лозу. Хорошо подходит для виноградников на плодородных почвах. Это итальянский вариант системы Гюйо, включающий сучки и стрелки, расположенные вдоль единого горизонтального кордона

- Форма Ленца Мозера: "высокая культура" или Hochkultur; разработана доктором Ленцем Мозером в Австрии в 1920-х годах. J. Robinson в своей работе сообщает, что австрийский винодел Ленц Мозер предложил располагать полог виноградного куста на высоте 1,25 м при более широком стоянии растений в ряду и более широком расстоянии между рядами. Одним из преимуществ такой системы является лучшая защита от повреждения морозами по

сравнению с низкоштабковыми системами, такими как чашевидные, при которых, как правило, побеги расположены близко к земле. [9]

- Система ведения и формирования куста Женевский двойной занавес была разработана американским ученым виноградарем Нельсоном Шаулисом. Она встречается по всему миру, предусматривает короткую обрезку плодовых лоз, способствует устойчивости к морозам и идеально подходит для полностью механизированных виноградников. Отличается простотой обслуживания и низкими затратами на рабочую силу и оборудование. Недостатки - может давать чрезмерные урожаи при снижении качества винограда, может способствовать чрезмерному затенению в плодовой зоне.

- Система Скотт Генри разработана в Северной Америке на винодельне Henry Estate в Орегоне, однако в последнее время в США она недостаточно распространена. Причиной этому, возможно, является то, что устройство шпалеры для этой формировки трудоемкое и дорогое. Система предусматривает использование двух штаббов, побеги располагают вдоль подвижных проволок в несколько ярусов, что позволяет сместить половину полога в положение роста побегов вниз. Оптимизация размещения листовой поверхности в пространстве позволяет увеличить урожайность до 30%. Хорошо проветриваемый полог не позволяет интенсивно развиваться грибным заболеваниям. Отмечено, что использование данной формировки позволяет улучшить качество винодельческой продукции, вина имеют лучший цвет, аромат, фенольные соединения. К недостаткам, кроме трудозатрат можно отнести, то что при такой формировке возможно получать чрезмерные урожаи [11, 12, 15].

T. Wolf и др. [17], A. G. Reynolds and T. K. Wolf [18] провели исследования в восточной части США и отмечают, что правильное формирование растений при оптимальной длине обрезки лоз регулирует силу роста побегов, их плодоношение в соответствии с силой роста куста в конкретных условиях среды; обеспечивает примерно одинаковый рост и развитие всех оставленных на кусте побегов; создает комфортные условия для закладки репродуктивных органов в почках, которые формируются в мае-июне на развивающихся зеленых

побегах; создает условия для активной фотосинтетической деятельности листьев, продукты которой откладываются в вегетативных и генеративных органах виноградного растения. Кроме этого, оптимальные формы кустов создают наиболее приемлемые условия для формирования более высокого урожая, быстрого созревания плодов, накопления в ягодах, однолетних побегах и в многолетней древесине хозяйственно ценных продуктов фотосинтеза. Также оптимизация формировок кустов винограда важна для максимально возможного использования механизации и удобства виноградарей при ручных работах. Также необходимо при формировании виноградного растения стремиться вырастить как можно больше листьев, удобно расположенных по отношению к солнечному свету, что отзовется повышением урожайности и улучшением его качества. В плотном листовом пологе прямой солнечный свет практически не достигает листьев, от этого резко снижается урожай и его качество.

Andrew G. Reynolds, Justine E. Vanden Heuvel [19] утверждают, что модификация систем выращивания виноградной лозы для достижения баланса между энергией роста и урожайностью привела к разделению способов ведения полога, которые могли бы одновременно увеличить урожайность и улучшить состав плодов за счет оптимизации светового микроклимата полога.

Виноградари реки Гудзон настоятельно рекомендуют использовать либо модифицированный Мансон, либо модифицированный четырехрукавный Книффин для производства столового винограда в умеренном климате [20].

Matthew Fidelibus с соавторами в Австралии отмечают, что испанские формировки на открытой двускатной шпалере с двусторонними или четырехсторонними кордонами позволили увеличить урожайность и улучшить качество винограда различных сортов винограда (*Vitis vinifera*): "Даймонд Мускат", "Довин", "Фиеста" и "Сельма Пит", используемых для приготовления изюма. [21].

"Стандартная" шпалера для калифорнийских столовых виноградников состоит из опоры "Т" высотой от 0,9 до 1,2 м., поперечина (от 2 до 5 проволок) помещается в верхней части 2,1-метрового кола. На растениях, требующих

длинной обрезки лоз, используют поперечные рычаги шириной от 1 м до 1,2 м с четырьмя-пятью равномерно размещенными ярусами проволоки. На винограде сортов с короткой обрезкой плодового побега сучки располагают на кордонах, которые закреплены на 45-60 см ниже поперечного рычага, с двумя или тремя проволоками на перекладине. Стандартное расстояние между рядами составляет 3,65 м; стандартное расстояние между виноградными кустами составляет 2,4 м. [22].

Самый бурный рост производства винограда в мире наблюдается в Китае. В период с 1991 года, когда это государство занимало 15 место в мире, до 2010, когда оно вышло на первое место, прошло всего 20 лет [23].

В Китае виноградники расположены на территории между 32 и 44° с. ш. Культура винограда корнесобственная и лишь в некоторых местах привитая. Наиболее распространена система формирования кустов понцзя, похожая на среднеазиатский наклонный воиш. На крупных виноградных плантациях преобладает вертикальная шпалера с веерной и полuveерной формой куста (чаще со средним штамбом). Культура винограда в Китае укрывная и неукрывная [24]. Пергола и вертикальная шпалера – наиболее часто используемые системы ведения для выращивания винограда в Китае. Наиболее популярными системами на севере являются многорукавная веерная система без штамба, используемая для вертикальных шпалер, и система с сильным постоянным кордоном. В Южном Китае или в тех регионах, где виноградные лозы не нуждаются в зимней укрывке, часто используют вертикальные шпалеры. Многорукавная веерная система с прочным стволом, двусторонняя кордонная система с двумя прочными горизонтальными кордонами, стандартная Т-образная система и зонтичная являются наиболее часто используемыми для ведения виноградников.

Обрезка является одним из важных аспектов управления виноградной лозой для получения стабильно хороших урожаев и качества плодов в каждый вегетационный период. Обрезку проводят поздней осенью или зимой до

начала роста. Вызревшие однолетние побеги можно оставить в качестве плодоносящих лоз и обрезать до 5-9 глазков, а иногда и до более чем 10, или обрезать на сучки до 2-4 почек [25].

Для районов виноградарства, где практикуется укрытие виноградных лоз для защиты от зимнего холода (особенно в засушливых/полузасушливых районах северного Китая), Wang Shan и др. оценивали влияние новой формы ползучий кордон (CCT) в сравнении с традиционной системой длинной обрезки (ILSP). В исследовании рассматриваются качество ягод, оценка вин и анализ затрат на производство винограда. Это исследование показывает, что при использовании формы куста CCT качество винограда, стабильность урожайности и качество вина были значительно выше, чем при ILSP, в то время как затраты труда были значительно ниже [25].

Nan L. и др. изучали влияние ползучей кордонной системы (CCT) и обрезки на плодовую лозу (ILSP) на состав вина Ecolly в районе плато Вэйбэй. Результаты исследований говорят о том, что CCT может способствовать накоплению ароматических соединений на ранней стадии созревания. Использование системы ILSP позволит существенно улучшить качество вина из сортов позднего срока созревания [26].

В Индии осуществляется наиболее интенсивное ведение виноградарства. Средняя урожайность составляет 30 т/га. При такой высокой урожайности для достижения лучшего качества плодов необходимо поддерживать оптимальный размер полога и количество гроздей на лозу. Требования к обрезке у разных сортов различаются в зависимости от их силы роста. [27].

S.D. Shikhamany отмечает, что в Индии актуальны многие системы формирования, но наиболее популярными являются системы Bower, Telephone System и Y- Trellis system . Система Bower, достаточно часто используется в виноградарских хозяйствах Индии при возделывании сильнорослых сортов. Однако чрезмерная плотность листвы отрицательно сказывается на урожайности. Telephone System - в этой системе ведения используется Т- образные опоры и решетка с тремя верхними проволоками. Такая система напоминает

телефонный столб с проводами. Эта система применяется для сортов с умеренным ростом. Урожайность в этой системе меньше, чем в системе Bower, так как в основном листостебельный аппарат расположен на плоскости в жаркое летнее время возможны ожоги листьев и ягод, однако такая система лучше приспособлена для проведения механизированных работ. Двухскатная система Y- Trellis system -это Y-образная формировка, образующая двускатные плоские поверхности. Эта система особенно эффективна для сильнорослых сортов. При такой формировке грозди защищены от прямых солнечных лучей, виноград удобно обрабатывать пестицидами Система Y- Trellis функциональна для ручных и механизированных работ на винограднике [28].

В Индии в зависимости от региона используют три различных метода обрезки. В субтропическом регионе лозы обрезают только один раз в декабре, и урожай собирают один раз. Половина побегов обрезается до сучков замещения, а остальные на 3-4 глазка. В жарких тропических регионах лозы обрезают дважды, но собирают только один урожай. Все вызревшие побеги обрезают сначала в октябре-ноябре на длинные лозы для плодоношения, затем в марте-мае формируют сучок замещения с оставлением одного глазка для развития побега на будущее плодоношение. Количество узлов, оставляемых на лозе, зависит от сорта и толщины побега. Нет возможности обрезать раньше октября и позже ноября из-за неблагоприятных погодных условий. В мягком тропическом регионе лозы обрезают дважды, и урожай собирают дважды. У сортов, которые довольно устойчивы к высокой влажности и у которых дифференциация плодовых почек не нарушается пасмурной погодой и дождями, обрезку проводят в любое время года. В результате каждые два года собирают пять урожаев [28].

В Австралии наиболее распространенной шпалерой, используемой для столового винограда, являются: 6-или 8-проволочная большая Y-образная шпалера, 6-проволочная наклонная T-образная формировка (гораздо менее применима). Обе конструкции шпалер имеют две кордонные проволоки, а ви-

ноградные лозы образуют четырехугольник. Обе конструкции шпалер обеспечивают хорошее разделение плодов и листы. Предпочтительна Y-образная шпалера, так как она обеспечивает беспрепятственный доступ с обеих сторон для сбора урожая и предуборочных ручных манипуляций с гроздьями. Большинство выращиваемых сортов подрезают на сучки. Сорта Томпсон бессемянный и Менинди бессемянный требуют длинной обрезки лоз. Вся обрезка столового винограда производится вручную. Большая часть виноградников в Австралии обрезается машиной или не обрезается вообще [29].

А. Palliotti оценивал эффективность простой формировки – односторонний кордон (VSP) и инновационной системы ведения "SAYM", характеризующейся формировкой односторонний кордон с регулируемой в вертикальной плоскости Y-образной рамой, позволяющей оптимально размещать побеги. По сравнению с традиционной формировкой (VSP), применение новой системы "SAYM" позволит существенно снизить грибные заболевания, улучшить качество винограда и вина, сохранив при этом достаточно высокую урожайность без существенного увеличения уходовых работ на винограднике [30].

Виноградарство во Франции является основной отраслью сельского хозяйства. Там виноградными насаждениями занято 789 тыс. га (2018), общее количество выращенного винограда составляет 6943 тыс. т. Вина во Франции изготавливают больше всех в мире – 36,7 млн. гл (по данным 2018 г) [31].

На большинстве виноградников применяются схемы посадки $1—1,5 \times 0,7—1,2$ м при головчатом формировании кустов по принципу гобеле с очень короткой (2-3 глазка) обрезкой 3—6 сучков. Также используют низкоштамбовые формировки одно- и двуплечий Гюйо. В южных районах практикуется выращивание винограда без организации шпалеры и какой-либо опоры. Для коньячного производства виноград выращивают с высоким штамбом и широкими междурядьями, приспособляя технологии выращивания в отношении высоты размещения урожая и устройства шпалеры для использования на уборке виноградоуборочных комбайнов [8].

На традиционных французских виноградниках вызревшие побеги на каждом растении обычно обрезаются на одну плодовую лозу с шестью-восемью глазками и одного сучка с двумя глазками. Плодовый побег предыдущего года обрезают и укладывают новый, используя один из побегов, развившихся на сучке. Количество глазков на побеге зависит от региональной традиции и законов апелласьона (от фр. *appellation*) – это определенная, защищенная законом географическая зона происхождения). Например, восемь почек могут быть оставлены на плодовых лозах сорта Сира в долине Роны; восемь - на всех основных сортах в Бургундии; в Бордо - семь почек-это максимум для сорта Семильон в Сотерне, шесть - для Мюскадели, но восемь - для Мерло Блан. Эти небольшие числа глазков на лозе и, следовательно, длина лозы сильно контрастируют с теми, которые используются для производства винного винограда в других регионах, где сила роста растений выше. Например, на орошаемых виноградниках *vigor* в Австралии нередко можно увидеть до десяти плодовых лоз, на каждом из которых осталось до 15 почек [32].

В Италии площадь всех виноградников составляет 702 тыс. га. В основном Италия винодельческая страна. По данным 2014 года в ней было произведено - 6894 тыс. т технического винограда и 1304 тыс. т. – столового. Урожайность винограда составляет около 80 ц/ га. Производство вина составило 42,5 млн. гл.

Большое разнообразие почвенных условий в Италии заставляет виноградарей приспосабливать систему ведения и формирования к каждому конкретному району возделывания винограда для производства высокого урожая с хорошим качеством. Современные специализированные посадки, площади под которыми увеличиваются, размещены в центральных и северных районах на плодородных почвах. Здесь применяют мощные высокоштабные формирования на соответствующих шпалерах (тендоне — пергола, лучевая система — гнездовая посадка и формирование разветвлений кордона Сильвоза с радиально расходящимися плечами). Специализированные насаждения также применяются и в более южных менее обеспеченных осадками виноградарских

районах Италии. Здесь мелкие виноградные растения сформированы кустовидным способом с густой посадкой, обрезку лоз производят на короткие сучки. В еще более южных районах кустовые формы обычно выращивают без опор с 3-4 рукавами, на которых расположено по 1 или 2 сучка на рукаве, с очень короткой обрезкой - на 2 глазка. Так формируют кусты для производства технических сортов винограда. Смешанные посадки распространены на старых виноградниках, растения которых выращиваются между деревьями плодовых культур (цитрусовые, оливковые и др.). Такая культура возделывания в Италии носит название альберата и распространена в центре и на севере страны. В настоящее время эта система ведения изменилась и стала базовой для беседочных систем, которые получили названия трентинская, эмилианская, перголы и др [8].

Fabio Micarelli с соавторами отмечают, что многочисленные системы используются во всем мире для достижения правильного баланса между энергией роста виноградной лозы и плодоношением. Столовый виноград обрезают по двусторонней кордонной или двойной консервативной системе. Система двойной обрезки плодовой лозы полезна при выращивании столового винограда из-за баланса, достигнутого между урожаем и ростом побегов. Побег из почек сучка замещения из года в год хорошо растут и плодоносят. Виноградные лозы можно обрезать до 8 или 24 глазков только с помощью 2 лоз плодоношения или до 16 или 32 почек по четырехрукавной системе. Если избыток энергии роста является проблемой, на лозе остается больше почек. Общее количество почек на лозе может быть использовано для резкого увеличения размера грозди и ягод [33].

М. Fragasso и др. изучали влияние трех систем ведения, включая *little tree*, *bilateral Guyot* и *four rays*, на качество винограда и на состав и органолептические свойства соответствующего вина в регионе Апулия в Италии. Результаты показали, что системы ведения *little tree* и *bilateral Guyot* улучшили накопление предшественников аромата и летучих соединений в винограде и органолептические характеристики вина [34].

М. Fregoni отмечает, что «...итальянское виноградарство характеризуется замечательным разнообразием подклиматических сред, сортов винограда, подвоев и местных традиций, которые способствовали распространению многочисленных систем выращивания и обрезки». L'alberello (деревцо) – система ведения, которая не требует опоры. Перевернутый Гюйо, выведенный из Guyot, состоит из штамба высотой до 2 м с 1-2 лозами плодоношения и 1-2 сучками для обновления. Горизонтальный кордон представляет собой штамб винограда высотой около 80 см и рукава от 1 до 2 метров, расположенного вдоль ряда, на котором оставляются 2-4 сучка. Casarsa (форма куста, производная от кордона Сильвоза) - эта формировка винограда обладает рядом преимуществ: увеличение продуктивности, существенное снижение трудозатрат, возможность применения механизации и перекормирования уже имеющихся виноградников. Женевский двойной занавес является высокомеханизированной системой ведения. Потолочная система ведения (между рядами натягивается сетка из проволоки, на которой располагается листостебельная масса), используемая в Италии только в южных регионах, особенно подходит для производства столового винограда. Увеличивает урожай на 10 -15 % [35].

В Испании виноградные насаждения размещены на площади 969 тыс. га, ежегодно собирают 6231 тыс. тонн винограда при средней по стране урожайности 4 т/га (2014), вина изготавливают 32,1 млн гл. [31].

Mario De la Fuente Lloreda сообщает: больше всего в Испании распространена система выращивания, которая называется espaldera - поддерживающая конструкция, которая приподнимает лозу над землей, обычно на высоту 50-150 см. Тем самым достигается сразу несколько полезных эффектов: грозди винограда не касаются земли, тем самым сокращая риски появления грибных заболеваний растений; в таком положении ягоды получают больше солнца; удобно собирать, как вручную, так и с использованием специальной машины. В течение двух лет подряд оценивались три системы ведения: вертикальное расположение побегов (ВСП) с 12 побегами на метр ряда и две со свободным расположением побегов с различной нагрузкой на урожай, а именно Sprawl

с 12 побегами на метр ряда и Sprawl с 18 побегами на метр ряда. Влияние системы ведения обусловило различия в составе сухого вещества и сахара [36].

Культура винограда и вина зародились в Греции. Под виноградниками занято 106 тыс. га. Ежегодно производят до 1213,2 тыс. т винограда и 2,6 млн. гл вина. Греция лидирует в Европе по производству изюма и занимает одну из лидирующих позиций в мире по изготовлению сушеной продукции из винограда. Виноград выращивают без укрытия, прививая на филлоксероустойчивые подвои, а на крутых склонах используют корнесобственную культуру. Крупные виноградарские хозяйства применяют современные технологии выращивания винограда, которые предусматривают схему посадки $2-2,5 \times 2-1,5$ м. Организуют шпалеру высотой 1,6-1,8 м, на которой виноград выращивают на среднем штамбе (высота штамба 60-80 см) с формой кустов двуплечий кордон. Эта формировка предусматривает короткую (на 2-6 глазков) обрезку плодовых побегов. В других более мелких хозяйствах шпалеру не устраивают и применяют бесопорную систему ведения, используя малую и среднюю чашевидную низкоштамбовую формировку кустов с более короткой обрезкой (на 2-4 глазка), чем при кордонном формировании [31].

Río Segade S. и др. определили цветовые характеристики и фенольный состав красных вин, полученных из винограда сортов Соусон и Бранчеллао (*Vitis vinifera* L.), лозы которых были сформированы по системам кордон и Гюйо. Сорт Соусон, выращенный по системе Гюйо, и сорт Бранчеллао, выращенный по системе кордон, характеризовались более высокой общей концентрацией антоцианов [37].

В северной Греции М. Кугалеу с соавторами отмечают, что приняв лиру в качестве системы ведения, можно достичь более высокого содержания антоцианов в винограде, что привело к получению вин с более привлекательным цветом. Напротив, виноград, выращенный по системе Ройат, может быть более подходящим для производства полнотелых вин с более высоким потенциалом старения [38].

Renata Vieira da Mota и др. выявили влияние формировок «вертикального положения побегов» (VSP) и модифицированной Женевской двойной завесы (GDC) - на химико-технологический состав винограда сорта Сира, выращенного в Жуан-Пинейру, северо-восточный регион штата Минас-Жерайс, Бразилия. На такие параметры, как pH, размер и вес ягод, а также общее содержание фенола система ведения не влияла. Система GDC производила плоды с самым высоким уровнем Брикса и самой низкой титруемой кислотностью. Ягоды из системы ВСП характеризовались более низкой концентрацией антоцианов, чем ягоды из системы GDC [39].

В Болгарии выращивают, в основном, столовые сорта винограда, большинство которых экспортируется в другие страны. В современном виноградарстве применяют прогрессивную индустриальную технологию возделывания, которая предусматривает широкое применение механизации. Для прохода техники без повреждения растений увеличивают ширину междурядий до 2,5—3,4 м. При штамбовой культуре кусты формируют по системе Мозера и Омбрела. Благодаря научным разработкам и созданию новых более устойчивых к неблагоприятным условиям периода покоя сортов винограда, Болгария полностью отказалась от укрытия растений на зиму [31].

В этой стране были апробированы две технологии выращивания виноградных лоз приземная и штамбовая (со средним и высоким штамбом). Приземная система вводится только в районах, где абсолютные минимальные температуры падают не реже одного раза в 10 лет ниже -15, -18 °С. Эти технологии применяются на небольших площадях в личных подсобных хозяйствах и коллекциях. Штамбовые системы бывают с высотой штамба до 100 и более сантиметров, односторонними или двусторонними, с короткой или смешанной обрезкой лоз [40].

В одной из старейших виноградо-винодельческих стран Европы - Венгрии – площадь, занятая под виноградниками насчитывает 69 тыс. га. Годовой валовый сбор винограда составляет 716,7 тыс. т, в том числе столового - 65 тыс. т. Вина изготавливают в размере 3,1 млн. гл. Около 50% виноградных

насаждений находится между реками Дунай и Тиса. Крупные виноградопроизводящие хозяйства используют средства механизации для ухода за виноградниками. Поэтому здесь увеличили ширину междурядий до 3-3,5 м, и применяют высокоштабные кордонные формировки кустов. В районах с неустойчивыми и холодными зимами применяют укрывную культуру винограда с соответствующими формами растений [31].

Виноградные насаждений в Румынии занимают площадь около 191 тыс. га. Валовые сборы винограда составляют 1179 тысяч тонн в год, в том числе столового винограда собирают 175 тыс. т. Вина изготавливают примерно в объеме 4,3 млн. гл. Большую часть площадей виноградников (около $\frac{3}{4}$ всех площадей) выращивают на стандартной трехъярусной вертикальной шпалере со среднештабной формой кустов. Растения прививают на филлоксероустойчивые подвои, на зиму не укрывают, хотя морозы в отдельные годы достигают -25°C [31].

В Португалии создали и производят знаменитое на весь мир крепленое вино Мадера. Площадь насаждений винограда - около 192 тыс. га. На этой площади выращивается ежегодно около 800 тыс. т винограда, в том числе столового 15,2 тыс. т, из винограда технических сортов изготавливают 6,6 млн. гл вина. Условия произрастания для винограда весьма благоприятны: климат морской с достаточно большим количеством осадков. Из-за повсеместного распространения филлоксеры производители вынуждены применять привитую культуру возделывания. Кусты ведут как на обычной вертикальной шпалере высотой 1,5 м, так и на различных беседочных сооружениях. Кроме этого, вместо искусственно созданных опорных конструкций используют опоры из живых деревьев, на которых листостебельный полог расположен на высоте 6—8 м. В горных районах виноградари, в основном, используют низкоштабные формы виноградных кустов [31].

В Германии новые виноградники закладывают с учетом использования средств механизации при операциях по уходу за насаждениями. Применение

техники предусматривает увеличение ширины междурядий до 3 м, среднештамбовое ведение с формировками двуплечий наклонный кордон, веерная форма и кордон Сильвоза. На виноградниках, расположенных на террасах горных склонов крутизной до 20° (12% от общей площади насаждений), выращивают виноград на индивидуальных опорах. Здесь используют ручной труд по обработке растений, поэтому ширина междурядий составляет не более 1,8 м при низкоштамбовом формировании кустов [31].

В Турции производится около 4 миллионов тонн винограда в год [41], из них 75% потребляется внутри страны, а 25% винограда кишмишных и столовых сортов экспортируется. Турция по экспорту изюма лидирует в мире [42]. Традиционная опора - это Т-образная шпалера, имеющая различные размеры в зависимости от силы виноградной лозы. Шпалера может быть наклонена так, чтобы навес был более открыт солнцу. Открытый фронтон представляет собой Y-образную шпалеру. Лозы привязаны к проволоке, поддерживаемой поперечными рычагами. Подвесная беседка (пергола) - виноградные лозы на верхней беседке прикрепляют так, чтобы грозди находились под навесом, защищая его от солнечных ожогов. Следует отметить, что существуют и другие системы ведения, но они используются реже [43].

На практике в степных районах Украины наиболее распространены веерообразные и чашевидные формы кустов. Чашевидная форма используется в районах, где на винограднике установлена карликовая опора или вообще отсутствует. При использовании индивидуальной опоры все побеги привязаны к столбу, побеги и грозди примыкают друг к другу. В результате ухудшается освещенность листьев и вентиляция кроны, снижается качество урожая. Допустимая нагрузка куста при такой формовке очень ограниченная, что делает невозможным получение высоких урожаев. Веерная форма позволяет повесить нагрузку глазками в 3-4 раза большие, а побеги равномерно разместить в плоскости шпалеры. Кусты хорошо проветриваются. Кроме того, на винограднике с веерообразной формой кустов гораздо проще механизировать обработку почвы, борьбу с вредителями и болезнями [44].

О. Tkachenko, А. Pashkovskiy выявлено, что высота штамба влияет на качество вина. Высота штамба 160 см на сорте Ароматный, по свидетельству ученых, дает оптимальные параметры массовой концентрации сахаров, фенольных веществ, полимерных форм, мацерирующей способности суслу, активности окислительной ферментной системы [45].

В России перед виноградарско-винодельческой отраслью государством поставлены приоритетные задачи импортозамещения, вывода российской виноградной продукции на конкурентоспособный уровень на внутреннем и внешнем рынках, увеличения производства российской винодельческой продукции на уровне мировых стандартов качества. С целью возрождения данной отрасли Минсельхозом России совместно с Союзом виноградарей и виноделов в 2016 г. разработана «Концепция развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации на период 2016-2020 годов и плановый период до 2025 года», в которой подняты основные проблемы, определены базовые принципы, обозначены цели, задачи и главные направления развития виноградарства и виноделия в России [46].

Российское виноградарство базируется на юге страны в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. В 2019 году общая площадь насаждений составила 87,7 тыс. га, собрано 678 тысяч тонн винограда. К районам с наиболее развитым виноградарством относятся Краснодарский край (24,4 тыс. га), Республика Дагестан (24,8 тыс. га) и Республика Крым (18,2 тыс. га). Именно здесь собирают наибольшее количество винограда [47].

К основным регионам культивирования винограда в России также относятся Ставропольский край, Ростовская область, Чеченская и Кабардино-Балкарская Республики, Волгоградская область [48].

До 1984 года наблюдался период наибольшего расцвета виноградарства в стране. Современные показатели примерно втрое ниже. Площади под виноградниками сократились на 65-67%, а общий сбор винограда – на 62 % относительно периода перед 1985 годом. Для преодоления затянувшегося кризиса в отрасли, нужно использовать имеющийся потенциал в виде свободных земель

для посадки новых насаждений и не удовлетворенного спроса населения на продукцию виноградарства и виноделия [49].

На 1 января 2020 г. площади виноградников в Краснодарском крае составляли 27520 гектаров. Это больше, чем в любом другом регионе Российской Федерации [50].

Территория Краснодарского края находится в зоне благоприятных условий для выращивания винограда столовых, технических и универсальных сортов. Погодные и почвенные условия позволяют производить продукцию с высокими потребительскими свойствами для потребления в свежем виде и для переработки на вино, соки и т.д. [51].

Авторами ведущего виноградарского региона страны разработано и изучено большое количество систем ведения, формирования и обрезки кустов для определенных сортов и экологических условий произрастания.

Петров В.С., Павлюкова Т.П. в работе «Зонально ориентированные формы кустов винограда в Краснодарском крае» подробно описывают принципы формирования и их обоснование для различных зон крупнейшего региона по производству винограда. Авторы отмечают, что формировки «Зигзагообразный кордон», «U»-образная форма, спиралевидный кордон Казенава, Гюйо, «СКИФ» наиболее полно реализуют биологический потенциал винограда в Черноморской зоне. Для подзоны «Новороссийск» рекомендуются высокоштамбовые формировки при возделывании средне и слаборослых сортов винограда. Большой запас многолетней древесины у растений с формировками спиралевидный кордон АЗОС, кордон Казенава и двуплечий Гюйо позволяет лучше противостоять низким температурам в осенне-зимний период в Южно-Предгорной зоне. Высокоштамбовые формы кустов двуплечий кордон Казенава и спиралевидный кордон АЗОС пригодны для Центральной зоны при возделывании морозостойких сортов винограда в неукрывной культуре. Односторонняя длиннорукавная форма куста со свободным развитием побегов и новая укрывная интенсивная форма «УИФ» рекомендованы для укрывного выращивания винограда [52].

В других работах эти авторы отмечают, что форма кустов двусторонний кордон Казенава стала наиболее продуктивной при возделывании винограда без укрытия в почвенно-климатических условиях центральной зоны Краснодарского края (ЗАО «Новокубанское»). На перегнойно-карбонатных почвах Черноморской зоны (г. Новороссийск, Геленджик) в центральной подзоны Краснодарского края наиболее продуктивной формой является среднештамбовая по типу трехрукавного веера [53]. Способ ведения и формирования влияют на морозоустойчивость и продуктивность виноградного растения [54].

На уровне изобретений разработаны способы ведения укрывных [55] и неукрывных [56] виноградников.

Экспериментальные исследования позволяют авторам сделать вывод о стимулировании фотосинтетической деятельности листьев, следствием чего является увеличение продуктивности растений с формировками Омбрелла и ДЖЗ на столовых сортах винограда. Урожайность на таких крупногабаритных формах повышается в 1,5-3 раза [57].

Павлюкова Т.П. и Серпуховитина К.А. пришли к выводу, что более полно используют биологический потенциал кусты, сформированные по принципу северо-кавказской интенсивной формировки (СКИФ) по сравнению с формой «двойной женевский занавес». В исследуемом варианте урожай был в 1,3 раза выше относительно контрольного с лучшим товарным видом гроздей. Повышение урожайности происходило за счет увеличения плодоносности глазков, в том числе и почек с двумя соцветиями. Улучшение перечисленных показателей стало следствием накопления большого объема многолетней древесины в структуре куста [58].

Петров В.С., Павлюкова Т.П. считают, что наиболее точным критерием определения длины обрезки плодовых является зона с наибольшим количеством эмбриональных соцветий. Для винограда сорта Левокумский эта зона определена от 0 до 6 глазка от основания побега [59].

Жуков А.И. с соавторами разработали несколько формировок для виноградных кустов [60, 61] и испытали некоторые из них [62, 63], например спиральный кордон АЗОС-1 и АЗОС-2 в различных модификациях. В сравнении с формой Казенава в этих формировках на сорте Молдова урожайность увеличилась на 23,1 ц/га, средняя масса грозди – на 89 г; на сорте Бианка – на 28.8 ц/га и на 35 г соответственно.

Большой вклад в разработку и испытание современных способов ведения и формирования виноградных растений внес Матузок Н. В. с коллегами [64, 65, 66]. В результате исследований авторы пришли к выводу, что урожай растения с формировкой вертикальный витой кордон на 16,8% выше, чем в контроле. Односторонний горизонтальный кордон с наклонным штамбом по коэффициентам плодоношения, урожайности и качеству продукции существенно превышают кусты, сформированные по типу многорукавного бесштамбового веера [64].

В другой работе они отмечают, что выращивание сорта Бианка с формой растений горизонтальный кордон на высоком штамбе способствует более высокой урожайности виноградника [65].

Для группы европейских технических сортов (Мерло, Каберне-Совиньон, Пино нуар, Алиготе, Рислинг и Шардоне) длина обрезки стрелок определена до 4 глазков. При такой обрезке выявлены более высокие значения показателей коэффициентов плодоношения побегов. Несколько ниже закладка генеративных органов в почках происходила при средней длине обрезки плодовых побегов – до 6 глазков. Длинная обрезка характеризовалась перемещением наиболее плодородной зоны с верхней части побега вниз [66].

Вторым регионом по площади виноградников в Российской Федерации является Республика Крым и Севастополь. В 1969 г. собрано максимальное количество винограда - 661,5 тыс. т., в 2018 г. около 80 тыс. т. Стратегией развития виноградарства и виноделия Крыма (2020-2050 гг.) поставлены цели: «...повышение обеспечения населения Крыма и Российской Федерации отече-

ственным свежим столовым виноградом, перерабатывающую промышленность - отечественным сырьем». Одной из задач для достижения этой цели является привлечение научно-исследовательских организаций для реализации в виноградовинодельческой отрасли Крыма научно-технических и инновационных разработок в области виноградарства и виноделия, в том числе деятельности по контролю качества продукции виноградарства и продукции виноделия. Комплекс агротехнических мероприятий с использованием современных научных достижений обеспечит получение на насаждениях возрастом до 15 лет полного плодоношения и урожайности 12 т/га столовых сортов и 6 т/га технических сортов винограда [67].

Здесь также велись и ведутся исследования по определению форм куста и длине обрезки, наиболее соответствующих биологии различных сортов и условиям произрастания [68, 69, 70]. Дикань А.П. отмечает что увеличение длины обрезки с 3 до 9 глазков позволило увеличить урожайность винограда сорта Сира с 138,7 ц/га до 176,0 ц/га. В дальнейшем при увеличении длины обрезки урожайность снижалась. Опыт показал, что при высокой урожайности по вариантам опыта формируются длинные побеги при их хорошем вызревании, что позволяет устанавливать оптимальную нагрузку перед новой вегетацией. При обрезке на угловые глазки побегов, образуется высокий урожай при хорошем накоплении сахаров. В этом случае также формируются длинные побеги [69]. Клон 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском районе Крыма наиболее оптимально использует потенциал урожайности при нагрузке 17-22 глазков [70].

Бейбулатов М.Р. с сотрудниками оценивали головчатую, чашевидную, веерную и кордонную формировки относительно целесообразности их применения в южной зоне Крыма. Результаты работы подтверждают, что для южного берега Крыма наиболее оптимальными являются формировки со средним и высоким штамбом. Для повышения прибыльности отрасли виноградарства, необходимо применение менее затратных технологий выращивания. Для вы-

полнения этой задачи возможно применение на виноградниках ЮБК формирования спиральный кордон АЗОС-1 с высоким штамбом. Преимущество этой формирования относительно других определяется ускоренным и простым формированием кустов; удобством в обслуживании растений; снижением затрат на устройство шпалеры; исключением сухой и зеленой подвязки многолетней древесины и побегов. Из-за свободного свисания побегов закладка генеративных органов винограда происходит в угловых и нижних глазках побегов. Применение этой формы куста обеспечивает высокую интенсивность труда при ручных работах по обрезке кустов и уборке урожая; повышает урожайность виноградников, его качество и товарность винограда [71].

Мисриев А.М., Мисриева Б.У., изучая на столовом сорте Мускат Италия нагрузку глазками, отмечают, что увеличение количества почек на побеге плодоношения соответствует повышению урожая. На сорте Шабаш они отметили закономерность увеличения порядкового номера плодового звена с урожайностью виноградника [72].

Ежегодно в республике Дагестан увеличивается валовый сбор винной ягоды и площадь новых насаждений. В 2020 году Дагестан впервые вышел на лидирующую позицию в России по количеству собранного винограда, доведя общий объем сбора до 205 тыс. тонн. Дагестанские виноградари потеснили с этой позиции Краснодарский край [73].

Около 92% всех винодельческих предприятий в республике находится в зоне неукрывной культуры возделывания винограда (приморская равнина и юго-восточное предгорье Дагестана). На зиму не укрывается до 70% виноградных плантаций. На 30% насаждений используют укрывную культуру для производства винограда столовых сортов [74].

М.К. Караев отмечает, что наиболее высокие урожаи получены в вариантах с формами кустов, обеспечивающих большую емкость кроны. Формировка Магарач-2 позволяет получать урожай с куста в среднем 13,1 кг, а высокоштамбовая полуукрывная формировка - 12,4 кг/куста. При выращивании винограда с таким формированием создаются более благоприятные условия

фито- и микроклимата. Проведенными исследованиями установлено, что при формировании кустов со свободным ведением прироста создаются более благоприятные условия для фотосинтетической деятельности куста [75].

Гусейнов Н.М. и Караев М.К. утверждают, что система ведения виноградных кустов влияет на закладку эмбриональных соцветий в почках зимующих глазков. Плодоносность побегов зависит от многих факторов: длины обрезки плодовых лоз и нагрузки побегами, которые в свою очередь определяются в зависимости от системы ведения и формирования куста, от места произрастания винограда. Исследованиями установлено, что в годы с критически низкими температурами в период зимовки сохранность почек в зимующих глазках зависит от формы куста и культуры ведения. Доля живых почек на плодovém побеге колеблется от 30% на кустах при укрывной культуре возделывания и до 70% при возделывании без укрытия. А урожайность варьирует в пределах от 10, 4 кг до 13,1 кг с куста [76].

В северной зоне возделывания винограда в Дагестане, по мнению Караева М.К. и Гаджиева Я.М., рационально применять полуукрывные формировки «Магарач-Ильчер 1» и «Магарач-Ильчер 2», которые превосходят по продуктивности насаждений винограда с длиннорукавными формировками ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко и КазНИИПиВ при укрывной культуре возделывания. Материальные затраты по уходу за 1 гектаром полуукрывных виноградников существенно ниже [77].

Проведенными исследованиями установлено, что при штамбовых формировках создаются более благоприятные условия для фотосинтетической деятельности виноградного куста. Самые высокие показатели площади листьев при длиннорукавной формировке Магарач-2 и полуукрывной веер КСХИ (10,9 тыс. м²/га и 10,5 тыс.м²/га) [78]. На основании многолетних исследований авторами рекомендовано для слабоморозоустойчивых сортов укрывная культура с длиннорукавными формировками. Для сортов с высокой степенью морозоустойчивости (Августин, Бианка) возможно использовать полуукрывные штамбовые формировки с резервом из укрывных лоз от головы куста [79].

В результате проведенных исследований Чулковым В.В. и др. установлено, что в среднем за период наблюдений более высокий урожай, превышающий на 25 – 37 % растения других вариантов опыта, технический сорт винограда Шардоне продемонстрировал в варианте при применении формировки двухъярусный горизонтальный кордон - 7,2 кг с 1 куста. [80].

Коллективом ученых ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко разработана «Зональная система ведения виноградарства», в которой обосновывается положение о том, что в условиях Ростовской области можно успешно возделывать виноградные насаждения без укрытия на зиму. Это стало возможным благодаря селекционным достижениям по выведению устойчивых к низким температурам сортов винограда. Исходя из полученных знаний о биологическом потенциале каждого сорта ученые института дают рекомендации по выращиванию винограда в укрывной, неукрывной культуре или применять при возделывании винограда комбинированный способ укрытия. Существуют определенные рекомендации о необходимости зимней укрывки виноградников. Не укрывают виноградники, если критически низкие температуры для определенного сорта наступают реже одного раза в 10 лет. При низких температурах с статистической частотой один раз в 5 лет, в насаждениях применяют полуюкрывные формы кустов с окучиванием земель резервной части растений. Полностью укрывают виноградники при сильных повреждениях растений возделываемого сорта чаще одного раза в 5 лет [81].

Сотрудниками Всероссийского НИИ виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко, изучено и разработано большое количество различных систем ведения и формирования виноградных растений с различными способами обрезки для укрывной, полуюкрывной и неукрывной культуры. Большинство разработок и исследований проведено Гусейновым Ш.Н.. Им в соавторстве описаны формы кустов винограда для северной зоны промышленного виноградарства [82]. Продолжая исследования в этом направлении [83, 84, 85] авторы отмечают, что виноградные растения сортов винограда со слабой моро-

зоустойчивостью нужно формировать с применением различных модификаций длиннорукавных форм, а также форм двухсторонний косой кордон и малой чашевидной на индивидуальной опоре. Корнесобственные виноградники на свободных от филлоксеры участках или толерантных к филлоксере сортов, которые требуют защиты от морозов, целесообразно выращивать с формой кустов однорукавная односторонняя. Эти насаждения возделываются интенсивным методом с укороченным жизненным циклом (примерно 15 лет).

Гусейнов Ш.Н. с сотрудниками провели исследования на группе технических сортов винограда и рекомендуют применять неукрывную культуру возделывания без устройства шпалеры или при устройстве упрощенной однопроволочной шпалеры. При этом штамбовые насаждения с высотой штамба 90 см, со схемой посадки кустов $3 \times 0,5-0,75$ м и формировкой малая чашевидная форма продемонстрировали лучшие показатели по сочетанию высокой продуктивности, качеству винограда и экономической эффективности производства винной ягоды. На кустах таких виноградников авторы рекомендуют короткую (на 2-3 глазка) обрезку плодовых лоз и норму нагрузки 100-130 тысяч побегов на гектар [86]. Высокими показателями урожайности насаждений сорта Кристалл и качественными показателями сока ягод отличались виноградники с высокоштамбовыми формировками. Устройство специальной шпалеры для крупной формировки «двойной женеvский занавес» позволило достичь высокой урожайности виноградников и экономических показателей производства винограда при схемах посадки $4-5 \times 1,5-2-2,5$ м. Также высокие данные по продуктивности получены в насаждениях интенсивного типа, базирующихся на плотных посадках ($3-3,5 \times 0,5-0,75-1,0$ м) при формировании кустов - малая чашевидная. Эти виноградники ведут либо без устройства шпалеры, либо применяют однопроволочную шпалеру [87]. Гусейнову Ш.Н. с другими учеными принадлежит множество патентов на системы ведения, формирования и способы обрезки [88-98], которые направлены на совершенствование технологий возделывания винограда.

Изучив влияние крупных формировок на продуктивность насаждений, автор отмечает, что в насаждениях с формировкой донская чаша наблюдается лучшая освещенность листостебельного аппарата, которая и определяет более высокую урожайность [99].

Гусейнов Ш.Н. и Майбородин С.В. [100] исследовали влияние системы ведения и формирования с точки зрения продуктивности фотосинтеза и отмечают, что на винограднике интенсивного типа с формировкой «малая чашевидная форма» при нагрузке до 90 тысяч побегов на гектар, а также в высокоштамбовых насаждениях с формой куста зигзагообразный и Y-образный с нагрузкой побегами 67 тыс. побегов на га наблюдается повышение урожайности в сочетании с хорошими технологическими кондициями винограда. Также в этих насаждениях было оптимальное соотношение между урожаем и общей биомассой растений сорта Кристалл.

Сироткина Н.А. [101] сравнивала полуукрывные формы кустов. Исследования показали, что на виноградниках сорта Первенец Магарача более высокой продуктивностью отличались растения с формой кустов двусторонний горизонтальный кордон с резервным рукавом и сучком восстановления по сравнению с кустами, сформированными как односторонний горизонтальный кордон с резервным рукавом и сучком восстановления и косой кордон.

Чулков В.В. и др. оценивали степень повреждения зимующих глазков на однолетней лозе и засвидетельствовали, что у сорта Кристалл за годы наблюдений лучшая сохранность глазков на уровне 73 % определена при применении формы кустов двуплечий горизонтальный кордон на высоком штамбе. У сорта Августин более высокую сохранность зимующих глазков на уровне 69 % имели кусты, сформированные по типу двойного наземного горизонтального кордона [102].

1.2 Нагрузка растений винограда побегами и длина обрезки плодовых лоз

Смирновым К.В. с соавторами сформулировано определение нагрузки виноградного растения глазками и побегами. «Нагрузка глазками определяется количеством живых глазков, оставленных после обрезки. Нагрузка побегами – числом побегов, оставленных после обломки». Оптимизация нагрузки побегами позволяет получать высокие урожаи винограда без потери качества ягод, а также обеспечивает стабильность плодоношения в последующие годы и долговечность виноградного куста [3]. Для большинства районов культуры винограда важным условием является хорошая сохранность лоз и глазков после зимовки, что также обеспечивает правильная нагрузка побегами и урожаем. Существует большое разнообразие способов установления нагрузки побегами, однако для оптимизации ведения виноградников необходимо учитывать зоны возделывания винограда. [2].

Нагрузка кустов является важным фактором регулирования урожая. При установлении нормы нагрузки необходимо учитывать сортовые особенности виноградного растения и условия места произрастания. Величина нагрузки влияет на содержание и распределение пластических веществ в растении винограда. У перегруженных кустов вследствие преобладания процессов гидролиза над синтезом понижается содержание крахмала и сахарозы. При оптимальной нагрузке синтез преобладает над гидролизом [103].

Коллективом авторов из США отмечается, что чем больше будет выращено на единице площади плодоносных побегов нормальных размеров, тем выше будет продуктивность насаждений. Это является показателем полного использования природных условий произрастания [17].

Количество плодовых лоз, оставляемых после обрезки, будет зависеть главным образом от условий питания. По данным проф. Кондарева, на кустах, обрезанных по системе Гюйо одноплечий, при расстоянии 1,5 м в рядах и высоте нижнего ряда проволоки 60 см, у различных сортов оставляют, в среднем,

следующее число глазков: Болгар — около 20, Чауш — 17, Гымза — 22, Мавруд — 24, Димят — 17, Червен мискет — 19, Аликант Буше — 22, Памид — 23, Жемчуг Саба — 24, Шевка — 18, Широка мелнишка лоза — 19, Кокорко — 25 и Пино черный — 23 [104].

Индийские исследователи определили, что для достижения лучшего качества плодов, которое гарантирует надлежащее равновесие между энергией роста и урожайностью необходимо определить и поддерживать оптимальное количество гроздей на побег. Виноградные лозы с 50% - ной нагрузкой (50-65 гроздей на куст) имели лучшее окрашивание ягод (14,60% неравномерно окрашенных ягод), созревали на 4 дня раньше, имели более высокое содержание антоцианов и более весомую гроздь (375,33 г) по сравнению с контрольными лозами [105].

А. Т. Расулов считает, что в условиях низменной зоны Азербайджана для получения качественного столового винограда сортов Тайфи розовый и Кишмиш черный, используемых для хранения, необходимо обеспечить оптимальную нагрузку, которая составляет соответственно 40 и 35 зеленых побегов/куст при обрезке на 12-15 и 10-12 глазков [106].

Шукюровым А.С. в зависимости от биологических особенностей интродуцированных сортов, были даны разные нормы нагрузки, и была определена оптимальная нагрузка кустов для каждого сорта [107].

Бабаевым Д.А. и Раджабовым А.К. в Согдийской области Таджикистана были изучены нормы нагрузки на столовых сортах Зариф и Анзоб. Изменение количества побегов на куст повлияло на величину однолетнего прироста. С повышением нагрузки увеличивался общий объем однолетнего прироста растения, но побеги развивались более короткие и хуже вызревали. Более контрастные показатели были получены на сорте Анзоб. Низкий уровень нагрузки кустов способствовал более высокому вызреванию побегов [108].

А.Я. Тамахиной и Б.Р. Тиевым определено, что недостаточная нагрузка (24-30 побегов и 40-50 гроздей) провоцирует развитие побегов из спящих и замещающих почек. При увеличении нагрузки побегами на до 50 шт. и гроздей

до 80 штук растения реагируют измельчением гроздей, укорачиванием побегов, снижением качества ягод. Оптимальной нагрузкой кустов винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача в предгорной зоне Кабардино-Балкарской республики является 40-44 побега и 60-70 гроздей [109, 110].

Петров В.С. и др. вывели такую закономерность: урожайность увеличивалась пропорционально количеству гроздей до 44 шт. на куст, более низкая скорость увеличения урожайности была очевидна при дальнейшем увеличении числа гроздей [111].

Коллективом авторов представлены результаты исследований по влиянию количества побегов на урожай и качество винограда столового винограда Молдова в Анапо-Таманской зоне Краснодарского края. Ими установлена оптимальная нагрузка при применении формы высокоштамбовый горизонтальный витой кордон со свободным развитием побегов винограда столового сорта Молдова, которая составила 20-25 вегетирующих побегов на куст [112].

В тех же условиях Матузок Н.В. с соавторами определили, что нагрузка в 25 и 30 побегов является лучшей при возделывании растений на высоком штамбе с формой кустов односторонний горизонтальный кордон, посаженных по схеме $3 \times 1,5$ м [113].

Проведенными исследованиями в Темрюкском районе Краснодарского края на винограде сорта Бианка, сформированного на высоком штамбе по типу двуплечего горизонтального кордона, было выявлено: более высокая урожайность при требуемом качестве продукции получена в варианте с нагрузкой на куст - 25...30 побегов [114].

При изучении на высокоштамбовых формировках влияния норм нагрузки на качественные характеристики у сортов Цветочный и Кунлеань, Ш.Н. Гусейнов и др. отмечают, что оптимальные показатели по содержанию сахаров и титруемых кислот в соке ягод были при нагрузке 60-70 тыс. поб./ га [115].

Гусейнов Ш.Н. и Майбородин С.В. изучали на сорте Кристалл различные схемы посадки растений в увязке с нагрузкой побегами на отдельное растение и на единицу площади. В результате исследований выявлено преимущество

плотных посадок по плодоносности и урожайности. Например, при использовании малой чашевидной формировки урожайность виноградников, со схемой посадки $3 \times 1,5$ м, составила 13,2 т/га, а со схемой посадки $3 \times 0,5$ м – 20,0 т/га при нагрузке побегами на 1 га 67 и 87 тыс. шт. соответственно [116].

Гусейнов Ш.Н., Мамилев Б.Б. в своей работе выявили, что для поддержания ростовых процессов растений на достаточно высоком уровне необходимо добиваться энергичного роста побегов, хорошего развития листового аппарата, оптимальной нагрузки растений побегами. Соблюдение этих требований создает условия для нормального развития проводящей системы осевых органов в течение длительного времени [117].

Сироткина Н.А. на винограде сорта Первенец Магарача изучала влияние нагрузки побегами на урожайность, качество винограда и вина. Продуктивность насаждений увеличивалась по мере нарастания нагрузки растений побегами от 30 до 45 шт./куст, но при этом снижался уровень содержания сахаров в соке ягод [118, 119]. Наиболее высокий балл получило опытное вино из урожая винограда с 35 побегами на куст, это средняя в опыте нагрузка [120].

Хисамутдинов А.Ф., Чекмарева М.Г. доказали, что при перегрузке кустов побегами и урожаем происходит усиление процесса гидролиза и уменьшение синтеза, что приводит к понижению содержания крахмала и сахарозы. Вино, при этом, было недостаточно полным, с менее выраженным сортовым ароматом. Минимальная нагрузка способствовала интенсивной окраске, выраженному сортовому аромату и полному гармоничному вкусу вина [121].

По результатам исследований Алейниковой Г.П. и др. по влиянию нагрузки побегами на урожайность и качество вина сорта Рислинг рейнский можно отметить, что наибольшая урожайность и масса грозди была при нагрузке побегами 50 тыс. поб./га, а по органолептическим характеристикам было выделено вино полученное из винограда при нагрузках побегами 50 и 60 тыс. поб. / га. При увеличении и уменьшении нагрузки урожайность уменьшалась, а качество вина ухудшалось [122].

Матузок Н. В. доказал, что нагрузка вегетирующими побегами и гроздьями оказывает существенное влияние на формирование количества гроздей на куст, на массу грозди и ягоды, а также на содержание в сусле сахаров и титруемых кислот [123].

Щербаковым С.В. и др. установлена оптимальные показатели нагрузки для сорта Красностоп АЗОС, возделываемом в Анапском районе Краснодарского края. Отмечается возможность получения высокого урожая до 165 ц/га при высоких показателях качества ягод, при сахаристости 25% и кислотности 4,4 г/дм³ при применении нагрузки - 6 глазков на плодовую лозу. При таких условиях возможно получать высококачественные вина [124].

Подводя итог анализу мировых и российских литературных источников относительно систем ведения, формирования, обрезки и нагрузки виноградных растений, приходим к выводу, что для получения высокой урожайности с условиями, отвечающими требованиям потребителей, целесообразно использовать теоретически обоснованные рекомендации научно-исследовательских учреждений, полученные по результатам исследований в различных зонах возделывания винограда. Проведенные экспериментальные и теоретические исследования указанных авторов дают обширные сведения о различных агротехнологических приемах возделывания, структуре биомассы, приросте, продуктивности фотосинтеза, архитектуре насаждений, позволяющее в полной мере использовать биологический потенциал различных сортов винограда, что было учтено и использовано в данной диссертационной работе.

Для наиболее полной реализации продукционного и качественного потенциала винограда необходимы научное обоснование и разработка точных сорто-, зональноориентированных технологий возделывания винограда.

Поэтому необходимо уделить большое внимание изучению вопросов управления продукционным потенциалом на основе оптимизации способов ведения и формирования виноградных кустов, способов обрезки лоз и норм нагрузки растений побегами и урожаем для конкретного сорта Цветочный в условиях Ростовской области.

Сорт Цветочный достаточно технологичный и перспективный сорт для производства вина и соков с ярко выраженным мускатным ароматом, обладающий высокой морозоустойчивостью и устойчивостью к грибным заболеваниям. В настоящее время сорт Цветочный менее востребован у виноградарей Дона. Нужно повысить рейтинг сорта в структуре насаждений. Чтобы решить эту задачу требуется уточнение технологии возделывания для получения высоких и стабильных урожаев хороших потребительских кондиций, что, несомненно, повысит экономическую составляющую производства винограда. Учитывая результаты прошлых исследований, была проведена закладка опытов по современным способам ведения и формирования неукрывных виноградников индустриального типа [125].

2 ОБЪЕКТ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение влияния различных агротехнологических приемов на рост, развитие, плодоношение, и качество ягод винограда сорта Цветочный было выполнено во Всероссийском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиале Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный аграрный научный центр» в течение 2016- 2020 гг.

В процессе проведения работы были исследованы способы формирования, нормы нагрузки побегами и длина обрезки плодовых лоз. Анализ результатов исследований позволил выделить перспективную форму кустов, норму нагрузки побегами и длину обрезки плодовых лоз для этой формы в условиях Ростовской области.

Исследования были выполнены в соответствии со структурной схемой проведения исследований (Рис. 1)

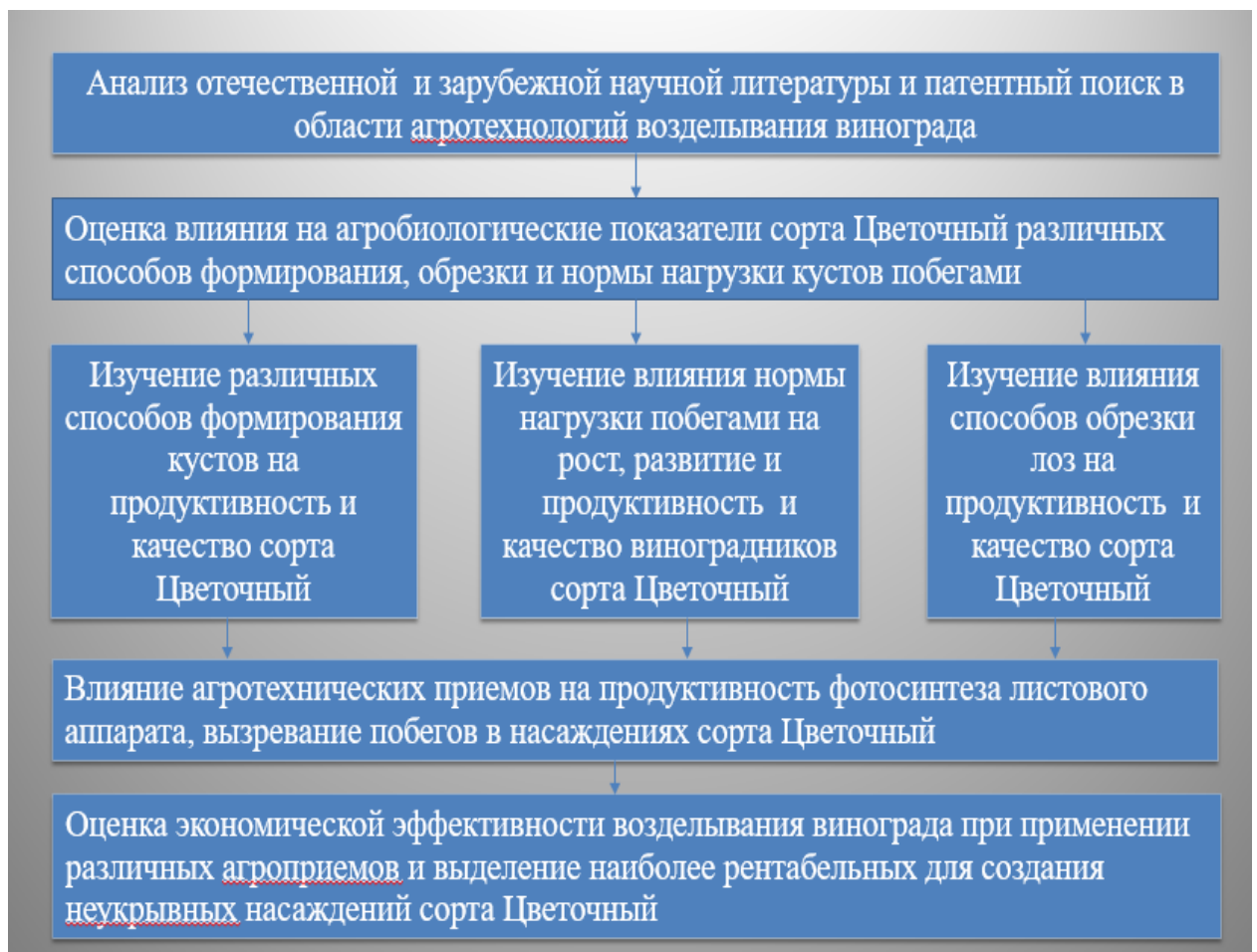


Рисунок 1 – Схема проведения исследований

2.1. Объект исследований

Объектом исследований служили насаждения винограда технического сорта Цветочный (Рис. 2). Сорт выведен во ВНИИВиВ.

Основанием для разработки сорториентированной технологии выращивания винограда сорта Цветочный является широкая востребованность в промышленном производстве, высокая продуктивность, устойчивость к абиотическим и биотическим стресс-факторам. Изучение закономерностей роста развития и плодоношения сорта Цветочный при применении различных формировок, а также способов обрезки и нагрузки кустов побегами ранее не проводилось в условиях Ростовской области.



Рисунок 2 – Ампелографический снимок грозди сорта Цветочный

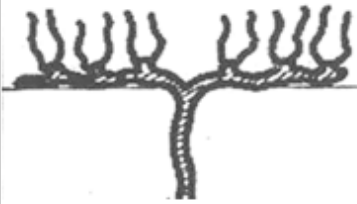
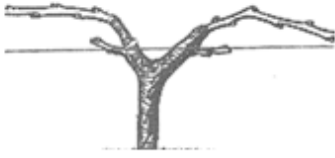
Ведущие признаки винограда сорта Цветочный: небольшие кусты; плотные грозди; зеленовато-янтарные ягоды с сильным мускатным ароматом. Устойчивость к милдью средняя. Морозоустойчивость - -25°C . Засухоустойчивость слабая. Виноград используют для получения сока, столовых, крепких и десертных вин, отличающихся сильным мускатным привкусом [126].

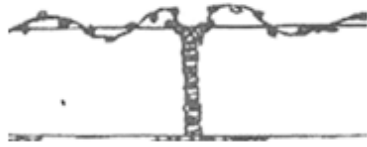
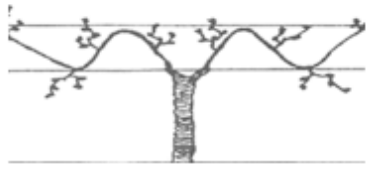
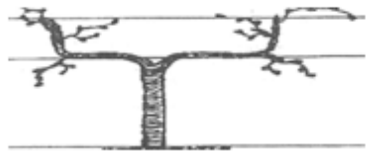
Предмет исследований – зависимость роста, развития, плодоношения, фотосинтетической активности виноградного растения и экономической эффективности производства винограда сорта Цветочный от способа формирования, режимов обрезки и нагрузки побегами.

2.2 Схема опытов

Опыт 1. Влияние различных способов формирования кустов винограда сорта Цветочный на агротехнические и экономические показатели насаждений. Эксперимент заложен в 2016 году на виноградниках 2013 г. посадки, подвой Кобер 5ББ, схема посадки кустов $3,0 \times 1,5$ м (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта № 1

№ варианта	Форма куста	
1		Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)
2		Двуплечий <u>Гюйо</u>

№ варианта	Форма куста	
3		<u>Спиральный кордон</u>
4		Зигзагообразный кордон
5		У-образная форма
6		Высокоштамбовая 2х рукавная форма
7		Малая чашевидная форма

Опыт 2. Влияние нагрузки кустов побегами на агротехнические и экономические показатели выращивания винограда.

В насаждениях с формой куста зигзагообразный кордон изучали нагрузку кустов вегетирующими побегами (таблица 2).

Таблица 2 – Схема опыта № 2

№ варианта	Норма нагрузки кустов побегами	
	штук/куст	тыс. побегов/га
1	30-35	75
2	40-45	90
3	50-55	105

Опыт 3. Влияние длины обрезки плодовых лоз на агротехнические и экономические показатели выращивания винограда

В насаждениях с формой куста зигзагообразный кордон и нагрузкой 90 тыс. поб./га изучали длину обрезки плодовых побегов на 2-3; 4-5; 6-8 глазков (таблица 3).

Таблица 3 – Схема опыта № 3

№ варианта	Норма нагрузки кустов побегами, тыс. поб./га	Длина обрезки плодовых лоз, глазков
1	90	2-3
2		4-5
3		6-8

2.3 Условия проведения исследований

Природно- климатические условия в месте проведения исследований являются характерными для виноградопроизводящих районов Ростовской области. Для определения оптимальных технологий возделывания винограда необходимо в первую очередь знать климатические и почвенные условия произрастания. Место проведения исследований характеризуется среднегодовой температурой воздуха в пределах 9-10° С. Период с положительными температурами воздуха продолжается в течение 240 дней. На сокращение этого периода зачастую могут влиять ранеосенние или поздневесенние заморозки. Минимальные температуры в отдельные годы достигают -30°С, максимальные - +42 °С. Осадков за год выпадает от 350 до 550 мм [127].

Почвы в условиях проведения опыта характеризуются как мицеллярно-карбонатные североприазовские черноземы.

При изучении влияния погодных условий были использованы метеоданные, полученные с использованием беспроводной цифровой метеостанции Davis Instrument Vantage Pro2 6152Eu, расположенной вблизи экспериментального участка.

Погодные условия первой половины осенне-зимнего периода 2015-2016 гг. можно охарактеризовать как мягкие в отношении перезимовки глазков (рис. 3).

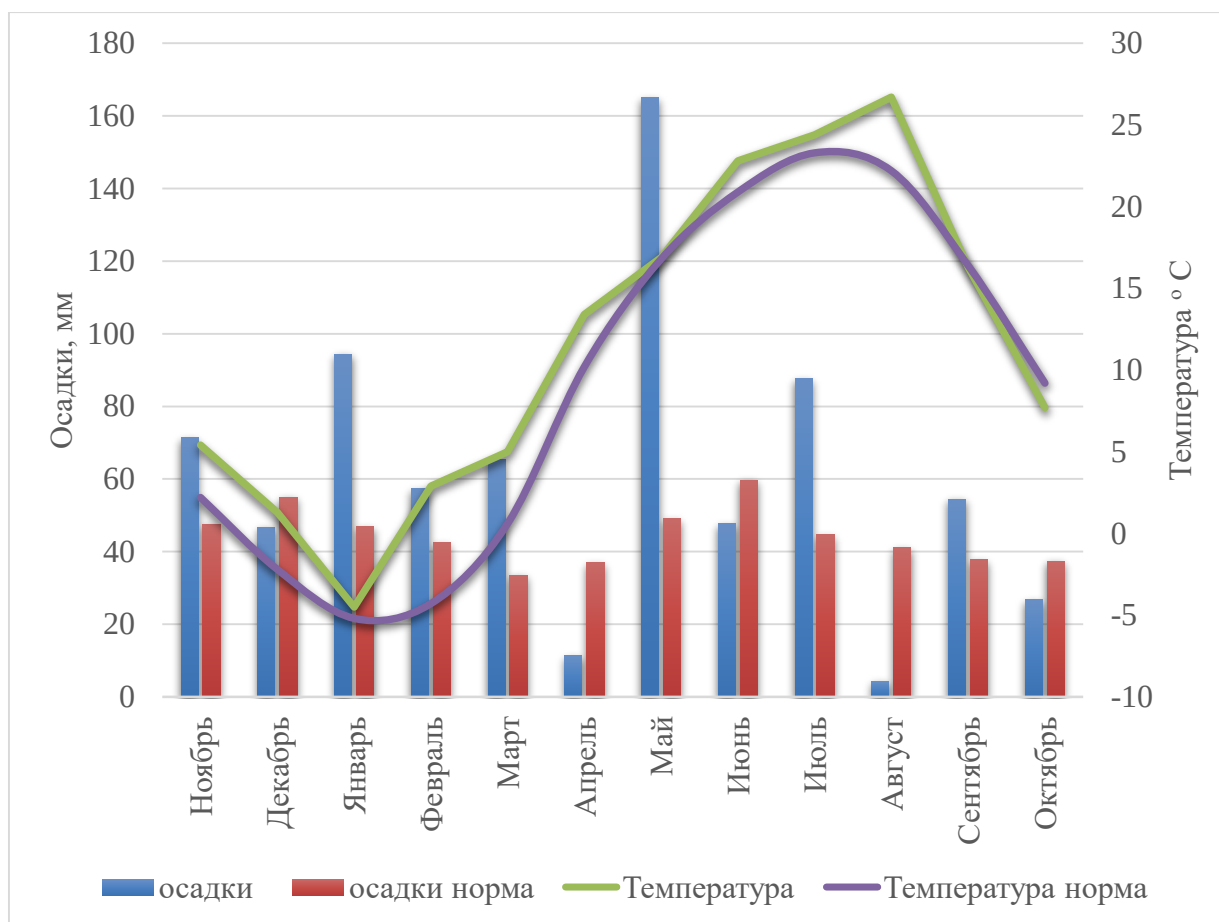


Рисунок 3 – Погодные условия 2015-2016 сельскохозяйственного года

Температура воздуха в декабре 2015 года была теплее среднемноголетней нормы на 3,5°C и составила +1,3°C против -2,2°C. В январе и феврале среднемесячная температура воздуха была значительно выше, соответственно -4,5°C и +2,9°C относительно среднемноголетних данных - -5,2°C и -4,3°C. Однако во второй половине января было отмечено резкое похолодание, пришедшее после относительно теплых дней. Абсолютный минимум температуры опустился до -20,5 °C. Но существенных повреждений виноградникам кратковременное похолодание не нанесло. Температура марта и апреля была на 4,6 и 3,4°C соответственно выше среднемноголетних значений, а в мае температурный режим был приближен к среднемноголетнему, осадков в этот период выпало в 3,4 раза выше нормы (165 мм). Температурные условия летнего периода были

значительно теплее средней многолетней нормы. Такие условия обеспечили более раннее созревание винограда. Сентябрьские температуры были примерно равны среднемноголетним значениям, а в октябре было холоднее на $1,5^{\circ}\text{C}$, чем обычно.

Декабрь 2016 года (рис. 4) был холоднее нормы на $2,4^{\circ}\text{C}$, а минимум температуры составил $-18,9^{\circ}\text{C}$. Январь и февраль 2017 года были теплее среднемноголетних данных. Была зафиксирована хорошая перезимовка лоз и глазков на испытуемом сорте винограда Цветочный.

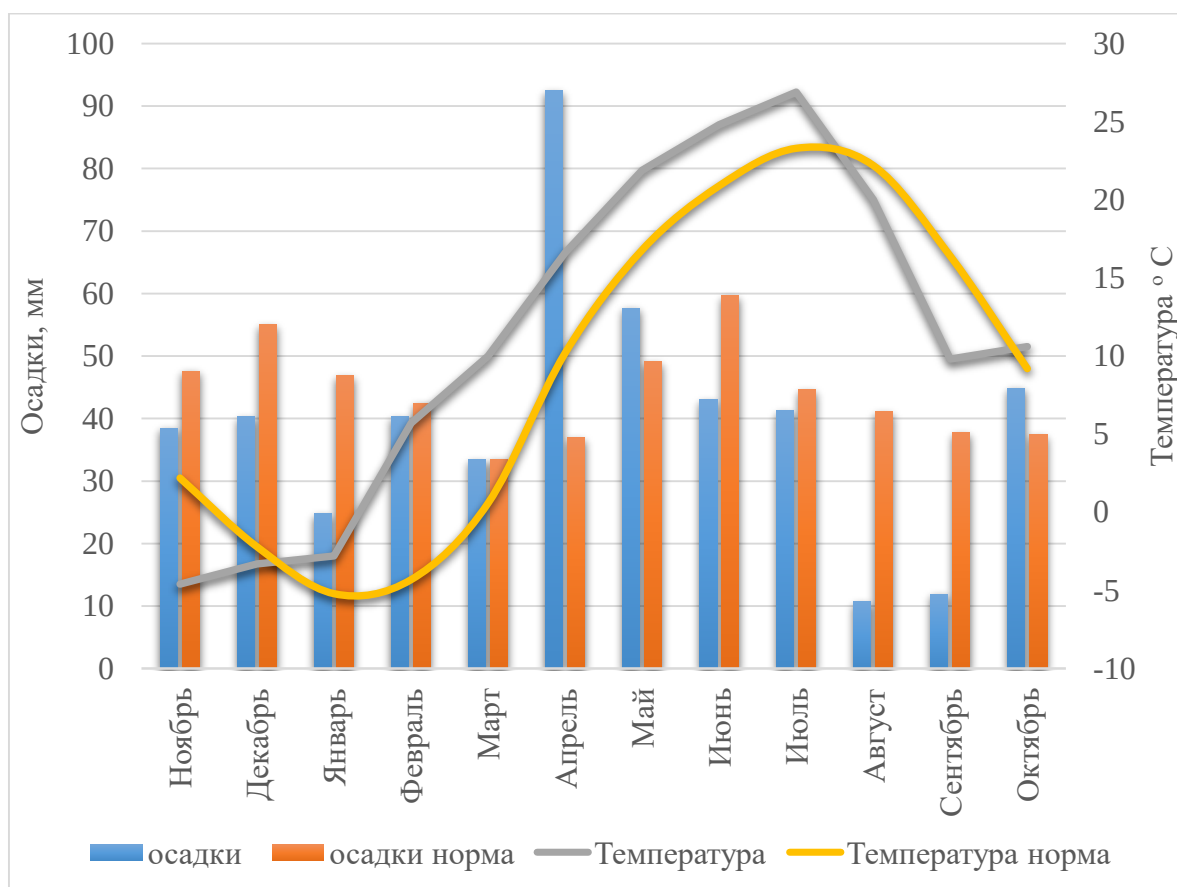


Рисунок 4 – Погодные условия 2016-2017 сельскохозяйственного года

Среднемесячная температура марта была на $5,1^{\circ}\text{C}$ выше обычной, а апреля и мая – примерно равной норме.

Температурные условия летнего периода были значительно теплее средне многолетних значений с очень малым количеством осадков. Такие условия обеспечили более раннее созревание винограда и высокие технологические кондиции ягод.

В сентябре было гораздо теплее обычного. Среднесуточная температура воздуха составила 20,0 °С, а обычная норма – 16,4°С. Осадков выпало около одной трети от обычных значений. В октябре было на 0,6°С теплее нормы с обильными осадками. Такие условия обеспечили хорошее вызревание лозы под урожай следующего года.

Ноябрь 2017 года и зимние месяцы 2018 года (рис. 5) были теплее, чем всегда на 1,7; 4,9; 2,4 и 2,0°С соответственно.

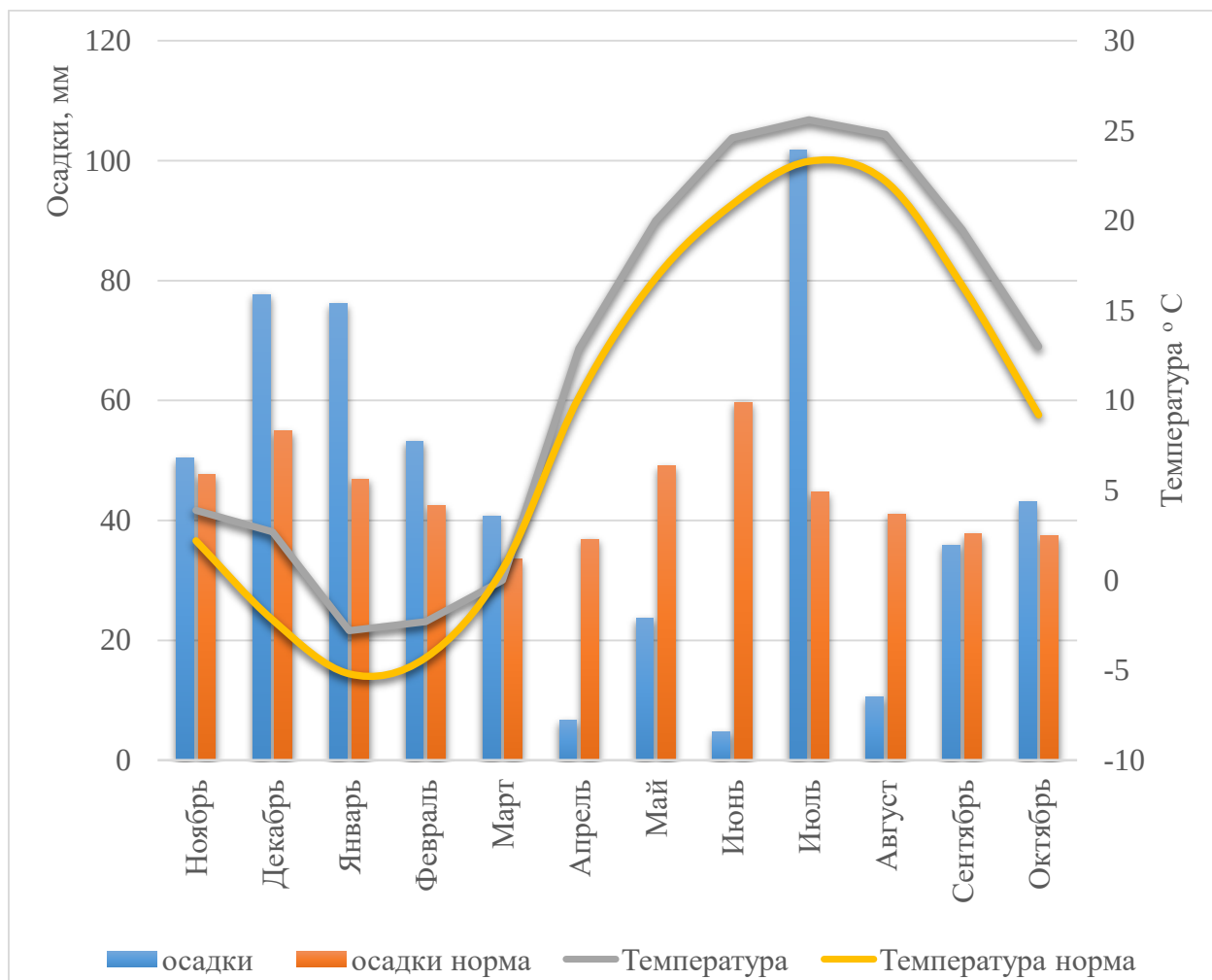


Рисунок 5 – Погодные условия 2017-2018 сельскохозяйственного года

Абсолютные минимумы температуры были отмечены в первые зимние месяцы, величина которых составила 13,6°С. Такие условия способствовали хорошей сохранности зимующих глазков. Температура марта в среднем за месяц была практически равной с обычной. А в апреле и мае среднемесячная температура была выше нормы на 2,7 и 3,2°С.

По показателям среднемесячной температуры летние месяцы отличались от среднемноголетних данных более высокими значениями. Первые осенние месяцы также отличались от нормы более высокой среднемесячной температурой воздуха.

Ноябрь 2018 года был холоднее, чем обычно, а в декабре отмечен более высокий уровень среднемесячной температуры на $0,8^{\circ}\text{C}$ (рис. 6). Все зимние месяцы 2019 года были теплее среднемноголетней нормы, а абсолютный минимум температуры зафиксирован в феврале и составил $-11,5^{\circ}\text{C}$.

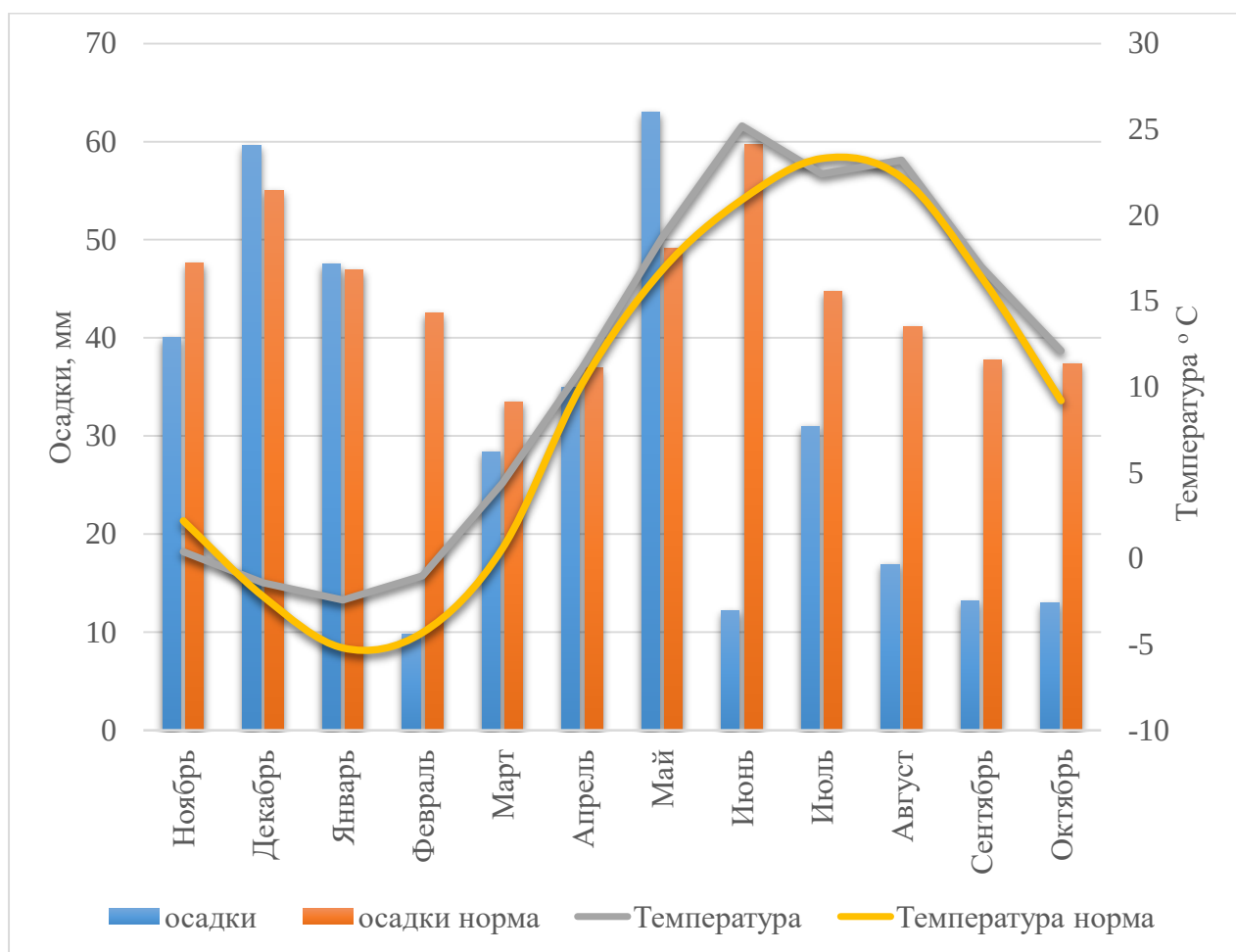


Рисунок 6 – Погодные условия 2018-2019 сельскохозяйственного года

Весна была ранней. В марте и в последующие месяцы весны было теплее обычного. Лето началось с превышением нормы по температурному режиму на $4,3^{\circ}\text{C}$. В июле было немного прохладнее обычного, а в августе на $1,0^{\circ}\text{C}$ теплее. Первые осенние месяцы отличались повышенными среднемесячными температурами относительно нормы.

Условия периода зимовки сельскохозяйственного 2019-2020 года были исключительно благоприятным для виноградной лозы (рис. 7).

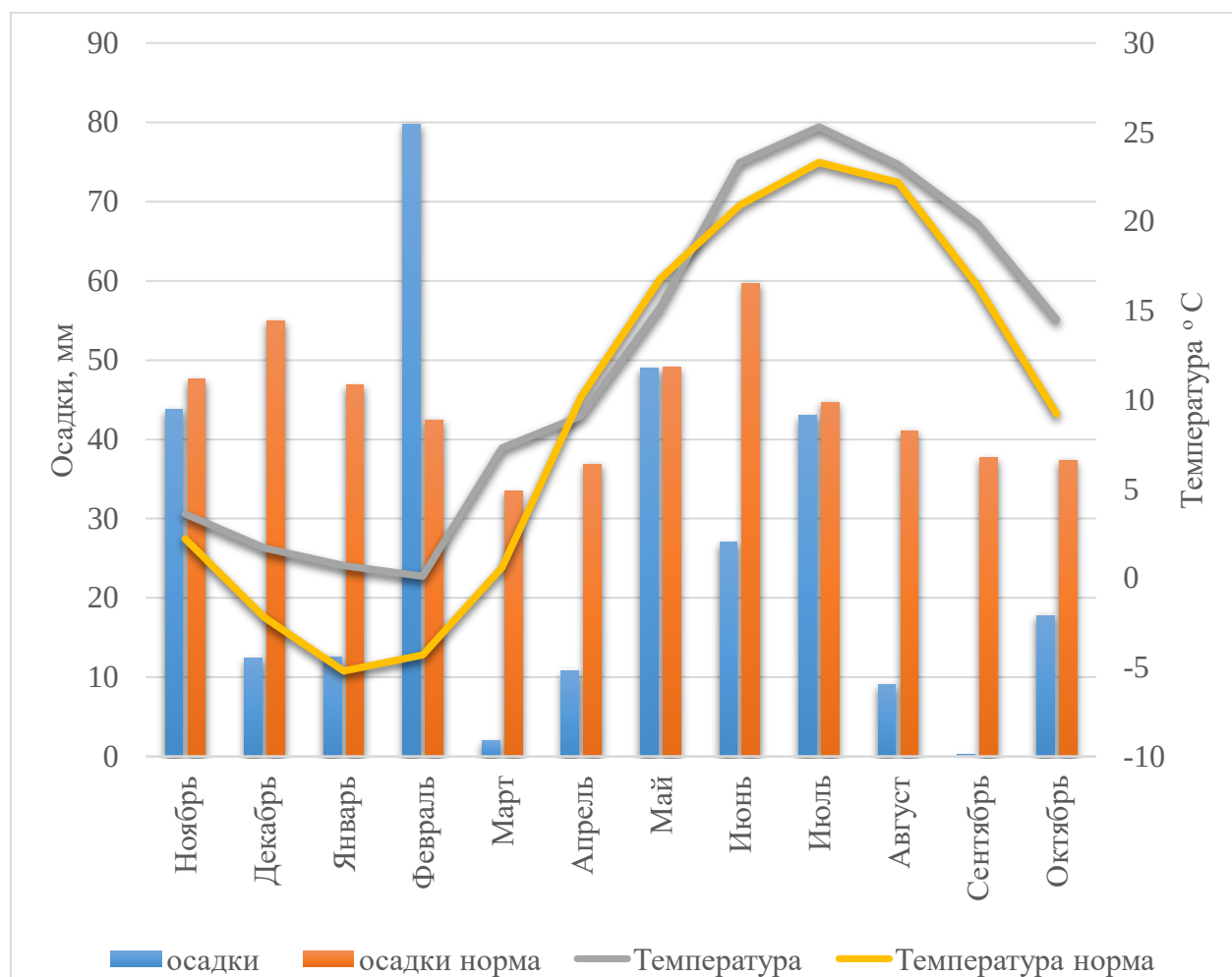


Рисунок 7 – Погодные условия 2019-2020 сельскохозяйственного года

Ноябрь был на 1,4°C теплее нормы. Зимние месяцы также характеризовались более высокими среднемесячными температурами относительно среднесуточных данных. Выпавших осадков за зимние месяцы было на 39,6 мм меньше нормы, и распределились они крайне неравномерно.

Март был очень теплым (+6,7°C) и совершенно без осадков. Апрель и май отличались более прохладной погодой, чем обычно, с минимальным количеством осадков в апреле и нормой по этому признаку в мае.

Лето было более теплым и засушливым по сравнению с многолетними данными. Осадков за три месяца выпало всего 79 мм при норме 145,5 мм.

Первые осенние месяцы также отличались более высокой температурой с минимальным количеством осадков.

В целом по увлажнению 2015-2016 год был благоприятным в сравнении со среднемноголетними значениями (таблица 4).

Таблица 4 – Режим выпадения осадков за годы исследований

Годы наблюдений	Сумма осадков, мм			
	Среднемноголетняя норма		За годы наблюдений	
	За годичный цикл	За вегетационный период	За годичный цикл	За вегетационный период
2015-2016	532,1	306,6	732,4	397,2
2016-2017	532,1	306,6	479,3	302,0
2017-2018	532,1	306,6	524,8	215,5
2018-2019	532,1	306,6	369,6	184,3
2019-2020	532,1	306,6	307,4	156,8

За годичный биологический цикл выпало 732,4 мм осадков при средней многолетней норме 532,1 мм, что на 200,3 мм больше нормы. Благоприятный режим выпадения осадков был отмечен и в вегетационный период. Так, с мая по октябрь, выпало на 90,6 мм осадков больше нормы. Такие условия увлажнения, в сочетании с повышенной температурой в вегетационный период способствовали хорошему росту и развитию растений, вызреванию побегов, нормальному созреванию ягод и высокому накоплению сахаров.

В 2016-2017 г. за годичный биологический цикл выпало 479,3 мм осадков при средней многолетней норме 532,1 мм, что на 52,8 мм меньше нормы. В вегетационный период наблюдалось примерно равное с обычным количество осадков. Такие условия увлажнения, в сочетании с повышенной температурой в вегетационный период в опытах с оптимальными агротехническими приемами способствовала хорошему росту и развитию растений, вызреванию побегов, нормальному созреванию ягод и высокому накоплению сахаров.

Сельскохозяйственный 2017-2018 год в целом по количеству выпавших осадков был близким к норме. При этом в начале вегетационного периода, до июня отмечалась жаркая и сухая погода. За этот период выпало всего 35,5 мм осадков при средней многолетней норме 145,7 мм.

В 2018-2019 гг. по количеству осадков вегетационный период был засушливым. Выпало за год на 162,5 мм осадков меньше нормы. В период выхода из состояния покоя и до окончания цветения было очень жарко с количеством осадков, отличающимся от обычного на -122,3 мм. Еще меньше осадков наблюдалось в августе, сентябре и октябре (в 2,7 раза меньше нормы). Засушливость предшествующего зимовке периода может отразиться на способности виноградного растения противостоять неблагоприятным зимним условиям.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что в годы проведения исследований температурные условия зимовки виноградной лозы были благоприятными. По количеству осадков в вегетационный период выделился 2019 год, когда была отмечена сильная засуха, что отразилось на показателях урожайности виноградников и средней массы грозди в 2019 году и плодоносности побегов в 2020 г.

2.4 Методы исследований

При изучении влияния погодных условий были использованы метеоданные, полученные с использованием беспроводной цифровой метеостанции Davis Instrument Vantage Pro2 6152Eu, расположенной вблизи экспериментального участка. Статистический анализ был проведен с использованием программного обеспечения Excel и методики проведения полевого опыта Доспехова Б.А. [128] (Приложения 1-2).

Все агробиологические исследования проводили на одних и тех же кустах (20 кустов по каждому варианту) по общепринятой методике [129]. Исследования включали определение степени перезимовки кустов и лоз, определялись плодоносность и урожайность, качество полученного урожая, степень вызревания побегов, площадь листовой поверхности.

Исследования по фотосинтетической деятельности виноградных растений определяли по рекомендациям А.Г. Амирджанова [136]

Экономическую эффективность производства винограда рассчитывали по реальным затратам и стоимости продукции.

Повторность по всем вариантам опытов – трехкратная.

3. ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА

3.1 Влияние агротехнических приемов на перезимовку глазков

Зимние понижения температуры, поздние весенние и ранние осенние заморозки, засухи и т.д. становятся стрессовыми явлениями для виноградного растения. Реакцией на стрессы определяется адаптация сорта к экологическим условиям произрастания. На опытном винограднике сорта Цветочный были изучены, созданные на уровне изобретений и новые, в условиях Дона, способы формирования кустов: высокоштамбовая двухрукавная, зигзагообразный кордон, Y-образная (рисунки 8-10,); а также апробированная на других сортах и в других условиях малая чашевидная форма (рис. 11).



Рисунок 8 – Насаждения винограда с высокоштамбовой
2х рукавной формой куста.



Рисунок 9 – Насаждения винограда с формой куста зигзагообразный кордон.



Рисунок 10 – Насаждения винограда с Y-образной формой кустов.



Рисунок 11 – Насаждения винограда с малой чашевидной формой кустов

За годы исследований понижения температуры воздуха в период покоя виноградной лозы не достигали критических для исследуемого сорта (-25°C). Тем не менее, выявлена зависимость сохранности зимующих глазков от способа формирования по длине плодоносящей лозы. Во всех вариантах формирования, кроме формы двуплечий Гюйо, применялась короткая обрезка лоз (3-5 гл), поэтому важно обратить внимание на состояние глазков в зоне 0-5 гл. (таблица 5, рис. 12).

Высокая сохранность почек в зимующих глазках зоны 0-5 глазков отмечена в вариантах, кусты которых сформированы как двусторонний горизонтальный кордон (контроль) (84%), спиральный кордон (82%), высокоштамбовая двухрукавная (80%). Ниже значения этого показателя в вариантах с формами зигзагообразный кордон (78%) и малая чашевидная (76%).

Таблица 5 – Сохранность глазков после зимовки в зависимости от формы кустов (среднее за 2016-2020 гг.), %

Форма куста	Номера глазков			
	0-3	4-5	6-8	9...
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	87	80	87	74
Двуплечий Гюйо	100	100	97	93
Спиральный кордон	90	73	60	48
Зигзагообразный кордон	76	80	79	85
Y-образная форма	63	54	38	13
Высокоштамбовая 2х рукавная.	90	70	59	53
Малая чашевидная	83	70	79	83

Самая низкая доля сохранившихся глазков этой зоны в варианте с Y-образной формой куста (58%). Самый высокий в опыте процент выживших глазков по всей длине плодовой лозы зафиксирован в варианте с формой двухплечий Гюйо (98%), здесь применяется смешанная обрезка: на длинную стрелку (до 12 гл.) и сучок замещения (3-5 гл.).

На рисунке 12 более четко видно резкое снижение сохранности почек по длине плодового побега в варианте с Y-образной формой, практически ровная линия показателей по всем номерам глазков в варианте с формой кустов двухплечий Гюйо и увеличение процента живых глазков от 0-3 зоны до 9 и далее у растений, сформированных как зигзагообразный кордон.

Одним из главных факторов, которые влияют на накопление запасных органических веществ в побегах для лучшего противостояния неблагоприятным условиям зимовки, является количество побегов на растении (таблица 6).

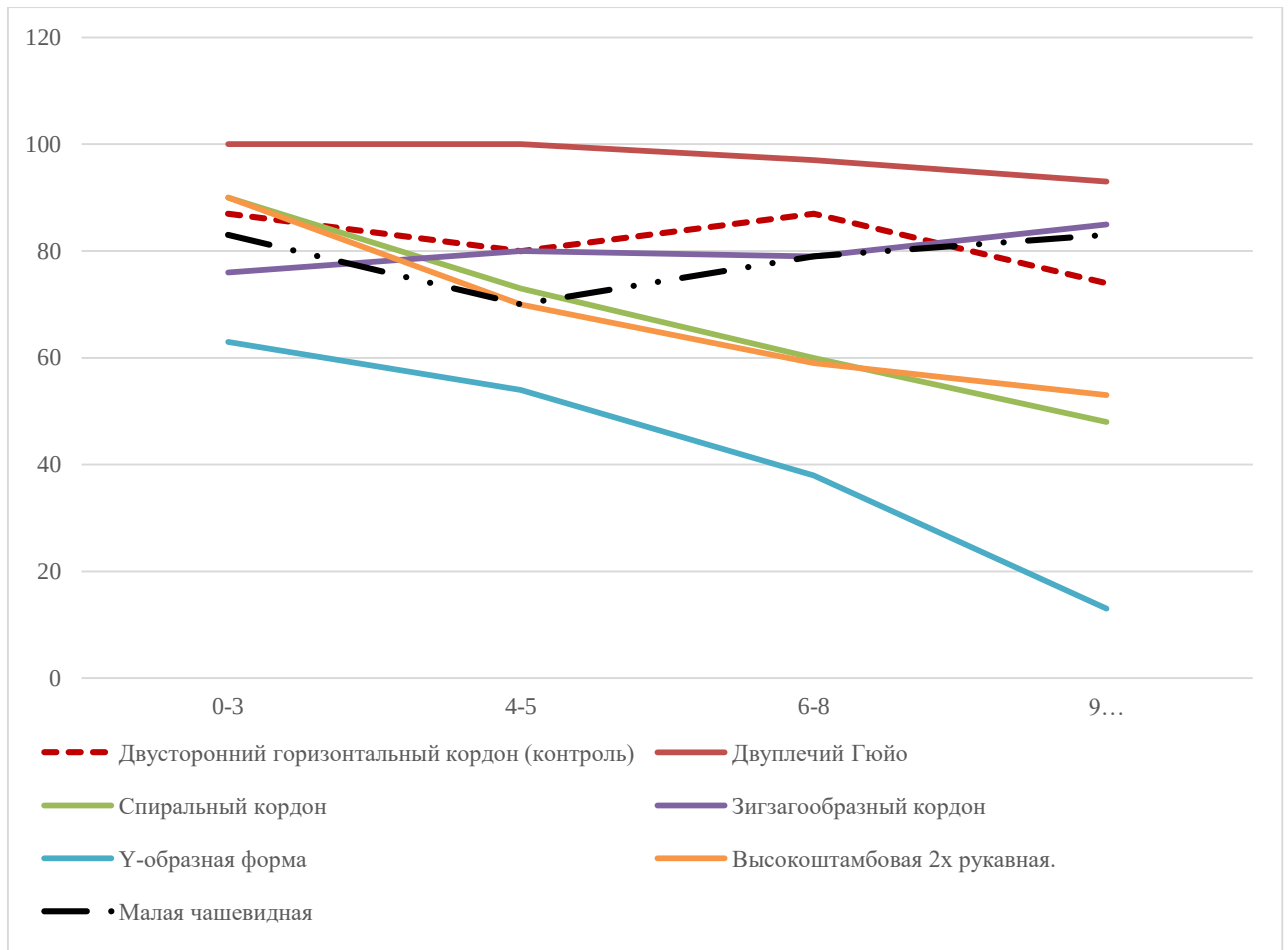


Рисунок 12 – Состояние глазков по зонам расположения после зимовки в зависимости от формы кустов (среднее за 2016-2020 гг.)

Таблица 6 - Зависимость сохранности глазков после зимовки от нагрузки побегами (среднее за 2018-2020 гг.)

Нагрузка, тыс. поб./га	Длина обрезки лоз, гл	Живых глазков, %
75	4-5	84
90	4-5	78
105	4-5	72

Увеличение нагрузки от 75 тыс. побегов на га до 90 вызвало снижение доли сохранившихся почек в глазках на 6%, дальнейшее увеличение от 90 до 105 тыс. поб./га повлекло за собой снижение доли живых глазков еще на 6%. Разница между минимальной и максимальной нагрузкой составила 12%.

При формировании растений по типу зигзагообразный кордон изучали различную длину обрезки плодовых лоз с нагрузкой побегами 90 тыс. шт./га. Результаты исследований показали, что хорошо перенесли отрицательные температуры осенне-зимнего периода растения с очень короткой обрезкой (2-3 глазка) (таблица 7).

Таблица 7 - зависимость сохранности глазков после зимовки от длины обрезки лоз (среднее за 2018-2020 гг.)

Нагрузка, тыс. поб./га	Длина обрезки лоз, гл	Живых глазков, %
90	2-3	85
	4-5	78
	6-8	75

Дальнейшее увеличение длины обрезки отрицательно сказалось на сохранности почек в зимующих глазках. Увеличение количества оставшихся глазков после обрезки с 2-3 до 4-5 гл. сопровождалось снижением доли живых почек на 7%, до 6-8 гл. – еще на 3%. Разница между крайними по значениям вариантами составила 10%.

3.2 Влияние агротехнических приемов на плодоносность побегов

Виноградное растение любого сорта может с наилучшей стороны раскрыть свои генетически заложенные свойства при агротехнике, разработанной с учетом особенностей его биологии. Поэтому подавляющее большинство исследований по агротехнике ведутся в тесной взаимосвязи с конкретными биологическими и хозяйственными свойствами сорта и района их возделывания.

Коллективом авторов из США отмечается, что показателем полного использования природных условий является определение оптимальной нагрузки побегами на единицу площади. Чем больше будет выращиваться на каждом гектаре плодовых побегов нормального размера, тем выше будет урожай [12].

На плодоносность побегов винограда, которая определяется закладкой репродуктивных органов в вегетацию, предшествующую плодоношению винограда, влияют различные факторы: сортовые особенности, способ формирования и возраст насаждений. Для управления урожайностью и качеством винограда необходимо выработать оптимальные параметры агротехнологических мероприятий, которые позволят повысить долю плодоносных побегов. Об этом писал совместно с руководителем автор работы [130].

В среднем за четыре года наблюдений доля плодоносных побегов в общем их количестве во всех вариантах опыта по выявлению оптимальной формы кустов была высокой - от 84 до 90% (таблица 8, рисунок 13).

Таблица 8 – Зависимость показателей плодоносности побегов от способа формирования кустов (среднее за 2017–2020 гг.)

Вариант опыта	Нагрузка побегов, тыс./га	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты:	
			К ₁ плодоношения	К ₂ плодоносности
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	74	90	1,43	1,67
Двуплечий Гюйо	69	87	1,38	1,57
Спиральный кордон	72	88	1,45	1,66
Зигзагообразный кордон	86	89	1,56	1,78
У-образная форма	80	89	1,51	1,75
Высокоштамбовая 2х рукавная	73	84	1,47	1,83
Малая чашевидная	64	84	1,42	1,74
НСР ₀₅	14,7			



Рисунок 13 – Влияние способа формирования на процент плодородных побегов.

Самое большое количество плодородных побегов отмечено в контрольном варианте с формой двусторонний горизонтальный кордон - 90%, незначительно ниже этот показатель у растений с формами зигзагообразный кордон и Y-образная – 89%, далее по убывающей: спиральный кордон – 88%, двуплечий Гюйо – 87%, высокоштамбовая двухрукавная и малая чашевидная – по 84%. Наилучшее сочетание количества развившихся побегов на растении и плодородных побегов зафиксировано у растений, сформированных по типу зигзагообразного кордона – наивысшая в опыте нагрузка вегетирующими побегами (86 тыс. поб./га) при практически максимальной доле побегов с гроздьями (89%). Наименьшими в опыте этими показателями отличился вариант с малой чашевидной формой кустов – 64 тыс. поб./га и 84% соответственно. Такое положение в дальнейшем станет решающим фактором в величине полученного в насаждениях урожая.

Средняя корреляционная взаимосвязь обнаружена между долей плодоносных побегов и нагрузкой насаждений побегами ($r = 0,64$) (Приложение 1).

Важно наблюдать за изменениями показателей количества гроздей, приходящихся на один вегетирующий и плодоносный побег (рисунок 14).

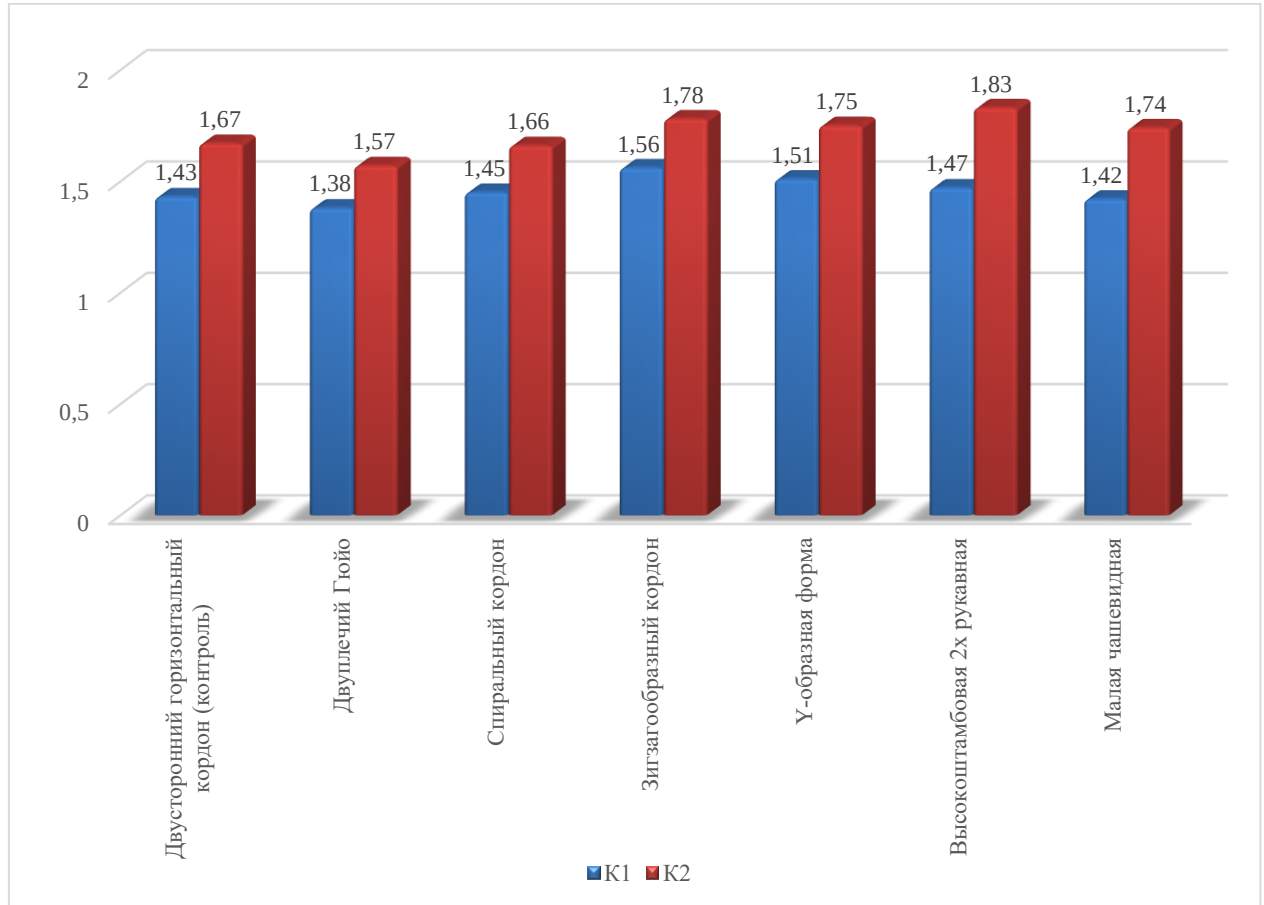


Рисунок 14 – Показатели коэффициентов плодоношения и плодоносности в зависимости от формы кустов.

По лучшему коэффициенту плодоношения выделены варианты с зигзагообразной и Y-образной формировками, где значения его составили соответственно 1,56 и 1,51 относительно растений с самым низким показателем (двуплечий Гюйо) - 1,38. Больше плодоносных побегов с двумя гроздьями выявлено у кустов с формой высокоштамбовая двухрукавная, коэффициент плодоносности составил 1,83. Но самих плодоносных побегов здесь было меньше на 5% относительно двух предыдущих вариантов. Все вышесказанное найдет свое отражение в показателях урожайности насаждений.

Рассматривая данные по плодородности побегов по годам наблюдений, необходимо отметить, что засушливый период в вегетационный период 2019 года негативно отразился на плодородности побегов в 2020 г. Погодные условия сложились неблагоприятно для закладки генеративных органов в почках глазков. В апреле – июне 2019 года осадков выпало 110,2 мм при средней многолетней норме 145,7мм. Еще более засушливыми были август, сентябрь и октябрь. В этот период осадков выпало в 2,7 раза меньше нормы. В остальные годы исследований растения в вегетационные периоды были лучше обеспечены влагой, и это отразилось на способности виноградников заложить больше репродуктивных органов на последующее плодородие (рисунок 15, таблица 9, приложение 1).

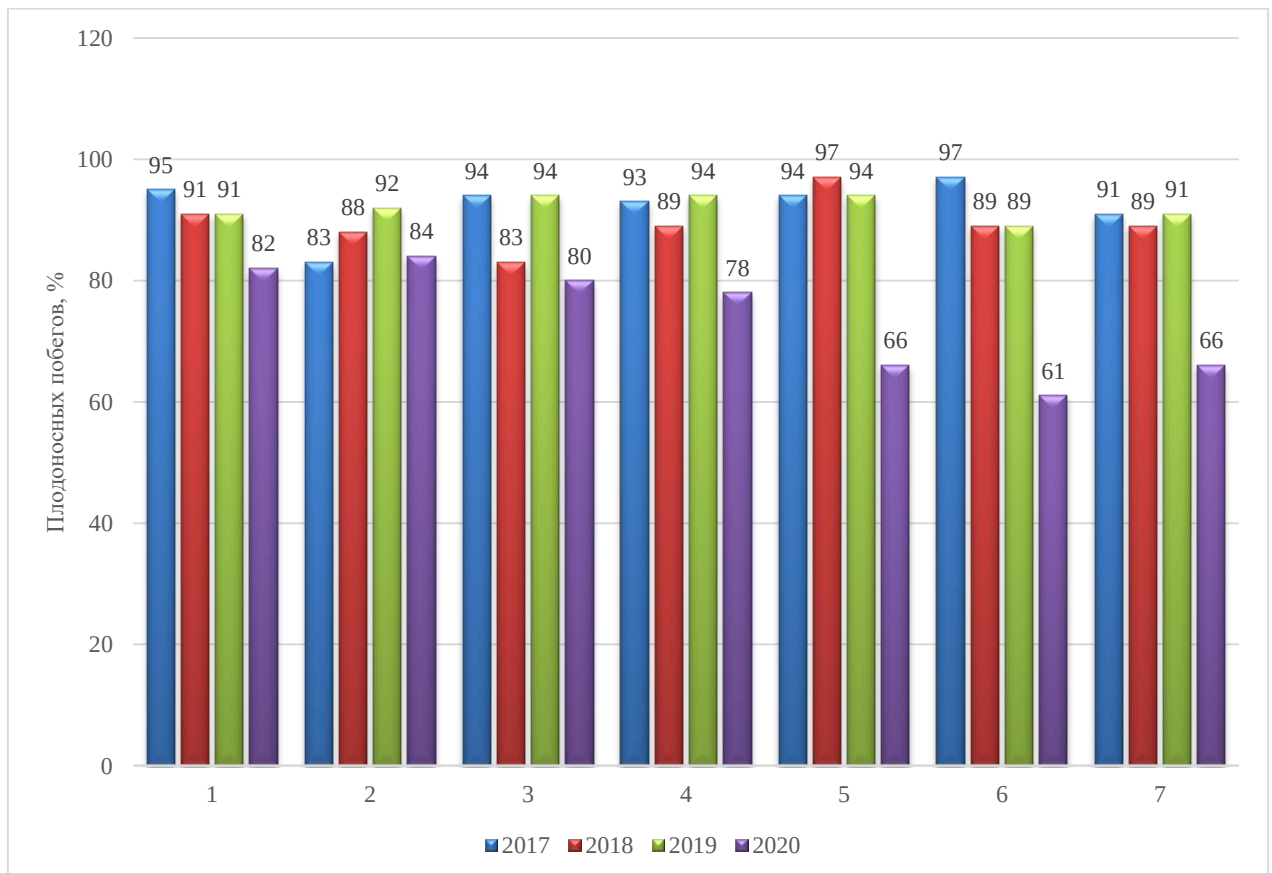


Рисунок 15 – Доля плодородных побегов по годам исследований в зависимости от способа формирования кустов (1-двусторонний горизонтальный кордон (контроль), 2-двуплечий Гюйо, 3-спиральный кордон, 4-зигзагообразный кордон, 5-У-образная форма, 6-высокоштамбовая 2х рукавная, 7 -малая чашевидная).

Таблица 9 - Доля плодоносных побегов по годам исследований в зависимости от формы куста, %

№ пп	Формы кустов	2017	2018	2019	2020
1	Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	95	91	91	82
2	Двуплечий Гюйо	83	88	92	84
3	Спиральный кордон	94	83	94	80
4	Зигзагообразный кордон	93	89	94	78
5	У-образная форма	94	97	94	66
6	Высокоштамбовая 2х рукавная	97	89	89	61
7	Малая чашевидная	91	89	91	66
НСР ₀₅		2,7	3,6	3,2	3,5

В опыте по определению оптимальной длины обрезки плодовых побегов высокими и практически одинаковыми по значению показателями доли плодоносных побегов, коэффициентов плодоношения и плодоносности отмечены растения в варианте с обрезкой на 2-3 глазка (таблица 10).

Таблица 10 - Показатели плодоносности побегов в зависимости от длины обрезки лоз (среднее за 2018–2020 гг.)

№ пп	Нагрузка, тыс. поб./га	Длина обрезки лоз, гл	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты	
				плодоношения К ₁	плодоносности К ₂
1	90	2-3	89	1,59	1,88
2		4-5	84	1,47	1,61
3		6-8	83	1,30	1,66

При длине обрезки на 2-3 глазка процент плодоносных побегов составил 89%; коэффициент плодоношения - 1,59 и коэффициент плодоносности - 1,88. При увеличении длины обрезки эти показатели уменьшались. Увеличение количества глазков на обрезанной лозе до 4-5 и 6-8 глазков при нагрузке 90 тыс. поб./га повлекло за собой снижение процента плодоносных побегов на 5 и 6%, коэффициента плодоношения - на 0,12 и 0,29 относительно первого варианта.

Обнаружена тесная обратная связь между длиной обрезки плодовых побегов и процентом плодоносных побегов ($r = -0,89$) (Приложение 1).

По годам исследований по доле плодоносных побегов в общем их количестве наблюдается такая же закономерность, что и в предыдущем опыте, т.е. в 2020 году отмечены самые низкие значения этого показателя из-за погодных условий 2019 года (рисунок 16, таблица 11, приложение 2).

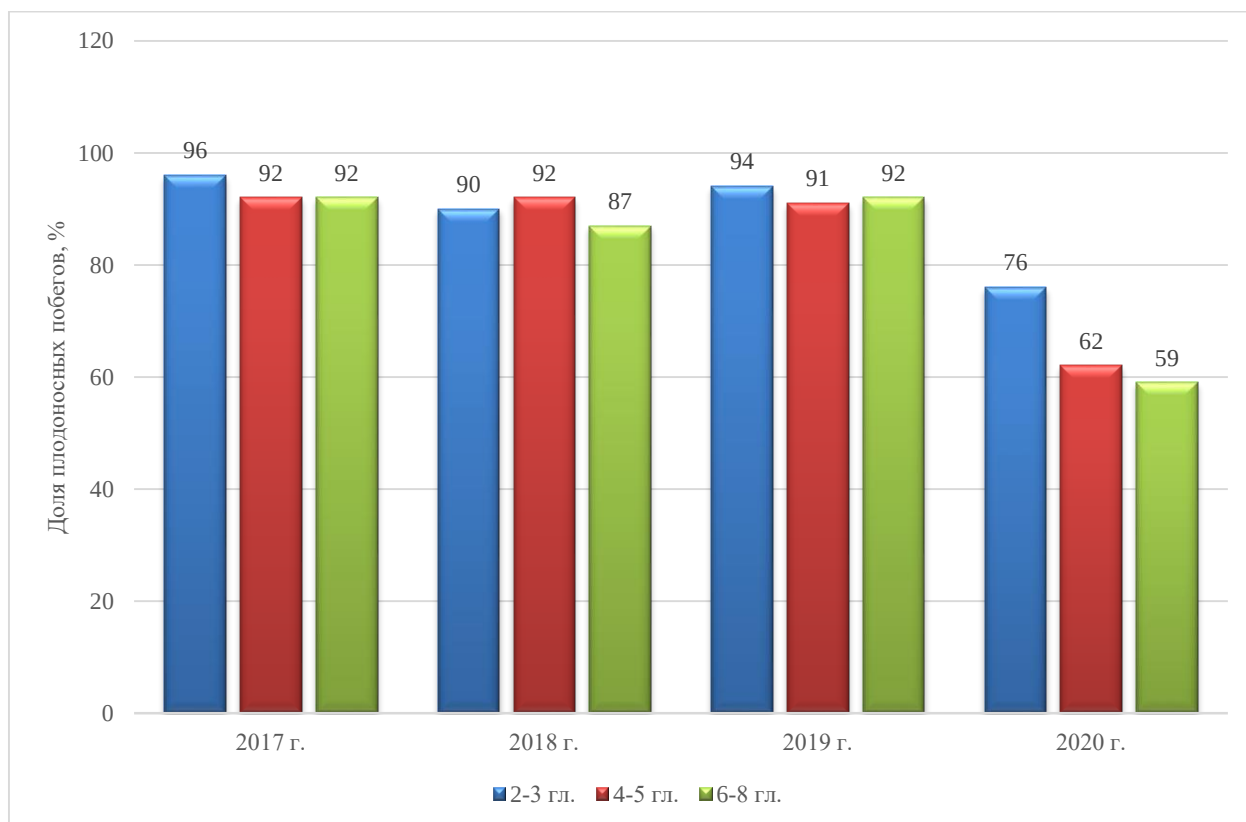


Рисунок 16 – Процент плодоносных побегов по годам исследований в зависимости от длины обрезки плодовых лоз

Таблица 11 - Доля плодоносных побегов по годам исследований в зависимости от длины обрезки лоз, %

№ пп	Нагрузка побегами, тыс. шт./га	Длина обрезки лоз, гл.	2017	2018	2019	2020
1	90	2-3	96	90	94	76
2		4-5	92	92	91	62
3		6-8	92	87	92	59
НСР ₀₅			1,1	-	2,4	3,4

Наиболее сильное снижение отмечено в варианте с максимальной длиной обрезки и составило 33%, т.е. увеличение длины обрезки плодовых побегов отрицательно сказывалось на способности закладывать генеративные органы в почках глазков.

В среднем по годам исследований в опыте по определению оптимальной нагрузки побегами доля плодоносных побегов больше, чем других вариантах была при нагрузке 75 тыс. шт. /га и составила 89%. На 5% ниже этот показатель во втором варианте и еще ниже – на 8% - в третьем при довольно высоком коэффициенте плодоносности (K_2 - 1,75) (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели плодоносности побегов в зависимости от нагрузки кустов побегами (среднее за 2017-2020 гг.)

№ пп	Нагрузка, тыс. поб. /га	Длина обрезки лоз, гл.	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты	
				K_1	K_2
1	75	4-5	89	1,61	1,86
2	90	4-5	84	1,29	1,61
3	105	4-5	81	1,28	1,75

Корреляционный анализ выявил тесную обратную связь доли плодоносных побегов с нагрузкой насаждений вегетирующими побегами ($r = -0,99$) (Приложение 1).

На растения в этом опыте также оказали влияние погодные условия предшествующего плодоношению года (таблица 13, рисунок 17, приложение 2).

Таблица 13 - Доля плодоносных побегов по годам исследований в зависимости от нагрузки кустов побегами, %

№ пп	Нагрузка побегами, тыс. шт/га	Длина обрезки лоз, гл.	2017	2018	2019	2020
1	75	4-5	93	89	94	78
2	90	4-5	92	92	91	62
3	105	4-5	96	79	88	60
НСР ₀₅			-	3,8	3,2	3,7

Наиболее устойчивыми к засушливым условиям предыдущей вегетации в 2020 году по показателю доли плодоносных побегов в общей массе нагрузки стали растения первого варианта: нагрузка 75 тыс. поб./га. Здесь доля плодоносных побегов составила 78%. Дальнейшее увеличение количества побегов до 90 тыс. шт./га привело к резкому снижению значений этого показателя до 62%. В варианте со 105 тыс. поб./га этот показатель снизился еще на 2%.

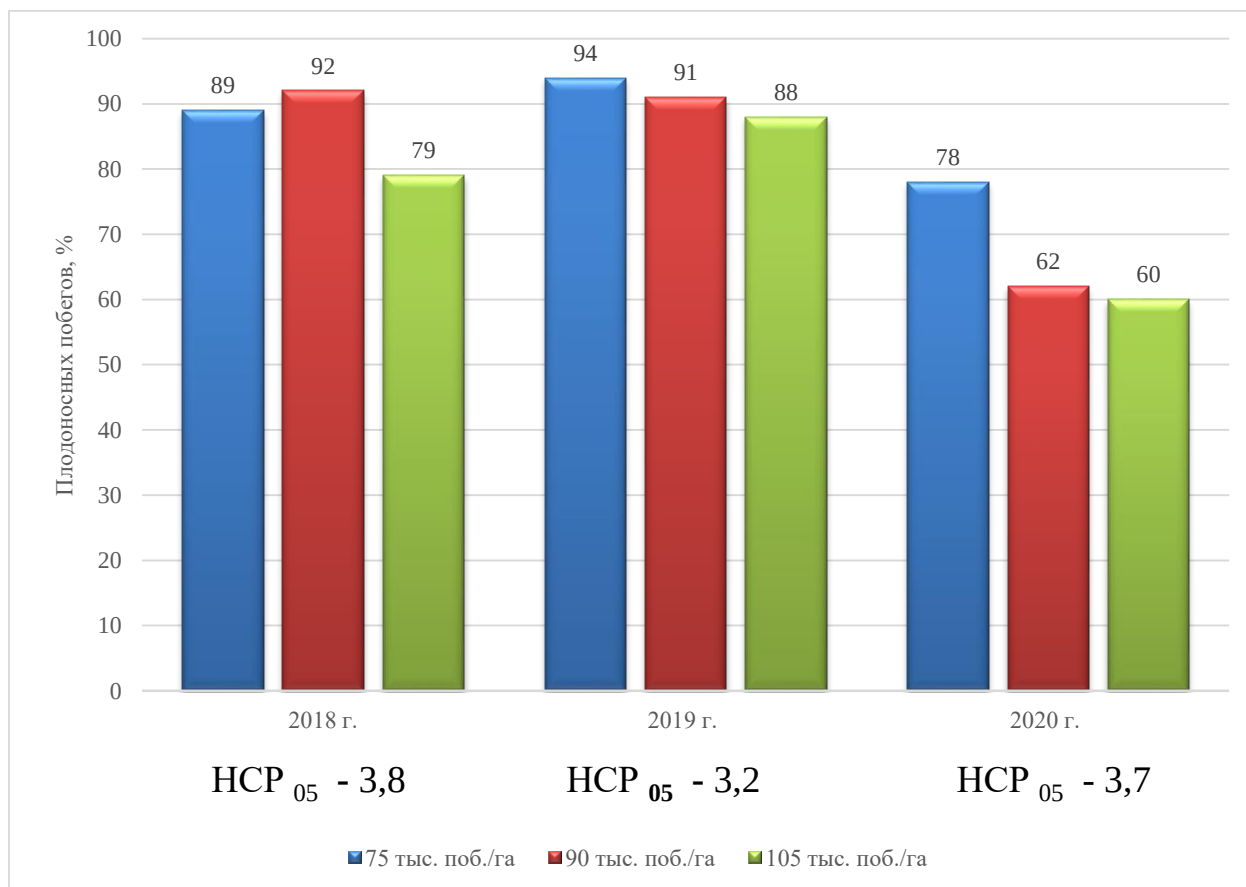


Рисунок 17 – Доля плодоносных побегов в зависимости от нагрузки побегами по годам исследований, %

Наиболее резко реагировали на неблагоприятные условия предшествующего плодоношению года растения со средней и максимальной в опыте нагрузкой побегами: разница между показателями 2019 и 2020 годов составила 29 и 28%. Наиболее ровные значения этого показателя наблюдаются в варианте с самым низким количеством побегов в опыте: разница по наиболее контрастным годам составила 16%.

3.3 Влияние агротехнических приемов на массу грозди, урожайность и качество ягод винограда

Оценивая технологию возделывания виноградников, основное внимание уделяется урожайности и качеству ягод. Эти показатели являются индикаторами реакции растения на условия выращивания. В результате исследований по изучению влияния формы куста и системы ведения на продуктивность насаждений выявлено, что самой высокой средней урожайностью в опыте за 4 года наблюдений выделяется вариант с формировкой зигзагообразный кордон – 25,5 т/га с хорошими качественными показателями сока ягод – сахаров 249, титруемых кислот 8,7 г/дм³ (таблица 14). Преимущество по продуктивности насаждений с формой кустов зигзагообразный кордон подтверждается ранее опубликованными работами [125, 131, 132].

Таблица 14 - Урожайность и качество ягод винограда при различных способах формирования кустов (среднее за 2017-2020 гг.)

Формировка	Нагрузка побе- гами, тыс./га	Средняя масса грозди, г	Урожай- ность		Массовая кон- центрация в соке ягод, г/дм ³		Продуктивность побега, г. уро- жая
			кг/ куст	т/га	сахар- ов	титруе- мых кислот	
Двусторонний го- ризонтальный кордон (контроль)	74	188	9,0	19,9	230	8,6	269
Двуплечий Гюйо	69	200	8,7	19,2	221	8,3	278
Спиральный кор- дон	72	194	9,1	20,2	226	8,5	280
Зигзагообразный кордон	86	190	11,5	25,5	249	8,7	296
У-образная форма	80	188	10,2	22,7	225	8,7	284
Высокоштамбовая 2х рукавная	73	184	9,1	20,3	225	9,1	278
Малая чашевидная	64	203	8,3	18,4	255	8,4	288
НСР ₀₅	14,7						

Близкие данные по значениям этих показателей отмечены в варианте с Y-образной формой кустов: урожайность составила 22,7 т/га при массовой концентрации сахаров 225, титруемых кислот – 8,7 г/дм³. Самая низкая продуктивность отмечена на растениях с формами двуплечий Гюйо (19,2 т/га) и малая чашевидная (18,4 т/га). Наиболее сильное влияние на урожайность насаждений оказал фактор нагрузки растений побегами. Это подтверждается высоким коэффициентом корреляции между показателями ($r = 0,97$). Средняя отрицательная зависимость связывает урожайность со средней массой грозди ($r = -0,56$) (Приложение 1).

Также нужно отметить, что в вариантах опыта с формами кустов зигзагообразный кордон и Y-образная высокая нагрузка побегами сочетается с их высокой продуктивностью (296 и 284 г соответственно). Это говорит о высокой емкости таких форм в отношении количества побегов в структуре кустов. Также высоким показателем продуктивности одного побега выделяются растения с малой чашевидной формой (288 г), но побегов развилось на этих растениях меньше всех в опыте. Отсюда и наиболее низкая урожайность (18,4 т/га), но с самым высоким накоплением сахаров (255 г/дм³).

Рассматривая урожайность виноградников в зависимости от способа формирования по годам исследований (таблица 15), видно, что продуктивность растений варьировала в достаточно большом диапазоне. Наиболее сглаженные данные были у растений с формой зигзагообразный кордон: разница между показателями 2018 и 2019 годов составила 4,5 т/га. В наибольшей степени неблагоприятное влияние погодных условий 2019 года было отмечено на вариантах опыта в контрольном варианте и с Y-образной формой. Разница в урожайности по сравнению с благоприятным 2018 г составила соответственно – 13,0 т/га и 12,8 т/га. Высокий показатель средней массы грозди закономерно был при самой низкой в опыте нагрузке побегами – варианты с малой чашевидной формой (203 г) и двуплечий Гюйо (200 г).

Таблица 15 – Показатели продуктивности насаждений по годам исследований, т/га

Форма куста	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	18,4	25,4	12,4	21,6
Двуплечий Гюйо	18,1	19,0	16,7	21,8
Спиральный кордон	18,4	21,8	15,4	20,7
Зигзагообразный кордон	24,7	24,2	19,7	31,2
У-образная форма	23,9	26,7	13,9	25,7
Высокоштамбовая 2х рукавная	20,8	23,4	12,1	19,6
Малая чашевидная	20,2	21,4	12,1	16,3
НСР ₀₅	0,80	0,82	0,64	0,88

Кроме негативного влияния на плодоносность побегов, недостаток влаги в летний период 2019 года отразился и на величине гроздей по всем вариантам опыта (таблица 16, рисунок 18).

Таблица 16 – Средняя масса грозди по годам исследований в зависимости от формы куста

Форма куста	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	200	223	109	222
Двуплечий Гюйо	210	230	138	229
Спиральный кордон	182	240	104	250
Зигзагообразный кордон	203	222	114	219
У-образная форма	189	218	105	242
Высокоштамбовая 2х рукавная	178	229	99	229
Малая чашевидная	220	242	105	245
НСР ₀₅	10,3	5,6	6,2	6,6

На рисунке 18 виден контраст между средней массой гроздей в относительно благоприятные по увлажнению годы и очень засушливый 2019 год. Разница достигает 2,3 раза. Менее резко выражена реакция растений с формой кустов двуплечий Гюйо, где средний вес грозди в 2018 был выше в 1,7 раза, чем в 2019 году.

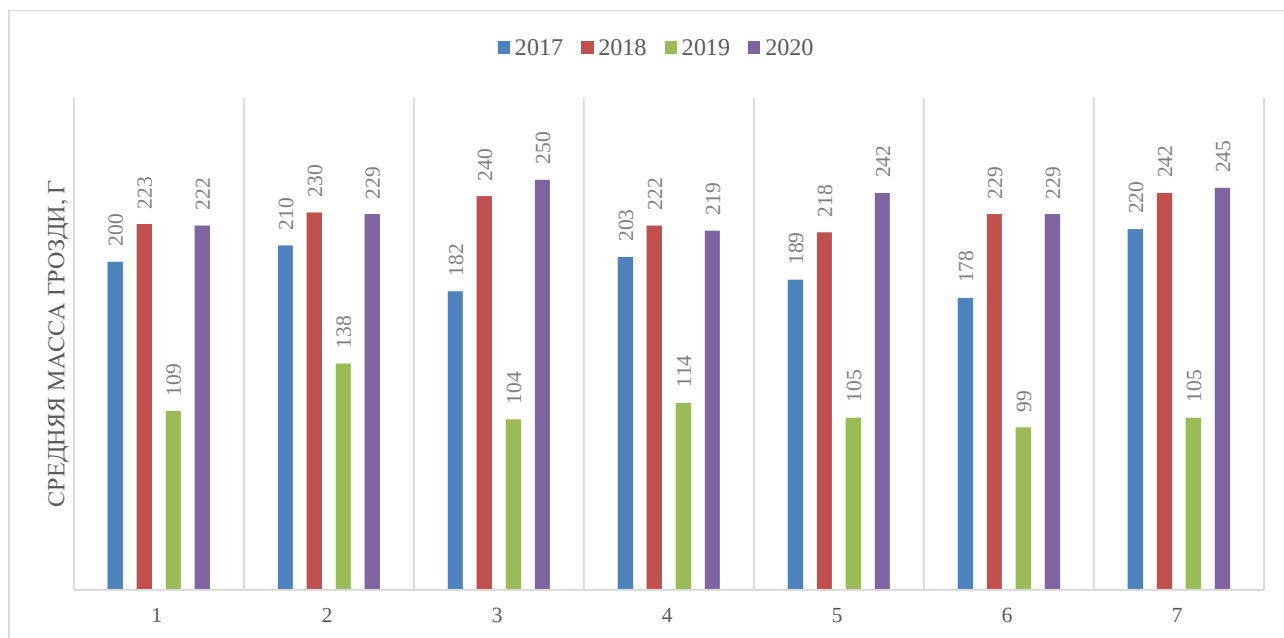


Рисунок 18 – Средняя масса грозди в зависимости от способа формирования кустов по годам исследований: 1- (контроль), 2-двуплечий Гюйо, 3-спиральный кордон, 4-зигзагообразный кордон, 5-Y-образная форма, 6-высокоштамбовая 2х рукавная, 7 - малая чашевидная

На растениях винограда с формой зигзагообразный кордон был поставлен опыт по изучению влияния различных норм нагрузки побегами на урожайность и качество ягод винограда в связи с тем что определение оптимальной нагрузки оказывает решающее влияние на показатели продуктивности и адаптивности растений к различным стресс-факторам. (таблица 17).

В этом опыте нет резкого контраста по средней за годы исследований урожайности насаждений, разница между крайними по значениям вариантами составила 3,7 т/га. Лучшими показателями по этому критерию выделяется вариант с нагрузкой побегами - 90 тыс. шт./га с показателями качества сока ягод: концентрация сахаров в соке ягод 193 г/дм^3 , титруемых кислот - $8,9 \text{ г/дм}^3$ и высокой продуктивностью побега (285 г).

Таблица 17 - Показатели продуктивности виноградников с зигзагообразной формой кустов при различной нагрузке побегами, среднее за 2018-2020 гг.

№ п п	Нагрузка, тыс. поб./га	Средняя масса грозди, г	Урожай- ность, т/га	Массовая концентра- ция в соке ягод, г/дм ³		Продуктив- ность по- бега, г.
				сахаров	титруема кислот- ность	
1	75	190	22,9	216	8,6	305
2	90	194	25,7	193	8,9	285
3	105	160	22,0	174	8,9	205

Ниже урожайность была в варианте с нагрузкой 75 тыс. поб./га – 22,9 т/га с более качественным виноградом (сахаров в соке ягод 216, титруемых кислот 8,6 г/дм³) и самой высокой продуктивностью побега – 305 г. Самая низкая продуктивность побега отмечена у растений с нагрузкой побегами 105 тыс./га – 205 г. Такое положение не смогла компенсировать высокая нагрузка побегами, поэтому растения этого варианта отличились наиболее низкой продуктивностью, тем более, что здесь зафиксирована очень мелкая гроздь. К таким же выводам пришли авторы, изучавшие влияние нагрузки побегами на урожайность виноградника [133,134].

Показатели средней массы грозди были в обратной зависимости от нагрузки побегами ($r = -0,81$), а урожайность прямо связана со средней массой грозди ($r = 0,76$) (Приложение 1).

В этом опыте сохранилась та же тенденция: развились меньшие по размеру грозди в 2019 году по сравнению с другими годами (рисунок 19).

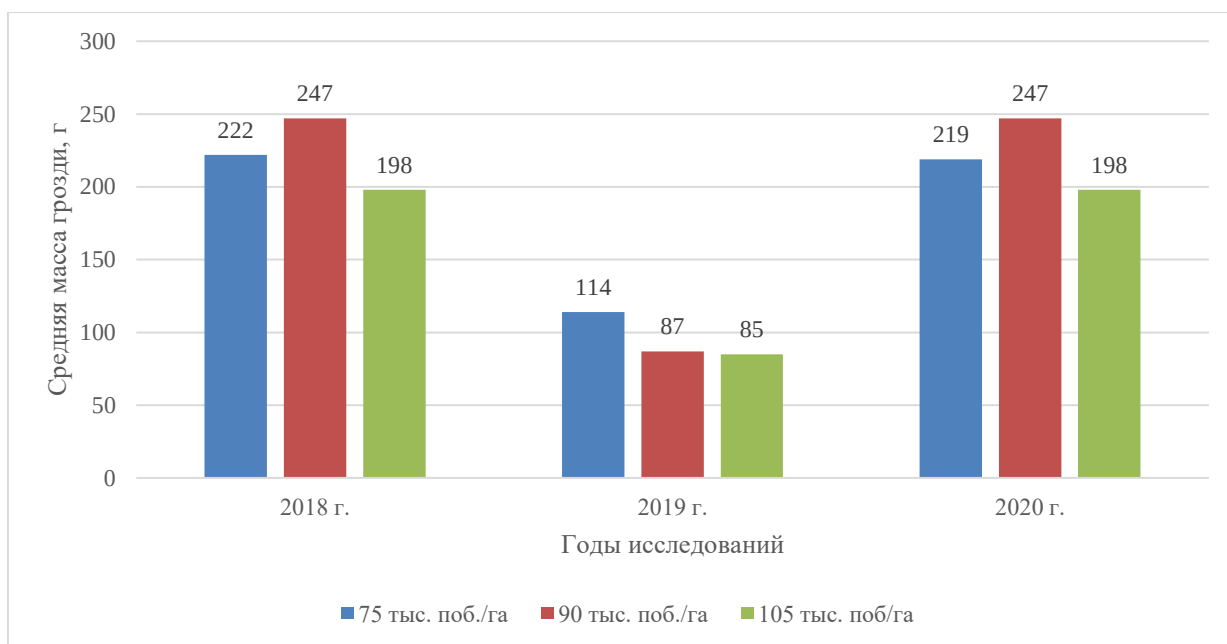


Рисунок 19 – Средняя масса грозди в зависимости от нагрузки побегами по годам исследований

Показатель средней массы грозди стал определяющим в урожайности насаждений по годам исследований (таблица 18).

Таблица 18 – Показатели урожайности виноградников с зигзагообразной формой кустов по годам исследований в зависимости от нагрузки побегами, т/га

№ пп	Норма нагрузки, тыс. поб./га	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	75	23,3	14,2	28,9
2	90	30,9	19,7	26,5
3	105	23,1	12,7	27,0
НСР ₀₅		0,85	0,66	0,78

Снижение урожайности в 2019 году относительно 2018 наиболее сильным было в варианте с самой высокой в опыте нагрузкой – в 1,82 раза [135].

В опыте по определению оптимальной длины обрезки плодовых лоз в среднем за годы наблюдений лучшими показателями урожайности насаждений выделился второй вариант с обрезкой плодовых побегов на 4-5 глазков (таблица 19).

Таблица 19 - Показатели продуктивности виноградников с зигзагообразной формой кустов при различной длине обрезки лоз, среднее за 2018-2020 гг.

№ п п	Нагрузка, тыс. поб./га	Длина обрезки лоз, гл	Средняя масса грозди, г	Уро- жай- ность, т/га	Массовая концен- трация в соке ягод,		Продуктив- ность по- бега, г. урожае
					сахаров г/дм ³	Титруе- мых кислот г/дм ³	
1	90	2-3	151	21,6	225	8,4	240
2		4-5	194	25,7	193	8,9	285
3		6-8	189	22,1	184	8,7	246

Здесь урожайность составила 25,7 т/га при среднем в опыте качестве ягод (содержание сахаров в соке ягод 193, титруемых кислот 8,9 г/дм³). В этом варианте также зафиксирована самая высокая продуктивность побега – 285 г. При обрезке на 2-3 глазка получена урожайность на 4.1 т ниже, но при лучших в опыте кондициях (сахаров 225, титруемых кислот 8,4 г/дм³). Продуктивность побега у растений этого варианта ниже всех в опыте – 240 г.

Корреляционный анализ выявил среднюю прямую связь урожайности виноградников со средней массой грозди ($r = 0,67$), сильную обратную зависимость средней массы грозди с массовой концентрацией сахаров в соке ягод ($r = -0,95$) и сильную прямую взаимосвязь продуктивности побега с урожайностью ($r = 1,0$) (Приложение 1).

Погодные условия вегетационного периода в большой степени влияли на показатели средней массы грозди. В результате неблагоприятного воздействия погоды в вегетацию 2019 г. средний вес грозди по всем вариантам уменьшился в 2,2-2,8 раза относительно этих показателей в 2018 и 2020 годах (таблица 20, рисунок 20).

Таблица 20 – Средняя масса грозди кустов с зигзагообразной формой по годам исследований в зависимости от длины обрезки лоз, г

№ пп	Нагрузка, тыс. поб./га	Длина об- резки лоз, гл.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	90	2-3	181	85	186
2		4-5	247	87	247
3		6-8	232	99	236
НСР ₀₅			8,7	5,5	11,2

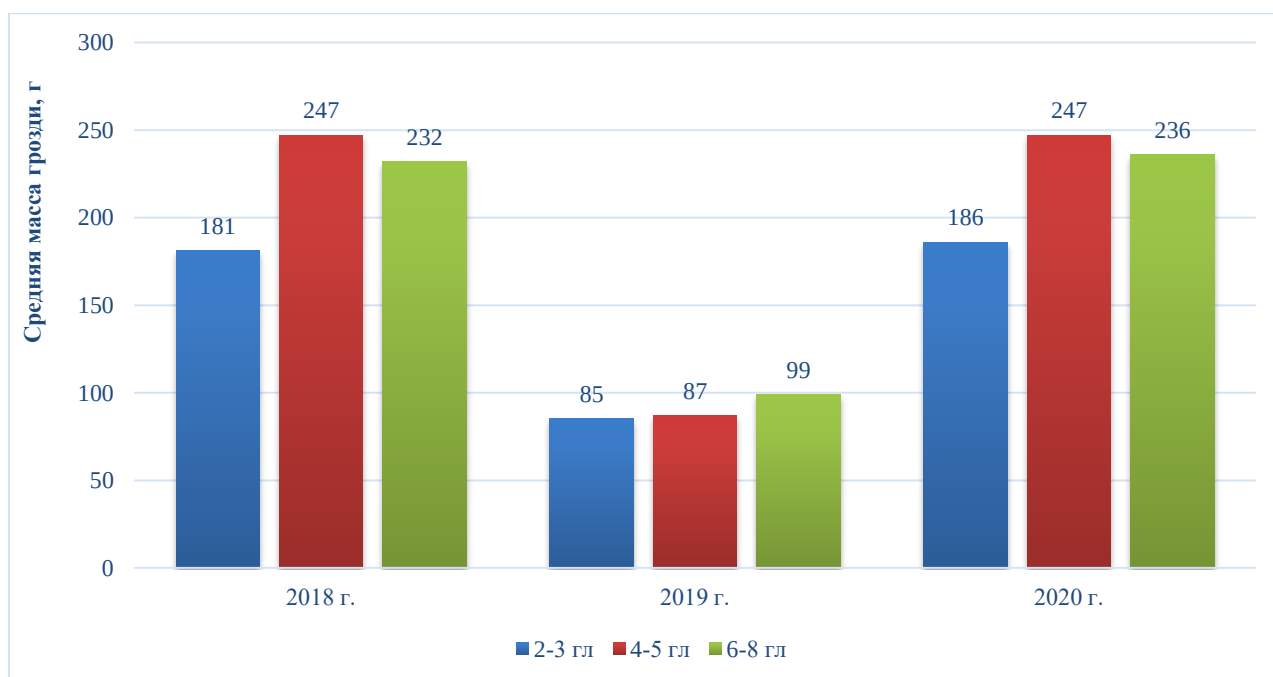


Рисунок 20 – Средняя масса грозди в зависимости от длины обрезки лоз по годам исследований.

Наиболее ровные данные урожайности по годам исследований получены в варианте со средней в опыте обрезкой плодовых побегов: разница между показателями урожайности в 2018 и 2019 годах составила 11,2 т/га (таблица 21). Это говорит о более высокой устойчивости растений с обрезкой плодовых лоз на 4-5 глазков к стрессам засушливого периода вегетации.

Таблица 21 – Урожайность насаждений с зигзагообразной формой кустов по годам исследований в зависимости от длины обрезки плодовых лоз

№ пп	Длина обрезки лоз, гл	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2-3	24,3	12,6	27,1
2	4-5	30,9	19,7	26,5
3	6-8	26,9	12,9	24,8
НСР ₀₅		0,87	0,83	0,77

3.4 Влияние агротехнических приемов на показатели однолетнего прироста побегов

Для устойчивого роста, развития и плодоношения виноградного растения необходимо создать оптимальное соотношение между надземной и подземной частями куста. При соблюдении этого баланса растение получают все необходимые питательные вещества из мощной корневой системы, а также развивается листовой ассимиляционный аппарат, способный к активной фотосинтетической деятельности, позволяющий получать высокий урожай с высокими качественными кондициями. Регулировать оптимальные параметры виноградного растения позволяют такие агротехнологические приемы как: способ ведения виноградного куста, формировка и нагрузка кустов побегами и урожаем, площадь питания.

Реакцию растения на агроприемы можно определить по показателям прироста однолетних побегов таких как: длина, диаметр, объем побега и степень его вызревания и как следствие, накопление питательных запасных веществ.

Проведенные исследования показали, что у виноградных растений сорта Цветочный во всех вариантах опытов отмечены хорошие показатели роста, степени вызревания побегов. Тем не менее были выделены варианты с показателями превосходящими контрольный вариант опыта (таблица 22).

Таблица 22 – Показатели прироста однолетних побегов в зависимости от способа формирования кустов, 2017-2020 гг.

Формировка	Нагрузка побегов, тыс./га	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызревание побегов, %	Суммарная длина побегов		Суммарный объем побегов, м ³ /га
						куста, м	тыс. м/га	
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	74	101	0,58	26,7	48	33,64	74,74	1,97
Двуплечий Гюйо	69	100	0,58	26,4	53	31,05	69,00	1,82
Спиральный кордон	72	82	0,60	23,2	52	26,57	59,04	1,67
Зигзагообразный кордон	86	99	0,59	27,0	44	38,32	85,14	2,33
У-образная форма	80	108	0,58	28,5	56	38,88	86,40	2,28
Высокоштамбовая 2х рукавная	73	98	0,53	21,6	46	32,20	71,54	1,58
Малая чашевидная	64	85	0,65	28,2	61	24,48	54,40	1,80

Лучшими показателями по объему одного побега и степени его вызревания выделены растения с малой чашевидной формой кустов: объем побега составил 28,2 см³ и вызревание – 61%. Вторым вариантом по величине этих показателей стали кусты с У-образной формировкой и двухъярусным его расположением на шпалере, где объем побега был примерно на уровне предыдущего варианта (28,5 см³), а доля вызревшего прироста составила 56%. При незначительном увеличении средней длины побегов до 108 см (на 7%) урожайность в таких насаждениях возросла более чем на 14%.

На растениях с формировкой высокоштамбовая 2х рукавная развились побеги с самым низким в опыте объемом (21,6 см³), и вызревали они практически хуже всех (46%).

Степень накопления запасных пластических веществ обеспечивает хорошую закладку репродуктивных органов в почках зимующих глазков под урожай следующего года и подготовку растения к зимним холодам.

Показатели диаметра побегов коррелировали со средней массой грозди ($r = 0,79$), с долей вызревания побегов ($r = 0,70$). Объем всего однолетнего прироста тесно связан с нагрузкой побегами ($r = 0,77$) и урожайностью насаждений ($r = 0,79$) (Приложение 1).

Резюмируя все вышесказанное, отмечаем, что, несмотря на самую высокую нагрузку побегами и урожаем, более высокие показатели суммарной длины прироста куста и 1 га виноградника отмечены в насаждениях с формированиями кустов зигзагообразный кордон (38,3 м и 85,1 тыс. м/га) и Y-образная (38,9 м и 86,4 тыс. м/га), при суммарном объеме побегов на га, соответственно 2,33 и 2,28 м³. Т.е. насаждения с такими формами кустов способны нести более высокую нагрузку побегами и урожаем без ущерба для роста и развития в последующие годы.

Влияние способа формирования виноградного куста на степень вызревания и суммарную длину показана на рисунке 21.

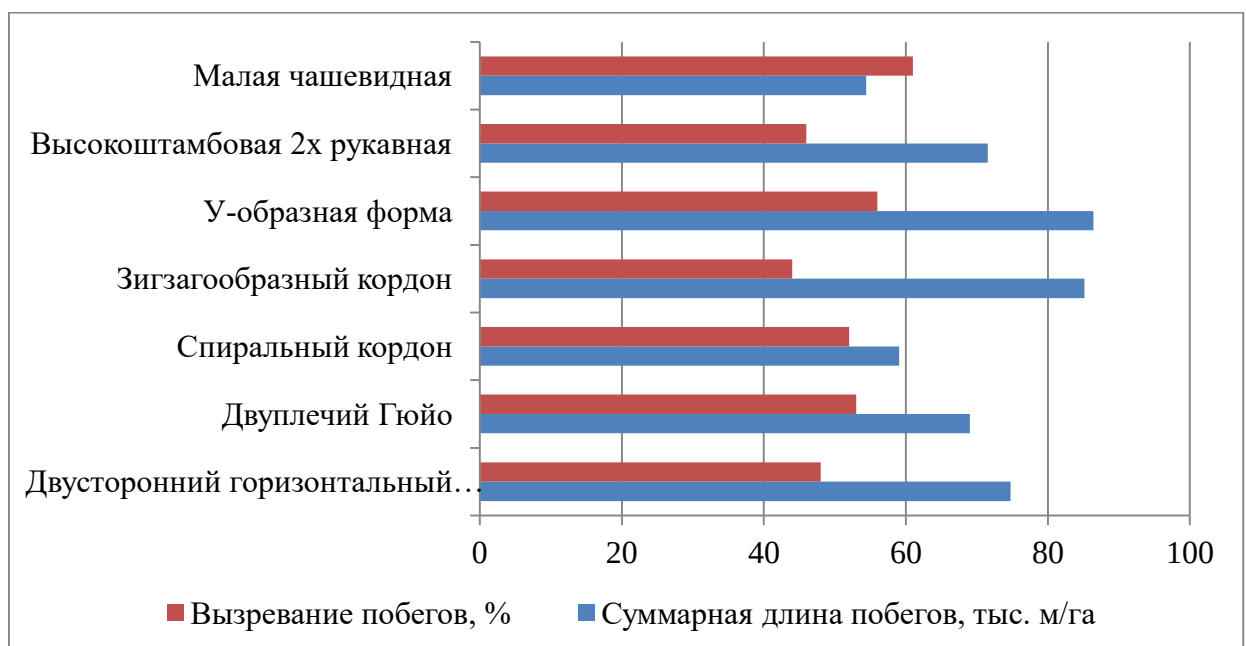


Рисунок 21 – Суммарная длина побегов и процент вызревания в зависимости от формы кустов винограда

Для более полного изучения возможностей растений с формой зигзагообразный кордон проведен эксперимент по влиянию нагрузки побегами на рост, развитие и вызревание однолетних побегов. В этом опыте на растениях всех вариантов развились достаточно длинные с хорошим объемом и достаточным накоплением запасных веществ побеги. Но есть и различия по этим показателям (таблица 23).

Таблица 23 - Показатели прироста растений с зигзагообразной формой кустов в зависимости от нормы нагрузки кустов побегами, 2017-2020 гг.

Норма нагрузки, тыс. поб./га	Длина побега, см.	Диаметр побега, см.	Объем побега, см ³	Вызревание побегов, %	Суммарная длина побегов		Суммарный объем побегов, м ³ /га
					куста, м	тыс. м/га	
75	105	0,59	28,7	44	35,7	78,75	2,15
90	104	0,54	23,8	41	42,1	93,60	2,14
105	81	0,52	17,2	30	38,3	85,05	1,80

Увеличение нормы нагрузки на единицу площади с 75 тысяч побегов до 90 практически не отразилось на средней длине побега (105 и 104 см соответственно), но во втором варианте побеги развились более тонкие (диаметр 0,59 и 0,54 см соответственно). В последнем варианте снижение длины достигло 23%, а диаметра – 13% относительно первого варианта, что свидетельствует о чрезмерно высоком количестве побегов на растении в этом варианте опыта. Средний объем одного побега, при этом, был в интервале 17,2-28,7 см³. Значения показателя вызревания побегов закономерно снижались с увеличением нагрузки до максимальной с 44 до 30%. Приведенные данные говорят о том, что возможности растений винограда в отношении нагрузки ограничены примерно 40 побегами. При такой нагрузке растения запасают достаточно пластических веществ для роста и развития в следующие вегетации (рис. 22).

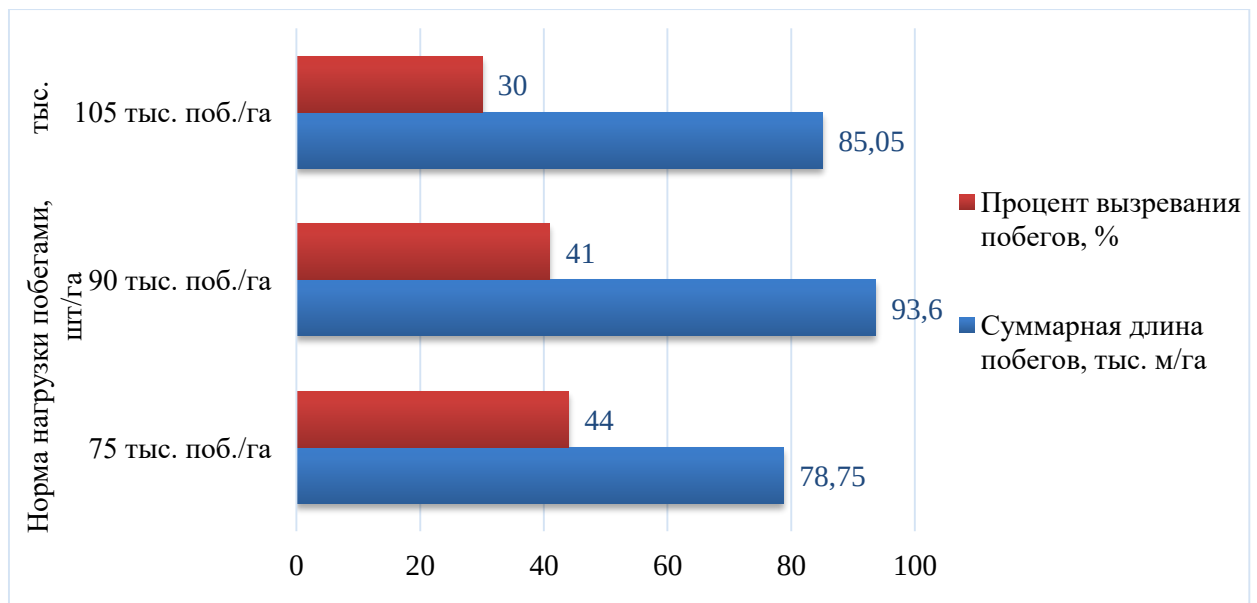


Рисунок 22 – Показатели суммарной длины побегов и их вызревания в зависимости нормы нагрузки.

Корреляционный анализ данных показал отрицательное влияние нагрузки побегами на длину ($r = -0,88$), диаметр ($r = -0,97$), вызревание побегов ($r = -0,95$) и общий объем прироста виноградников ($r = -0,88$). В свою очередь объем общего прироста на единицу площади был тесно положительно связан с долей плодоносных побегов ($r = 0,80$), со средней массой грозди ($r = 0,99$), с накоплением сахаров в винограде ($r = 0,85$) и продуктивностью одного побега ($r = 0,99$) (Приложение 1).

В опыте по изучению длины обрезки плодовых побегов при формировке зигзагообразный кордон и норме нагрузки побегами 90 тыс. шт/га в первых двух вариантах побеги были одинаковой длины, но во втором варианте диаметр был значительно меньше (таблица 24). Отсюда и большая разница в объеме побега – 29,4 см³ против 23,8 см³. Увеличение количества глазков на плодовых побегах до максимального в опыте вызвало снижение показателей как длины, так и диаметра побега, что стало причиной развития самых мелких по объему побегов. Такая же тенденция наблюдалась и по вызреванию прироста: больше запасных пластических веществ было заложено в побегах первого варианта – 44%, в третьем варианте побеги вызрели на 33%.

Таблица 24- Показатели прироста растений с зигзагообразной формой кустов в зависимости от длины обрезки лоз, 2017-2020 гг.

Длина об- резки лоз, гл.	Длина побега, см.	Диаметр побега, см.	Объем побега, см ³	Вызрева- ние побегов, %	Суммарная длина побегов.		Суммарный объем побе- гов, м ³ /га
					куста, м	тыс. м/га	
2-3 гл	104	0,60	29,4	44	42,1	93,60	2,64
4-5 гл	104	0,54	23,8	41	42,1	93,60	2,14
6-8 гл	98	0,53	21,6	33	39,2	88,20	1,94

Т.е. по росту, развитию и вызреванию побегов растения варианта с очень короткой обрезкой лоз чувствовали себя более комфортно относительно кустов с более длинной обрезкой плодовых побегов (рисунок 23).

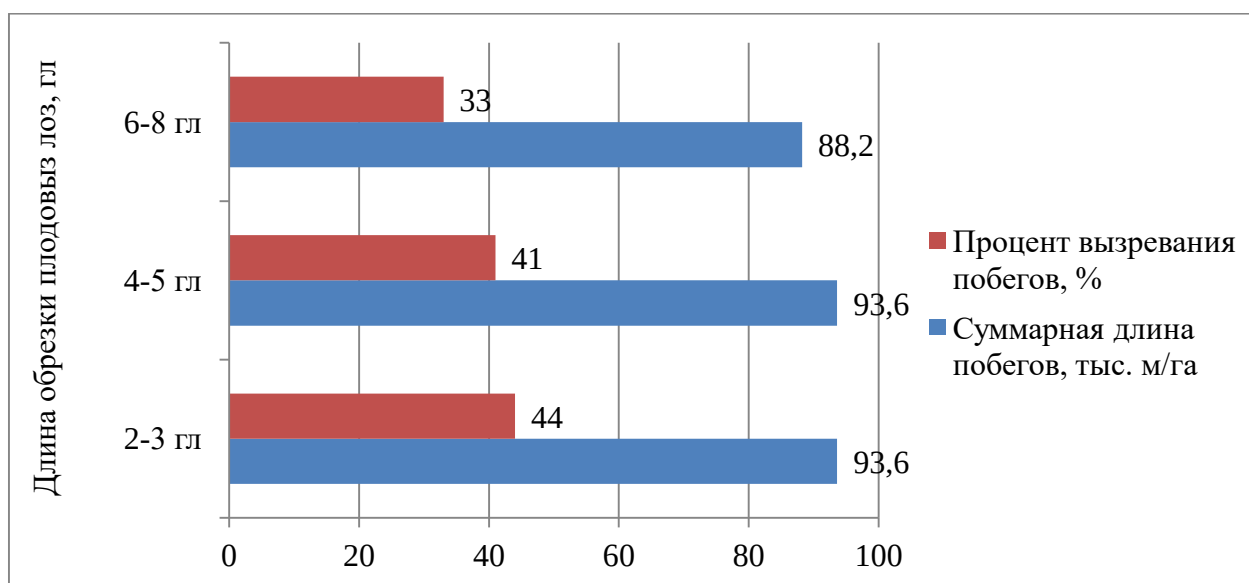


Рисунок 23 – Показатели суммарной длины побегов и их вызревания в зависимости от длины обрезки плодовых лоз

Суммарный объем прироста виноградников находился в обратной корреляции с длиной обрезки побегов ($r = -0,94$), со средней массой грозди ($r = -0,93$), в прямой – с долей плодоносных побегов ($r = 0,99$), с сахаристостью сока ягод ($r = 1,0$) (Приложение 1).

3.5 Влияние агротехнических приемов на продуктивность фотосинтеза насаждений

Для обеспечения высокой продуктивности растений винограда необходимо создать условия для максимальной активности фотосинтетической деятельности листостебельного аппарата. [2, 3, 136]. Продуктивность растений винограда зависит в том числе от их способности максимально использовать солнечную энергию для создания биологической массы кустов и ее составляющую часть - урожай. Выбор формировки и других приемов технологии возделывания должны проводиться с учетом оптимального расположения ассимиляционного аппарата по отношению к солнечному свету для продуктивной фотосинтетической деятельности листьев.

В наших исследованиях растения с формой куста зигзагообразный кордон отличились самой высокой площадью ассимиляционной поверхности 32,9 тыс. м² (таблица 25).

Таблица 25 - Влияние формы кустов на показатели облиственности растений, 2017-2020 гг.

Формировка	Количество листьев, шт.		Площадь листа, см ²	Площадь листовой поверхности	
	на кусте, шт.	на 1 га, тыс.		куста, м ²	1 га, тыс.м ²
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	1091	2424	118,5	12,60	28,0
Двуплечий Гюйо	757	1682	110,9	8,14	18,1
Спиральный кордон	931	2069	112,7	10,49	23,3
Зигзагообразный кордон	1291	2869	114,7	14,81	32,9
У-образная форма	1020	2266	107,1	10,92	24,3
2х рукавная высокоштамбовая	995	2211	110,8	11,03	24,5
Малая чашевидная	719	1598	109,6	7,88	17,5

Увеличение площади листовой поверхности произошло в результате развития большего числа листьев (1291 шт.) и второй в опыте по значению площади листовой пластинки (114,7 см²).

Для виноградной лозы естественным расположением побегов является горизонтальное или свободное их свисание. По сравнению с побегами, растущими вверх, горизонтально расположенные или свободно свисающие побеги на сортах Вельтлинер красный ранний и Мускат Оттонель на следующий год демонстрировали более высокую плодоносность [134].

Данные, представленные в таблице 26, говорят о том, что климатические и агротехнические условия произрастания лучше других использовали растения винограда с формировкой зигзагообразный кордон, где КПД ФАР составил 1,08%, и Y-образная форма, где КПД ФАР составил 0,90%. Это произошло из-за высоких показателей биологической продуктивности в этих вариантах (10,75 и 9,02 т/га соответственно).

Таблица 26 – Показатели продуктивности фотосинтеза в зависимости от способа формирования кустов (среднее за 2017-2020 гг.)

Форма куста	Урожайность, т/га	ФП, млн. м ² × дни	У биол., т/га	У хоз., т/га	К хоз.	ЧПФ, г/м ² в сутки	КПД ФАР, %
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	19,9	2,80	8,11	4,58	0,55	2,90	0,81
Двуплечий Гюйо	19,2	1,81	8,36	4,24	0,51	4,62	0,84
Спиральный кордон	20,2	2,33	8,45	4,56	0,54	3,63	0,84
Зигзагообразный кордон	25,5	3,29	10,75	6,35	0,59	3,28	1,08
Y-образная	22,7	2,36	9,02	5,11	0,57	3,82	0,90
Высокоштамбовая 2х рукавная	20,3	2,45	8,37	4,56	0,54	3,42	0,84
Малая чашевидная	18,4	1,75	7,84	4,69	0,60	4,48	0,78

Эти данные подтверждают полученные ранее результаты исследований на техническом сорте Кристалл [137].

Но листовая поверхность работала лучше в вариантах с формами кустов двуплечий Гюйо и малая чашевидная, что отражено в показателе чистой продуктивности фотосинтеза – 4,62 и 4,48 г/м² в сутки соответственно. По нашему мнению, так виноградное растение реагировало на невысокую по сравнению с другими вариантами опыта нагрузку побегами и их более свободное расположение в плоскости шпалеры.

В лучшем варианте (формировка Зигзагообразный кордон) по коэффициенту использования фотосинтетически активной радиации развилась и самая большая листовая поверхность (фотосинтетический потенциал составил 3,29 млн. м² x дни), но продуцировала органические вещества она намного хуже: показатель чистой продуктивности фотосинтеза равен 3,28 г/м² в сутки, что выше только относительно контрольного варианта (2,90 г/м² в сутки). Это, скорее всего, связано с более плотным размещением листостебельной массы в кроновом пространстве.

Высокие и примерно равные показатели доли хозяйственно важного урожая в общей биомассе растений (К хоз.) зафиксированы у растений с малой чашевидной формой кустов (0,60), с формой зигзагообразный кордон (0,59) и Y-образной формировкой (0,57). Во всех вариантах опыта значения этого показателя превышают 0,50, т.е. больше половины продуцированных листовым аппаратом органических веществ идет на создание полезной для человека части растений – винограда.

Более ярко зависимость коэффициента полезной деятельности фотосинтетически активной радиации от способа формирования виноградных кустов видно на рисунке 24.

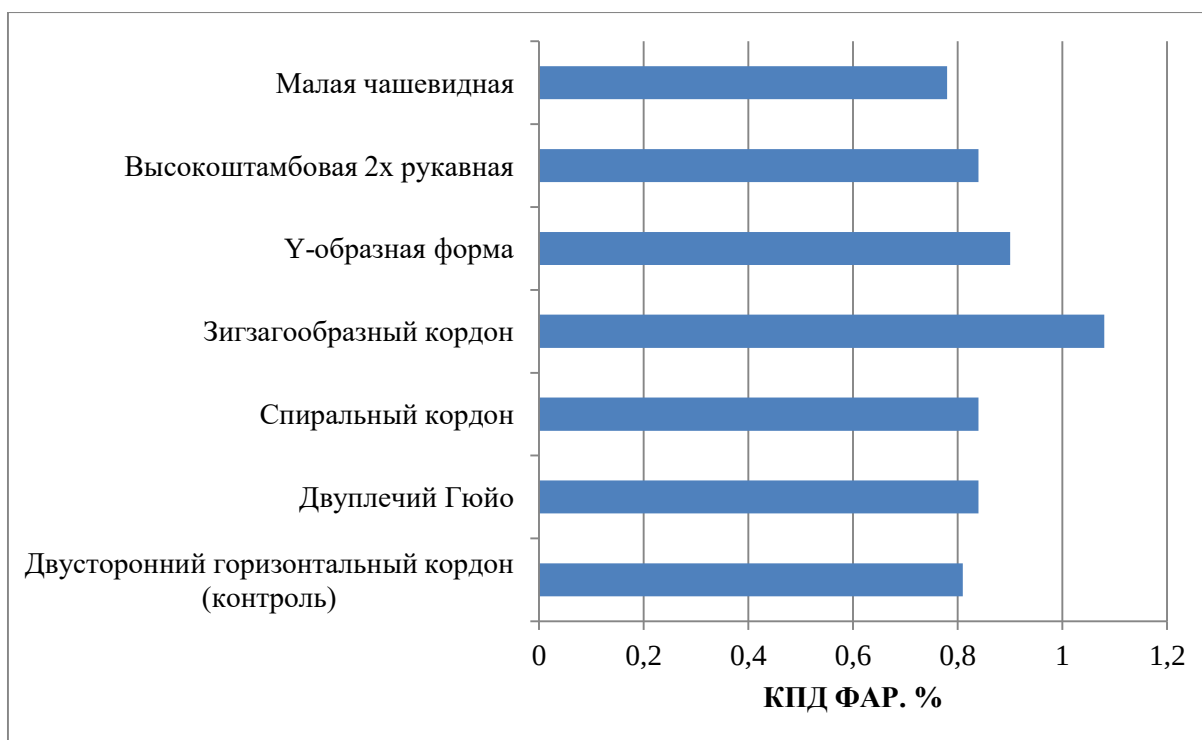


Рисунок 24 – Зависимость КПД ФАР от формы кустов.

На рисунках 25, 26 и 27 продемонстрированы зависимости продуктивности насаждений от размеров фотосинтетического потенциала.

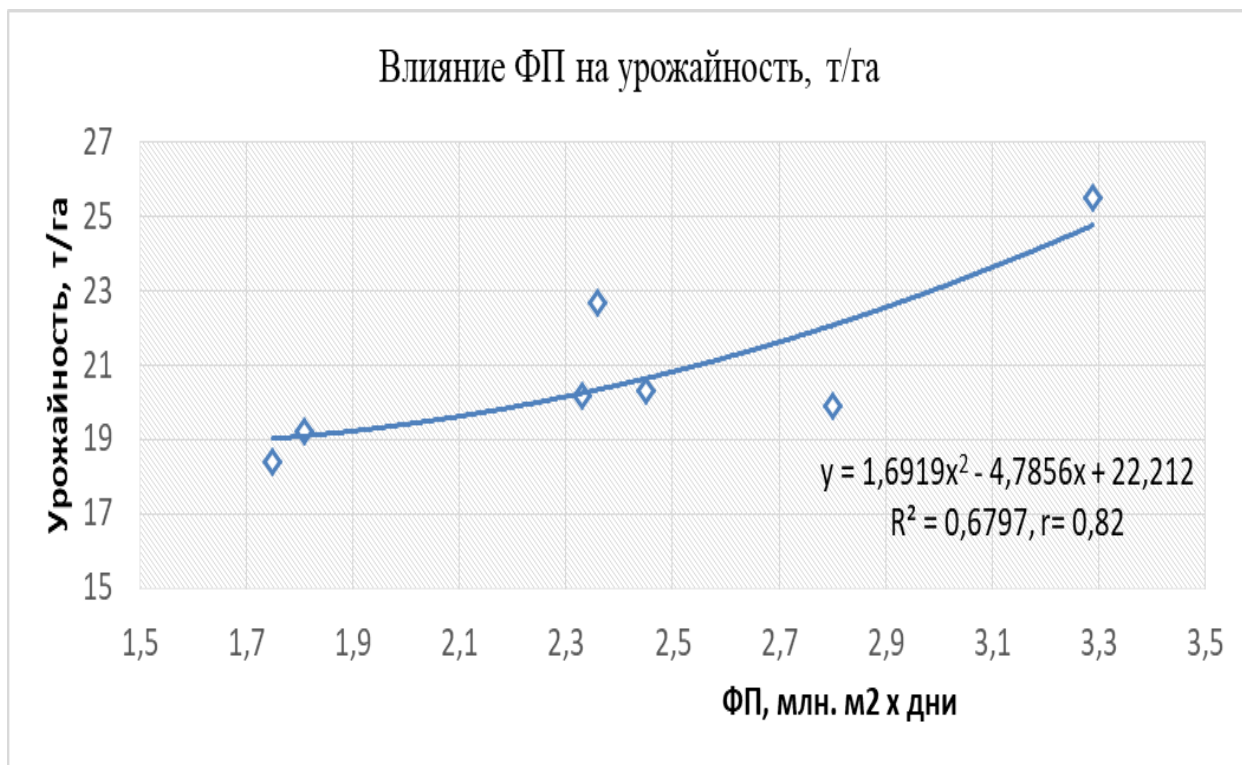


Рисунок 25 – Влияние фотосинтетического потенциала на показатели урожайности виноградов, т/га.

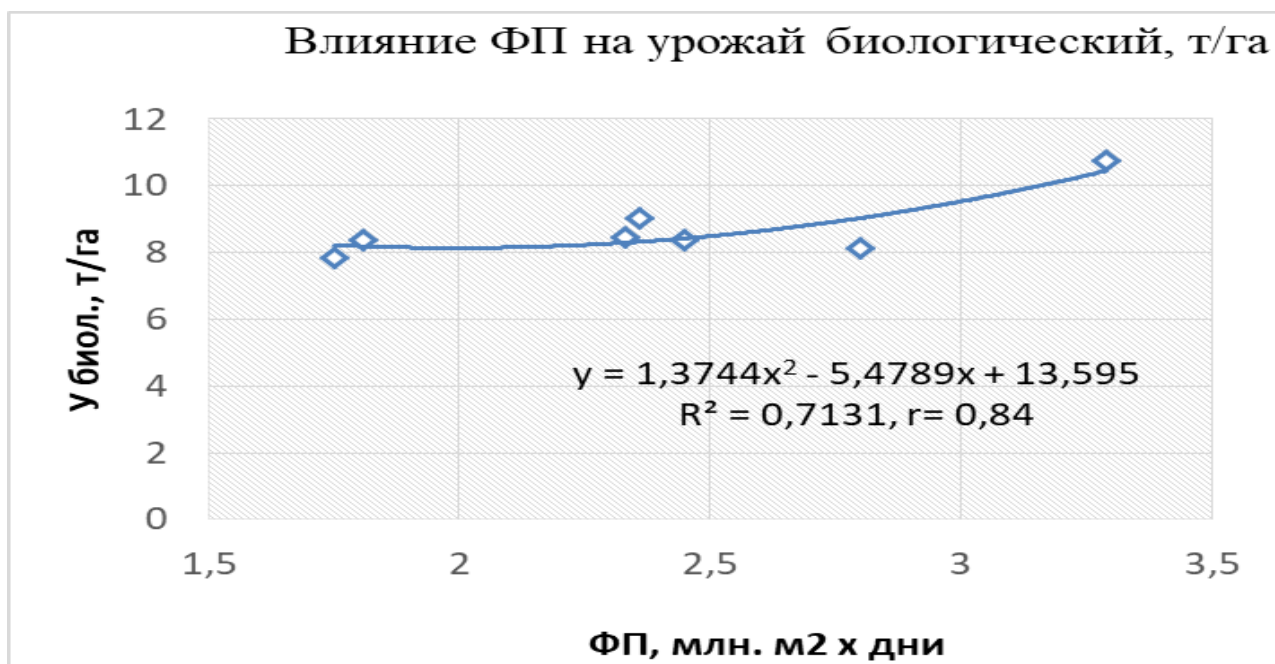


Рисунок 26 – Влияние фотосинтетического потенциала на показатели биологического урожая, т/га.

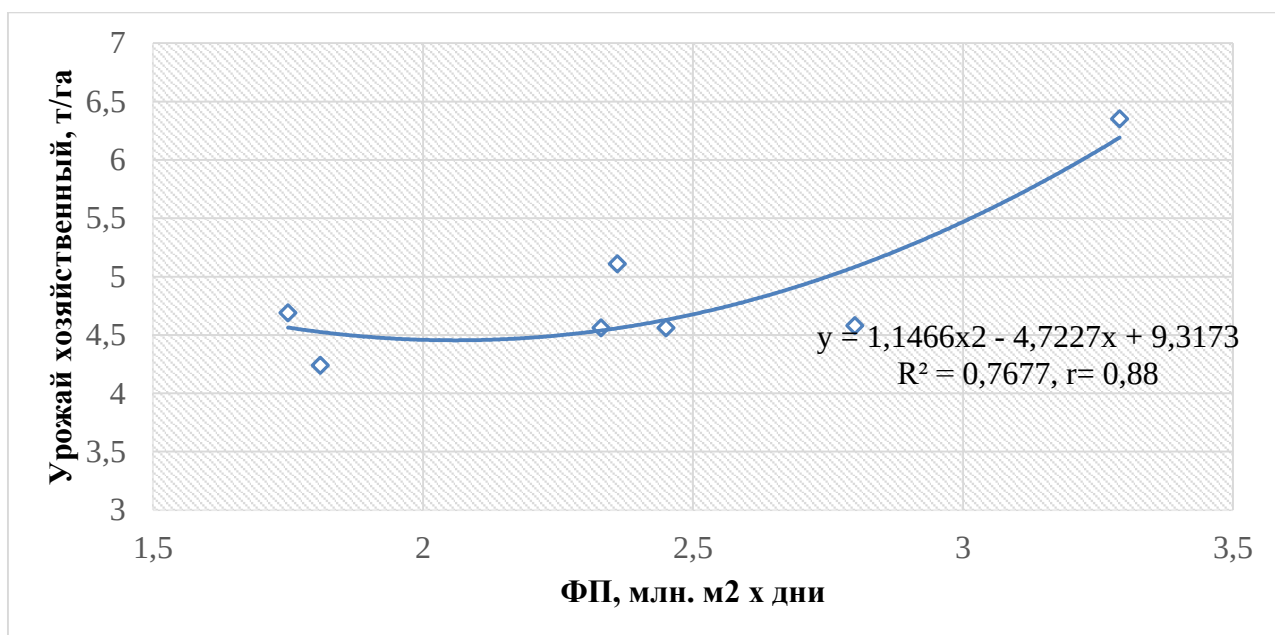


Рисунок 27 – Влияние фотосинтетического потенциала на показатели хозяйственного урожая, т/га.

На рисунках 28, 29 и 30 показано влияние коэффициента полезного действия фотосинтетически активной радиации на показатели продуктивности виноградников.

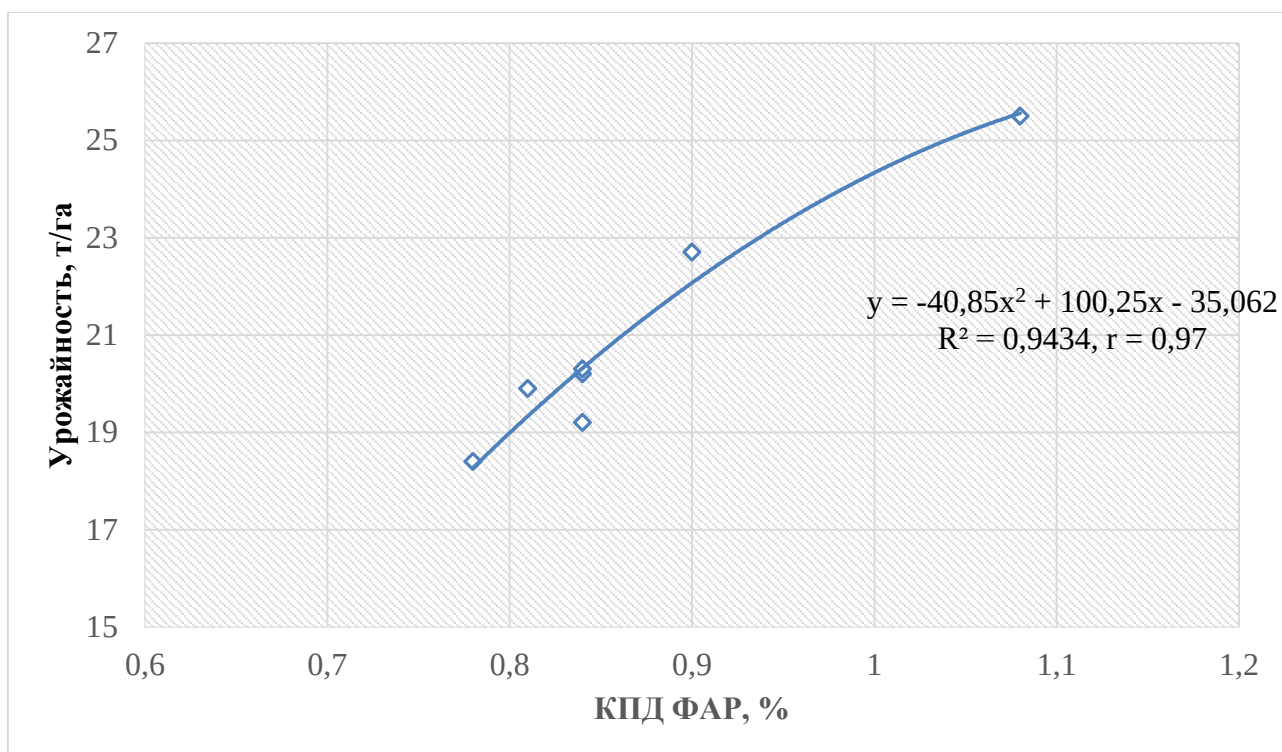


Рисунок 28 – Влияние КПД ФАР на урожайность, т/га

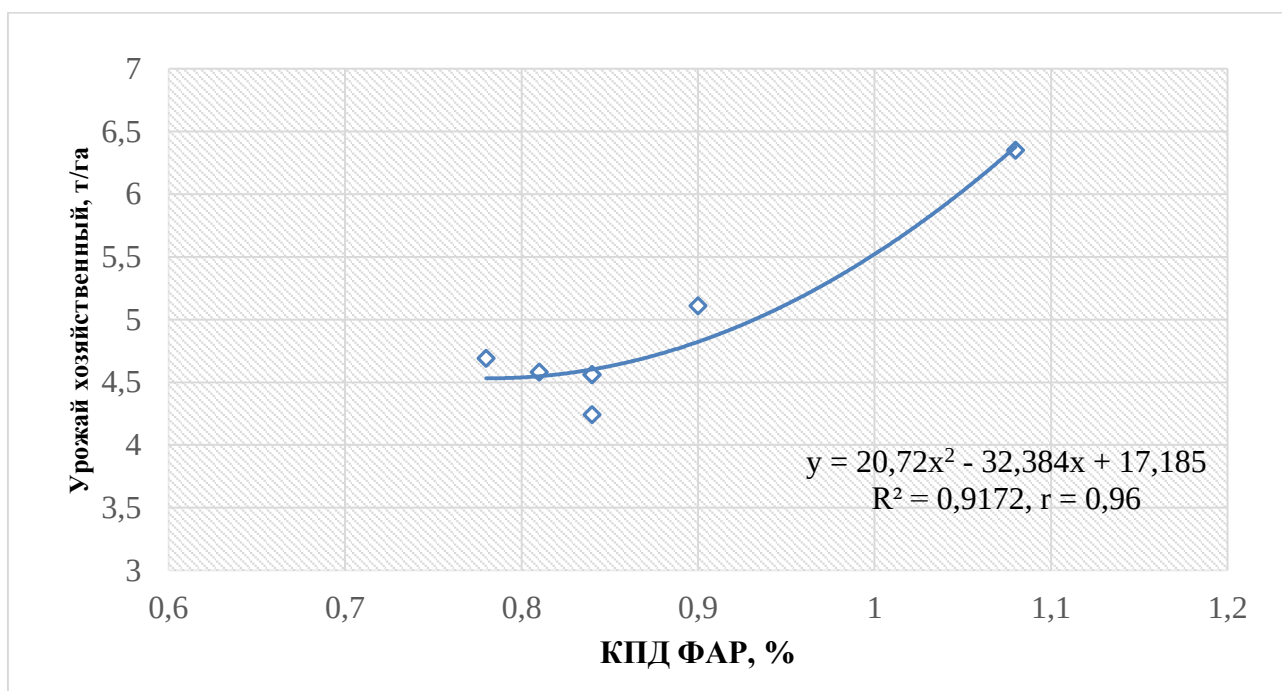


Рисунок 29 – Влияние КПД ФАР на хозяйственный урожай, т/га.

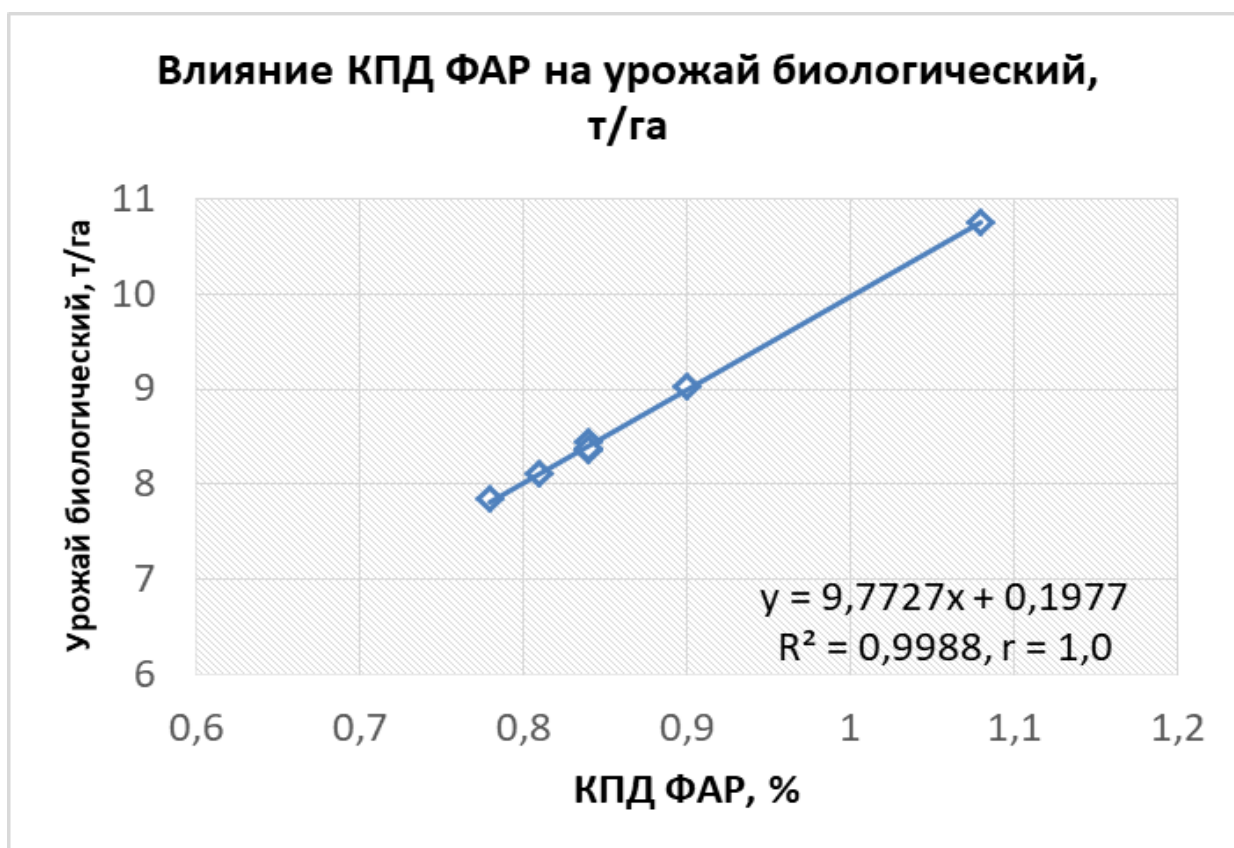


Рисунок 30 – Влияние КПД ФАР на биологический урожай, т/га.

Высоким значениям уровня усвоения активной в фотосинтезе солнечной радиации способствовало размещение скелетной части кустов с формами зигзагообразный кордон и Y-образная на двух уровнях – на второй и третьей проволоке шпалеры, при этом побеги располагались более разреженно, т.е. были созданы условия для проникновения солнечного света ко всем развившимся листьям [138].

Анализ данных показал тесную положительную корреляцию между КПД ФАР, нагрузкой побегами ($r = 0,89$), урожайностью ($r = 0,96$) (Приложение 1).

Повышение нормы нагрузки на опытном сорте с формировкой кустов зигзагообразный кордон сопровождалось закономерным увеличением фотосинтетического потенциала насаждений – от 1,91 в первом варианте до 3,1 в третьем (таблица 27).

Устанавливая влияние нормы нагрузки кустов побегами на ход фотосинтетической деятельности растения, отмечаем, что увеличение нагрузки от 75

до 90 тысяч побегов на гектар влекло за собой улучшение показателя биологического урожая (У биол.) от 9,2 до 9,4 т/га и степени использования фотосинтетически активной радиации (КПД ФАР) от 0,92 до 0,94% соответственно. Дальнейшее повышение нагрузки виноградника до 105 побегов на гектар вызвало более низкие значения этих показателей.

Таблица 27 - Продуктивность фотосинтеза насаждений с зигзагообразной формой кустов в зависимости от нормы нагрузки побегами (ср. 2018-2020 гг.)

Норма нагрузки, тыс. поб./га	Урожайность, т/га	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Объем прироста, м ³ /га	ФП, млн. м ² х дни	У биол, т/га	У хоз, т/га	К хоз	ЧПФ, г/м ² в сутки	КПД ФАР, %
75	22,9	216	2,15	1,91	9,24	5,00	0,54	4,84	0,92
90	25,7	193	2,14	2,33	9,43	4,96	0,52	4,05	0,94
105	22,0	174	1,80	3,10	8,92	4,02	0,45	2,88	0,89

Виноградные насаждения как оптическая система по степени усвоения радиации характеризуются как ценозы низкой продуктивности, особенно в сравнении, например, с зерновыми культурами, в которых усваивается до 2-3% ФАР. В наших исследованиях в оптимальных по нагрузке вариантах опыта было усвоено от 0,92 до 0,94% падающей на растения фотосинтетически активной радиации (КПД ФАР). Показатель произведенной сухой биомассы, характеризующий эффективность применяемых агроприемов, был в оптимальных вариантах на достаточно высоком уровне. Причем хозяйственный коэффициент общей биомассы во всех вариантах опыта был очень высоким - от 45 до 54 процентов. Условия, созданные применяемыми приемами, обеспечили и высокую чистую продуктивность фотосинтеза листового аппарата. Во всех вариантах выработано в среднем от 2,9 до 4,8 г сухого вещества 1 м² листьев в сутки.

Влияние количества побегов, оставленных после обломки, на КПД ФАР представлено в виде рисунка 31.

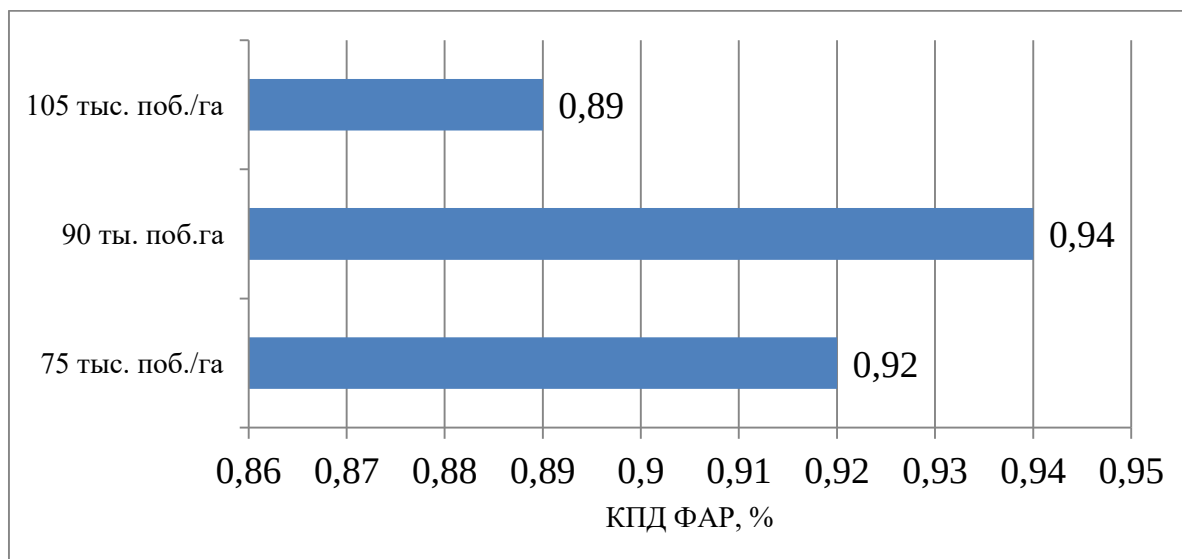


Рисунок 31 – Показатели КПД ФАР в зависимости от нагрузки побегами, %.

В этом опыте КПД ФАР был тесно взаимосвязан со средней массой грозди ($r = 0,96$), урожайностью ($r = 0,92$), продуктивностью побега ($r = 0,83$) (Приложение 1).

В опыте по выявлению оптимальной длины обрезки плодовых лоз при нагрузке 90 тыс. поб./га выявлено повышение КПД ФАР со снижением количества глазков, оставленных после обрезки (таблица 28).

Таблица 28 - Продуктивность фотосинтеза насаждений с зигзагообразной формой кустов и нагрузкой 90 тыс. поб./га в зависимости от длины обрезки плодовых лоз (среднее за 2018-2020 гг.)

Длина об- резки, гл	Уро- жай- ность, т/га	Массовая концен- трация сахаров, г/см ³	Объем приро- ста, м ³ /га	ФП, млн. м ² × дни	У биол, т/га	У хоз, т/га	К хоз	ЧПФ, г/м ² в сутки	КПД ФАР, %
2-3	21,6	22,5	2,64	2,8	10,31	4,86	0,47	3,68	1,03
4-5	25,7	19,3	2,14	2,33	9,43	4,96	0,52	4,05	0,94
6-8	22,1	184	1,94	2,39	8,34	4,01	0,48	3,49	0,83

В варианте с самой короткой обрезкой (2-3 глазка) доля усвоенной радиации составила 1,03%. Обрезка на 4-5 глазков способствовала снижению этого показателя до 0,94%. Самый низкий процент использования ФАР в опыте отмечен в варианте с самой длинной обрезкой – 0,83%.

Эта закономерность четко видна на рисунке 32. Такое положение сложилось вследствие высокого показателя биологического урожая ($Y_{\text{биол.}}$), который был выше в первом варианте относительно двух других, несмотря на самое низкое значение сырого урожая ягод.

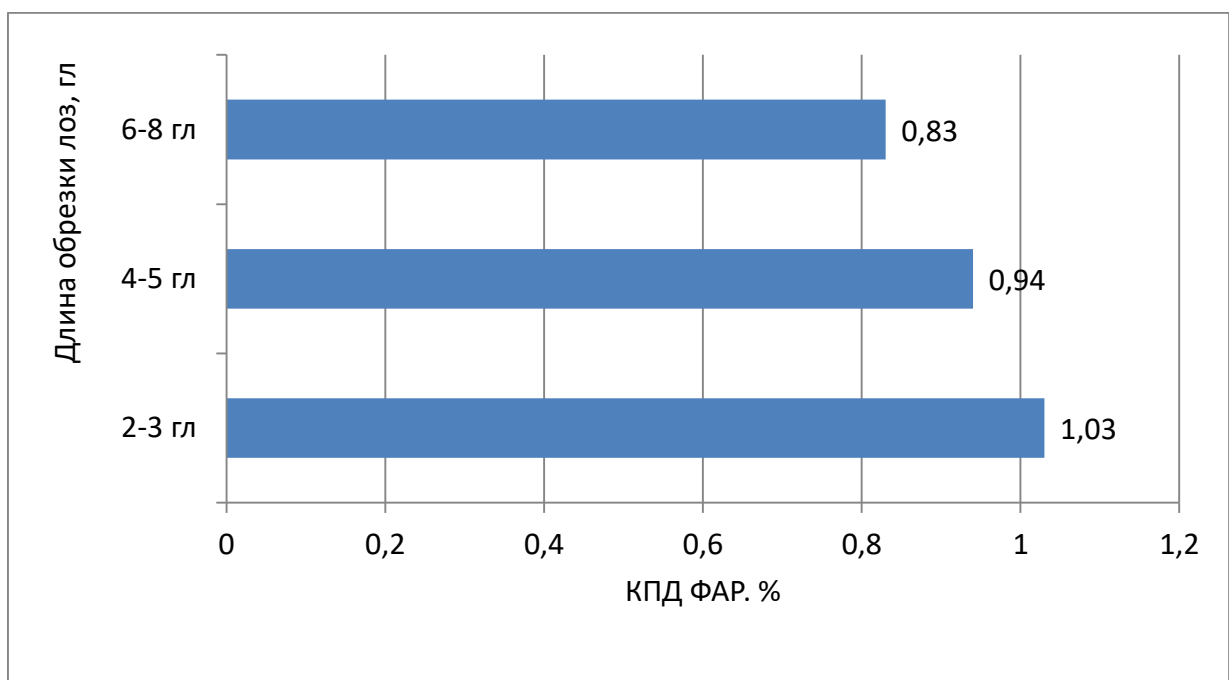


Рисунок 32 – КПД ФАР в зависимости от длины обрезки плодовых лоз, %

Высокий биологический урожай сложился из высокой концентрации сахаров в соке ягод – 225 г/дм³, высоких показателей объема однолетнего прироста – 2,64 м³/га и фотосинтетического потенциала – 2,8 млн.м² × дни.

Корреляционный анализ показал высокую степень взаимосвязи КПД ФАР с длиной обрезки лоз ($r = -0,99$), с процентом плодоносных побегов ($r = 0,91$), со средней массой грозди ($r = -0,77$), с концентрацией сахаров в урожае ($r = 0,93$) (Приложение 1).

3.6 Экономические показатели возделывания винограда в зависимости от агротехнических приемов

Экономическая эффективность производства получаемой продукции в значительной степени обуславливается внедрением в практику научно обоснованной системы мероприятий, включающей с одной стороны подбор высокопродуктивных и качественных сортов винограда, с другой – эффективных способов их выращивания.

Для снижения себестоимости производства винограда необходимо повышать урожайность насаждений и уменьшать затраты на единицу продукции. Это можно достичь при условии расширения площадей под виноградниками в наиболее благоприятных условиях.

На виноградниках индустриального типа увеличение урожайности и снижение себестоимости винограда достигается улучшением условий произрастания, которое достигается применением соответствующих биологии возделываемого сорта технологий выращивания, которые включают способ ведения, форму кустов, норму нагрузки насаждений побегами и урожаем, длину обрезки лоз и т.д.

Агротехнологические способы воздействия на растения позволяют увеличить рентабельность производства за счет применения техники на основных производственных операциях по содержанию и уходу за виноградниками, включая сбор урожая.

Экономическую эффективность возделывания винограда рассчитывали исходя из норм затрат на производство винограда по ценам 2020 года в соответствии с технологическими картами. Меньше всех затраты средств на 1 га эксплуатационных виноградников были произведены при возделывании винограда сорта Цветочный с малой чашевидной формировкой -219,0 тысяч рублей на гектар (таблица 29).

Таблица 29 – Показатели экономической эффективности производства винограда в зависимости от способа формирования кустов (среднее за 2017-2020 гг.).

Формировка	Урожайность, т/га	Выручка от реализации винограда, тыс. руб.	Затраты на производство винограда		Условно чистый доход, тыс. руб.	Себестоимость т винограда, тыс. руб.	Рентабельность, %	Производительность труда, кг/ч. день
			тыс. руб.	ч/дн.				
Двусторонний горизонтальный кордон (контроль)	19,9	597,0	226,5	151	370,5	11,4	164	131,8
Двуплечий Гюйо	19,2	576,0	223,5	149	352,5	11,6	158	128,9
Спиральный кордон	20,2	606,0	228,0	152	378,0	11,3	166	132,9
Зигзагообразный кордон	25,5	765,0	255,0	170	510,0	10,0	200	150,0
У-образная форма	22,7	681,0	245,5	161	435,5	10,8	177	141,0
2х рукавная высокоштамбовая	20,3	609,0	229,5	153	379,5	11,3	165	132,7
Малая чашевидная	18,4	552,0	219,0	146	333,0	11,9	152	126,0

Но, поскольку здесь отмечена самая низкая в опыте урожайность, то и производительность труда (126 кг винограда на один человеко-день) и рентабельность производства (152%) в этом варианте ниже других (рисунок 33). В вариантах опытов с повышенной урожайностью отмечены и более весомые затраты труда и средств на уборку винограда. Это насаждения с формами кустов зигзагообразный кордон и У-образная форма, где урожайность составила 25,5 и 22,7 т/га, материальные затраты 255,0 и 245,5 тысяч рублей/га, рентабельность производства 200 и 177% соответственно. Также в этих вариантах отмечена самая высокая в опыте производительность труда – 150,0 и 141,0 кг на один человеко-день.

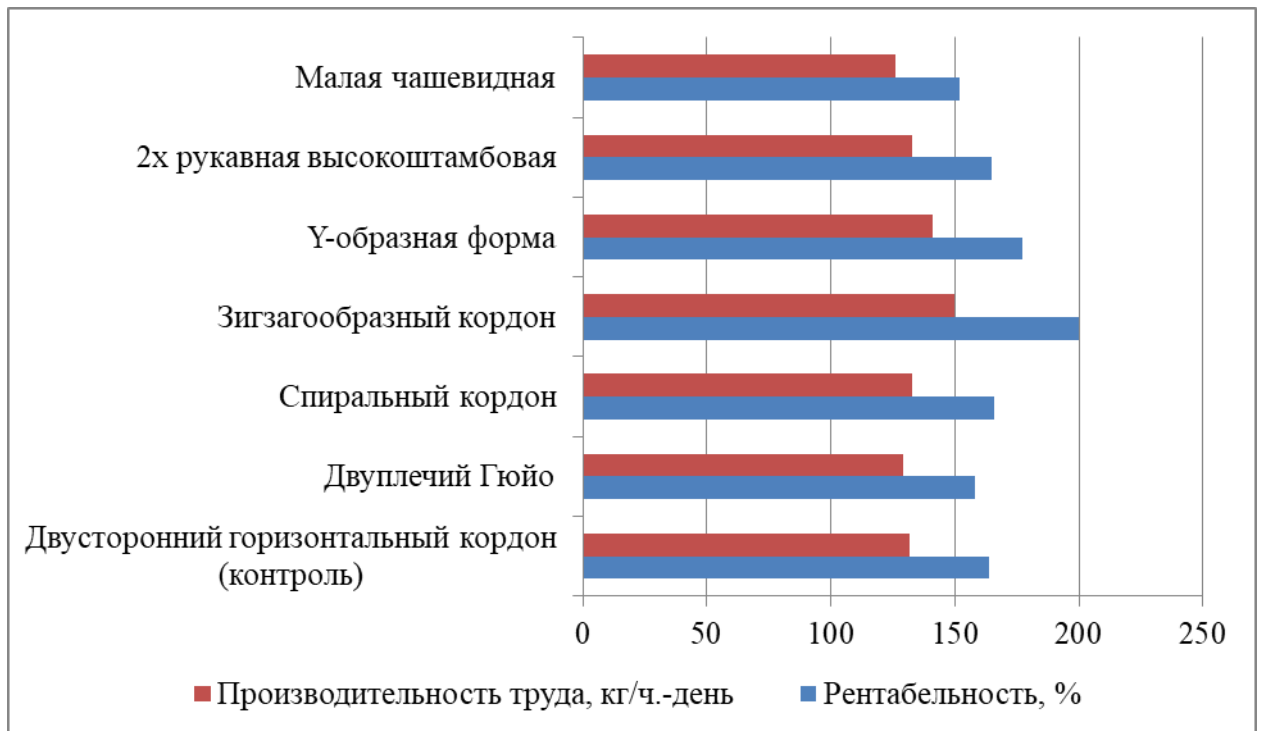


Рисунок 33 – Показатели производительности труда и рентабельности производства винограда в зависимости от способа формирования

Относительно контрольных насаждений с формировкой кустов двусторонний горизонтальный кордон повышение урожайности в вариантах, кусты которых сформированы как зигзагообразный кордон и У-образная форма, было на 5,6 и 2,8 т/га соответственно, увеличение затраченных средств на возделывание 1 га виноградника составило на 28,5 и 19,0 тысяч рублей. При этом рентабельность выращивания винограда увеличилась на 36 и 13%.

Нужно отметить, что по экономической эффективности производства винограда все варианты опыта по изучению различных форм кустов характеризовались высокими показателями.

В опыте по изучению влияния нагрузки кустов побегами была отмечена аналогичная с предыдущим опытом тенденция в отношении экономических показателей, т.е. с ростом урожайности насаждений и стоимости реализованной продукции повышалась и экономическая эффективность производства винограда (таблица 30, рис. 34). Так, в варианте опыта с нагрузкой насаждений 75 тыс. поб./га урожайность составила 22,9 т/га, а уровень рентабельности - 184% при себестоимости 1 тонны винограда – 10,6 тысяч рублей.

Таблица 30 - Показатели экономической эффективности производства винограда в зависимости от нормы нагрузки кустов побегами, 2017- 2020 гг.

Норма нагрузки, тыс. поб./куст	Урожайность, т/га	Выручка от реализации винограда, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб. на 1 га	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Себестоимость 1 т винограда, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
75	22,9	687,0	242,0	445,0	10,6	184
90	25,7	771,0	258,0	513,0	10,0	199
105	22,0	660,0	237,0	423,0	10,8	178

Увеличение нормы нагрузки до 90 тысяч побегов привело к максимальной в опыте рентабельности производства винограда – 199% и минимальной себестоимости продукции 10,0 тыс. руб. При дальнейшем увеличении нормы нагрузки кустов до 105 тыс. побегов было отмечено снижение урожайности до 22,0 тонн, рентабельности до 178% и увеличение себестоимости продукции до 10,8 тыс. рублей. Разница между крайними по значениям рентабельности вариантами составила 21%.

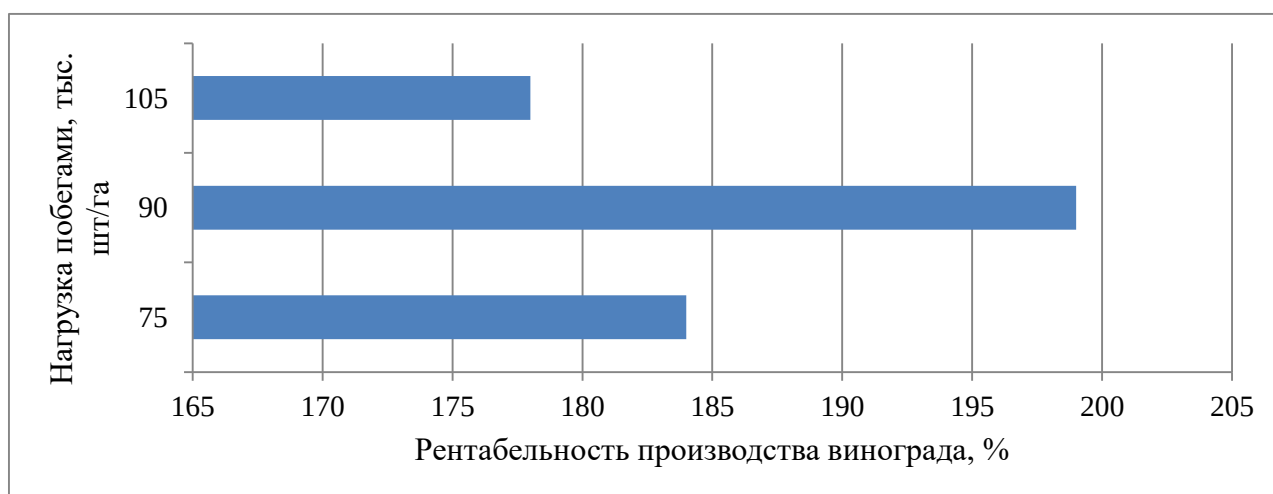


Рисунок 34 – Рентабельность производства винограда в зависимости от нагрузки побегами, %

Таким образом, оценивая степень нагрузки растений винограда побегами по экономическим показателям, нужно отметить, что более эффективно выращивать виноград с формой кустов зигзагообразный кордон при нагрузке 90 тыс. поб./га.

В опыте по определению оптимальной длины обрезки побегов на кустах с формой зигзагообразный кордон при нагрузке насаждений 90 тыс. поб./га самые высокие показатели рентабельности получены в варианте с оставлением после обрезки 4-5 узлов – 199%. Здесь же зафиксирована самая низкая себестоимость продукции – 10,0 тыс. руб. за тонну (таблица 31, рисунок 35).

Таблица 31 - Показатели экономической эффективности производства винограда в зависимости от длины обрезки лоз, 2017- 2020 гг.

Длина обрезки лоз, гл	Урожайность, т/га	Выручка от реализации винограда, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб. на 1га	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Себестоимость 1 т винограда, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
2-3	21,6	648,0	235,5	412,5	10,9	175
4-5	25,7	771,0	258,0	513,0	10,0	199
6-8	22,1	663,0	238,5	424,5	10,8	178

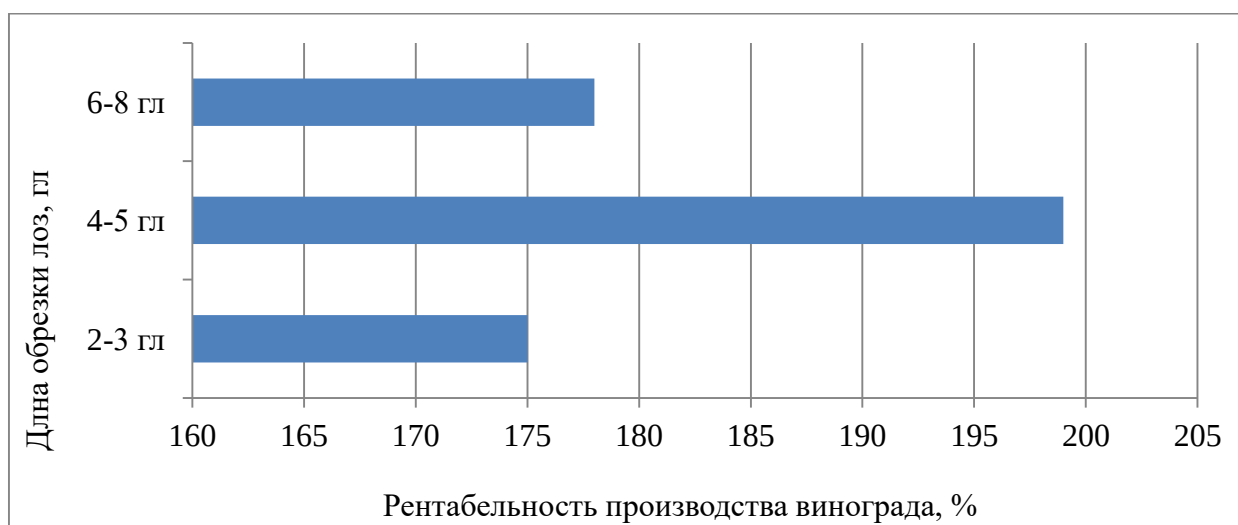


Рисунок 35 – Рентабельность производства винограда в зависимости от длины обрезки плодовых лоз, %

Такие данные получены в результате наивысшей урожайности насаждений. В двух других вариантах также достигнуты высокие показатели рентабельности, но с более низкими значениями: в первом варианте рентабельность ниже на 24%, в третьем – на 21%. Вышесказанное позволяет определить для растений сорта Цветочный с формировкой зигзагообразный кордон и нагрузкой 90 тыс. поб./га длину обрезки плодовых лоз на 4-5 глазков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Способ формирования виноградных кустов оказывает влияние
 - на сохранность почек в зимующих глазках: самая высокая доля живых почек зафиксирована в варианте с формой кустов двуплечий Гюйо (95%);
 - на плодоносность побегов: самые высокие показатели доли плодоносных побегов были в вариантах с формировками зигзагообразный кордон и Y-образная (89%).
 - на продуктивность виноградников и качество урожая: самой высокой средней урожайностью выделен вариант с формой кустов зигзагообразный кордон – 25,5 т/га с хорошими качественными показателями сока ягод – сахаров 249, титруемых кислот 8,7 г/дм³;
 - на показатели однолетнего прироста побегов: суммарный прирост на единицу площади виноградника был выше в насаждениях с формой кустов зигзагообразный кордон (85,1 тыс. м/га);
 - на показатели КПД ФАР: самый высокий уровень усвоения ФАР выявлен у растений с формой зигзагообразный кордон (1,08%);
 - на экономическую эффективность производства винограда: самая высокая рентабельность достигнута в насаждениях с формой кустов зигзагообразный кордон – 200%.
2. Нагрузка растений побегами оказывает влияние
 - на сохранность почек в зимующих глазках: лучшая сохранность почек выявлена у растений с нагрузкой 75 тыс. поб./га (84%);
 - на плодоносность побегов: наивысший показатель доли плодоносных побегов отмечен у растений с нагрузкой 75 тыс. поб./га (89%);
 - на продуктивность и качество урожая: самой высокой урожайностью выделены растения в варианте с нагрузкой 90 тыс. поб./га – 25,7 т/га - со средним в опыте качеством винограда (массовая концентрация сахаров

в соке ягод 193 г/дм³, титруемых кислот – 8,9 г/дм³);

- на степень усвоения ФАР: самое большое значение КПД ФАР (0,94%) достигнуто в варианте с нагрузкой побегами 90 тыс. шт/га;
- на показатели однолетнего прироста побегов: самый высокий общий объем однолетнего прироста (2,15 м³/га) был в варианте с нагрузкой 90 тыс. поб./га.
- на показатели экономической эффективности производства винограда: максимальный уровень рентабельности в опыте достигнут при нагрузке 90 тыс. поб./га – 199%.

3. Длина обрезки плодовых лоз оказывает влияние

- на сохранность почек в зимующих глазках: самая высокая доля живых почек была в варианте с обрезкой лоз на 2-3 глазка – 85%;
- на плодоносность побегов: наивысший показатель доли плодоносных побегов отмечен в варианте с обрезкой на 2-3 глазка;
- на продуктивность виноградника и качество винограда: лучшим показателем урожайности выделен вариант с обрезкой лоз на 4-5 гл. – 25,7 т/га со средним по опыту качеством винограда (массовая концентрация сахаров в соке ягод 193 г/дм³, титруемых кислот – 8,9 г/дм³);
- на степень усвоения ФАР: самое большое значение КПД ФАР (1,03%) достигнуто в варианте с обрезкой лоз на 2-3 глазка;
- на показатели однолетнего прироста побегов: самый высокий общий объем однолетнего прироста (2,64 м³/га) был в варианте с обрезкой на 2-3 глазка;
- на показатели экономической эффективности производства винограда: максимальный уровень рентабельности достигнут при обрезке на 4-5 глазков – 199%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью управления фотосинтетическим потенциалом и оптимизации агротехнологий возделывания сортов винограда с близкими биологическими особенностями рекомендуется использовать выявленные закономерности изменения адаптивного и продукционного потенциала винограда сорта Цветочный в зависимости от направленных приемов агротехники.

Для реализации биологического потенциала сорта Цветочный в условиях Ростовской области и близких по агроэкологическим условиям виноградопроизводящих регионах, для получения высоких и стабильных урожаев требуемого качества, снижения материальных и трудовых затрат при возделывании виноградных насаждений, повышения рентабельности производства рекомендуется применять:

- высокоштамбовую формировку зигзагообразный кордон;
- нагрузку побегами 90 тыс. штук на гектар;
- обрезку плодовых лоз на 4-5 глазков.

Результаты исследований могут быть использованы виноградарскими хозяйствами различных форм собственности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров Е. Виноградарство России: настоящее и будущее. /Е. Егоров, А. Аджиев, К. Серпуховитина, Л. Трошин, А. Жуков, Ш. Гусейнов, А. Алиева. -Махачкала: Издательский дом «Новый день», 2004. - 438 с.
2. Смирнов К.В. Виноградарство /К.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов, Н.В. Матузок. - М.: Издательство МСХА, 1998. - 510 с.
3. Виноградарство – Viticulture [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://wikichi.ru/wiki/Viticulture#History>.
4. Егоров, Е.А. Оценка состояния и перспективы развития виноградарства и питомниководства в Российской Федерации / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян// Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. - №61(1). – С. 1-15.
5. Мировое производство и потребление винограда. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://vinocenter.ru/mirovloe-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html>
6. Перстнёв Н.Д. Виноградарство/ Н.Д. Перстнёв, Кишинев: Tipografia Centrala, 2001 - 612 с. - ISBN 9975-78-091-1.
7. By Wikifarmer Editorial Team. Grapes Training Systems and Methods. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://wikifarmer.com/grapes-training-systems-and-methods>.
8. Nonnecke, G. "Grape Training Systems: High vs. Low Cordon" Iowa Grape Growers Conference, 2002. – 07/26.
9. Robinson, J. «The Oxford Companion to Wine» third Edition/ J. Robinson// Oxford University Press, 2006.- P. 134-230. ISBN 0-19-860990-6.
10. Stevenson, T. "Sotheby's Wine Encyclopedia"/T. Stevenson// Dorling Kindersley. – 2005. - P. 19-24.
11. Cox, From. "Vines to Wines" / Cox From//четвертое издание, Storey Publishing. – 1999.- P. 40-49.
12. MacNeil, K. The Wine Bible/ K. MacNeil// Workman Publishing, 2001.

- P. 26-29/ [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://gogotor.online/mac-neil-k-makneyl-k-the-wine-bible-1st-2nd-ed-bibliya-vina-1e-i-2e-izd-t167247.html>

13. Clarke, Oz. Encyclopedia of Grapes/ Oz Clarke// Harcourt Books, 2001. - P. 18-27.

14. Johnson, H. Vintage: The Story of Wine / H. Johnson//Simon and Schuster, 1989. - P. 39-69.

15. Domine, A. (ed). Wine. / A. Domine (ed)//Ullmann Publishing. - 2008.- P. 94-109.

16. Thomas, Brandon. Viticulture - Cultivation of the vine - Types and methods of pruning and training/ Brandon Thomas, 2015. – 11/ [Электронный ресурс]: – режим доступа: www.thewalkinggrape.com.

17. Wolf, T. Guide to Grape production for Eastern North America./ Wolf T., Boyer J., Westover F., & Martinson// T. 2008. P. 14-37/ [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://hdl.handle.net/1813/67189>

18. Reynolds, A. G. Pruning and training. In the Guide to Grape Production for Eastern North America. / A. G. Reynolds, T. K. Wolf// NRAES, Ithaca, New York. – 2008. - P. 98-123.

19. Reynoldsd, A. G. Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition: A Review /Andrew G. Reynolds Justine E. Vanden Heuvel // American Journal of Enology and Viticulture. 2009.- 60(3) – P. 251- 268

20. Zabadal, Thomas J. Growing Table Grapes in a Temperate Climate. Extension Bulletin E-2774/ Thomas J. Zabadal. New January 2002. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://www.canr.msu.edu/uploads/files/e2774>.

21. Fidelibus, Matthew. Early-ripening Grapevine Cultivars for Dry-on-vine Raisins on an Open-gable Trellis. Hort Technology/ Matthew Fidelibus, L. Christensen, Donald Katayama, David Ramming, 2008. - 18. 10.21273/Horttech.18.4.740. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://pubag.nal.usda.gov/download/35793/PDF>

22. Peacock, W.L. Training-trellis systems and canopy management of table

grapes in California. / Peacock, W.L., Jensen, F.L., & Dokoozlian, N.K.// Ed. University of California. Cooperative Extension, 1994. TB9-94, 1-8.

23. Страны по производству винограда. Мировая статистика (1961-2019) [Электронный ресурс]: – режим доступа: https://pikabu.ru/story/stranyi_po_proizvodstvu_vinograda_mirovaya_statistika_19612019_8016478

24. Li, Shao-Hua. Food and agriculture organization of the united nations united nations regional office for asia and the pacific ocean. 4. Grape production in china./ Li Shao-Hua. Bangkok, Thailand, 2001. – 8.

25. Wang, Shan. Winter chill protection of grapevines by burial: Evaluation of the crawled cordon training system / Wang Shan, Li Hua, Je QiuHong, Wang Hua.// Vitis- 2016.- № 2. – P. 45-51. DOI: 10.5073/vitis.2016.55.45-51.

26. Nan, L. The effect of an alternative new pruning system and harvest time on the aromatic compounds of young wines from Ecolli (*Vitis vinifera*) in the new viticultural region of the Weibei Plateau in China./Nan L., Liu L., Zhao X., Qiu S., Wang H. And Lee H.// Sci. Hort. - 2013. – V. 162, P. 181-187. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.08.021>.

27. Senthilkumar S. Effect of Pruning Severity on Vegetative, Physiological, Yield and Quality Attributes in Grape (*Vitis vinifera* L.): A Review/ S. Senthilkumar, R. M. Vijayakumar, K. Soorianathasundaram, D. Durga Devi. // Current Agriculture Research Journal, 2015. – V 3(1) P. 42-54. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://dx.doi.org/10.12944/CARJ.3.1.06>.

28. Shikhamany, S.D. Food and agriculture organization of the united nations united nations regional office for asia and the pacific ocean. 5. Grape production in india. /S.D. Shikhamany. Bangkok, thailand, july 2001.

29. Holzapfel, B.P. Post Harvest Care Of Grapevines: Irrigation, Nutrition and Salinity. Module 1: Water and Vine. / Holzapfel B.P., Field S.K., Quirk L. and Smith J.P. Grape and Wine Research and Development Corporation, Adelaide. 2012.

30. Palliotti, A. New closing Y-shaped vine training system. Aust. J. Grape Wine Res., 18, 2012. 57-63. [Электронный ресурс]: – режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/262871558_A_new_closing_Y-

shaped_training_system_for_grapevines

31. География развития виноградарства в мире, Виноградарство в Европе - Виноградарство с основами технологии первичной переработки винограда [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://studme.org/361383/agropromyshlennost/geografiya_razvitiya_vinogradarstva_mire.

32. Thomas Brandon. Cultivation of the vine // Types and methods of pruning and training, 2015 – 11 [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://www.the-walkinggrape.com/>.

33. Micarelli, Fabio Grapes: post-harvest operations/ Micarelli Fabio, Andrea Bellincontro, Giancarlo Di Renzo. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/501271818/?page=2>

34. Fragasso, M. Influence of the learning system on the volatile and sensory profiles of Primitivo grapes and wines./ M. Fragasso, D. Antonacci, S. Pati, M. Tufariello, 1 A. Baiano, L. R. Forleo, A. R. Caputo, E. L. Notte// American Journal of Oenology and Viticulture, 2012. – V. 63 (4). - P. 477-486. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://10.5344/ajev.2012.11074>.

35. Fregoni, M. Viticoltura di qualità, / M. Fregoni// Tecniche Nuove. 2013, P. 612-638. - [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://nandatapew.ru/italyanskiesposoby-vy-rashhivaniya-vinograda/>.

36. Mario De la Fuente Lloreda. Adapting to climate change: the role of canopy management and water use efficiency in vineyards. 2016. – 02. - [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://terra-alicante.com/blog/eco-vinograd>.

37. Río Segade S. The influence of the training system on the chromatic characteristics and phenolic composition of red wines./ Río Segade S., Soto Vázquez E., Vázquez Rodríguez E.I. and Rego Martínez J.F.// Euro. Food Res., 2009, V. 229, P. 763-770.

38. Kyraleou, M. Effect of vine training system on the phenolic composition of red grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Xinomavro)./Kyraleou M., Kallithraka S., Koundouras S., Chira K., Haroutounian S., Spinthiropoulou H., Kotseridis Y. // OENO

One, 2015 - 49(1), P. 71-84. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2015.49.2.92>.

39. MOTA, Renata. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte, EPAMIG, Núcleo Tecnológico Uva e Vinho. <https://www.researchgate.net/profile/Renata-Mota-3>.

40. Andrieş, M. T. Reverse osmosis influence over the content of metals and organic acids in low alcoholic beverages/ M. T. Andrieş, C. I. Zamfir, C. E. Luchian, M. Niculaua, C. Colibaba, G. Odăgeriu, M. C. Focsa, V. V. Cotea// BIO Web Conf., 2017/ - 9/ - 02005/ - [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20170902005>

41. Viticulture in Turkey (Turkish) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/270741589_Viticulture_in_Turkey_Turkish.

42. Murat Akkurt¹, İrem Mutlum Şenses¹ , Ümmügülsüm Erdoğan. . Akkurt ve ark., / Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi./Murat Akkurt¹, İrem Mutlum Şenses¹ , Ümmügülsüm Erdoğan//. Akkurt ve ark., Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2018. V. 6(11): P. 1511- 1516.

43. Table and dried grapes. Fao-oiv focus, 2016. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <http://www.fao.org/3/i7042e/i7042e.pdf>.

44. Formation and pruning vines [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://growing-grapes.ru/en/forming-shrubs-grapes.html>.

45. Tkachenko, O. Quality parameters of wine grape varieties under the influence of different vine spacing and training systems./ O. Tkachenko, A. Pashkovskiy, //Food Science and Technology. 2017. - 11(2). Эл. Ресурс. <https://doi.org/10.15673/fst.v11i2.512>.

46. Концепция развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации на период 2016-2020 годов и плановый период до 2025 года. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://kbvw.ru/images/docs/konceptiya17062016.pdf>

47. Виноградарство в России — состояние, проблемы, перспективы. /

[Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://сельхозпортал.рф/articles/vinogradarstvo-v-rossii/>.

48. Топ-20 крупнейших виноградарских хозяйств России. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://zavodfoto.livejournal.com/6295397.html>

49. Фадеев, Л. Винная индустрия России от А до Я. /Л. Фадеев [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://vineandwine.vin/ru/publikacii/vinnaja-industrija-rossii-2020/>

50. _ Виноградарство и винодельческая промышленность. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://msh.krasnodar.ru/deyatelnost/activities/vinagro/>

51. Егоров Е. А. Система виноградарства Краснодарского края: методические рекомендации/ Е. А. Егоров, И.А. Ильина, К.А. Серпуховитина и др. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2007 - 125 с. ISBN 978-5-98272-035-1. <https://search.rsl.ru/ru/record/01003384990>.

52. Петров, В.С. Зонально ориентированные формы кустов винограда в Краснодарском крае./Петров В.С., Павлюкова Т.П.//Виноделие и виноградарство. 2015. - №5. – С. 40-45.

53. Петров, В. С. Эффективные способы ведения кустов винограда в современных системах земледелия / В. С. Петров, Т. В. Павлюкова // Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве: Сб. науч. трудов ГНУ СКЗНИИСиВ. - Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. - Т. 6. - С. 148-155.

54. Петров В.С. Морозоустойчивость растений винограда в зависимости от формы кустов и способов их ведения /В. С. Петров, Т. В. Павлюкова // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2015. Т. 7. С. 111-114.

55. Павлюкова Т.П. Способ ведения кустов винограда, укрывная интенсивная формировка (УИФ)/ Павлюкова Т.П., Петров В.С., Талаш А.И., Дороганов А.Г. Патент на изобретение RU 2496301 C2, 27.10.2013.

56. Павлюкова Т.П. Способ ведения куста винограда/ Павлюкова Т.П., Петров В.С. Патент на изобретение RU 2641521 C1, 18.01.2018.

57. Петров, В.С Влияние конструкции виноградных кустов на продуктивность насаждений. / Петров В.С, Павлюкова Т.П. <https://journalkubansad.ru/pdf/12/01/08.pdf>

58. Павлюкова, Т.П. Формирование кустов винограда в соответствии с требованиями биологии сорта /Павлюкова Т.П., Серпуховитина К.А.// Плодоводство и виноградарство юга России. - 2011 - №: 9 (3) – С. 73-80. [Электронный ресурс]: – режим доступа: journalkubansad.ru.

59. Петров. В.С. Оптимизация длины обрезки побегов винограда сорта Левокумский с учетом закономерностей формирования эмбриональной плодородности глазков /Петров В.С., Павлюкова Т.П.// Плодоводство и виноградарство Юга России.-2018.- № 51 (3). - С. 129-136.

60. Жуков А.И. Способ формирования подвойных кустов винограда./ Жуков А.И., Михайловский С.С. Патент на изобретение RU 2615479 С , 04.04.2017.

61. Жуков А.И. Способ ведения виноградного куста. /Жуков А.И., Никулушкин Я.Н., Перов Н.Н., Дудка А.М. Патент на изобретение RU 2615479 С. 27.11.2004.

62. Жуков, А.И. Перспективные формировки винограда/ Жуков А.И. //Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства и виноделия. Анапа, 2013 - № 4. -С. 72-76.

63. Жуков, А.И. Перспективное формирование винограда./ Жуков А.И.// Виноделие и виноградарство.- 2013 - № 4 - С. 30-31.

64. Матузок, Н. В. Новационные формы кустов КубГАУ в виноградарстве. /Н. В. Матузок, Л. П. Трошин//Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве: Сб. науч.трудов ГНУ СКЗНИИСиВ. -Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ - 2014. -Т.6. -С. 171-176.

65. Меркулов, Е.А. Влияние системы ведения и формирования кустов на урожай и качество винограда сорта Бианка в условиях центральной зоны Краснодарского края/ Меркулов Е.А., Матузок Н.В., Кравченко Р.В.// В сборнике:

Проблемы эффективного использования научного потенциала общества. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2018. С. 239-241.

66. Матузок, Н.В. Прогнозирование урожая и его качества у технических сортов винограда методом установления оптимальной длины обрезки плодовых побегов в условиях Анапо-Таманской зоны/ Матузок Н.В., Дедик А.И.// Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия – 2019 - Т. 25 - С. 140-145.

67. Стратегия развития виноградарства и виноделия Крыма (2020-2050 гг.) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhie-vina.pdf.

68. Дикань А.П. Виноградарство Крыма/Дикань А.П., Вильчинский В.Ф., Верновский Э.А., Замета О.Г. 2020. – 424 с. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://krymizdat.ru/ISBN978-5-6043789-4-6>.

69. Дикань, А.П. Реализация плодородности центральных почек винограда сорта Сира при различной длине обрезки побегов в предгорье Крыма/Дикань А.П.// Магарац. Виноградарство и виноделие. - 2020 - Т. 22 - № 1 (111) - С. 29-33.

70. Дикань, А.П. Влияние элементов технологии возделывания винограда на урожай и КПД ФАР клона 337 сорта Каберне-Совиньон в условиях западного Предгорно-приморского района Крыма/ Дикань А.П., Каширина Д.А.//Магарац. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2 (108). С. 117-121.

71. Бейбулатов, М.Р. Формирование виноградного куста – основа стабильности виноградника. Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства и виноделия. Материалы международной дистанционной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования ГНУ Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии и 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, Лауреата государственной премии России Н.Н. Перова./ Бейбулатов М.Р., Буйвал Р.А., Михайлов С.В. //

Анапа. – 2013. -С. 50-55.

72. Мисриев, А.М. Влияние нагрузки сортов винограда Шабаш и Мускат Италия на эффективность их продукционного процесса в условиях юго-востока Крыма/ Мисриев А.М., Мисриева Б.У.// Вестник социально педагогического института - 2018 - № 1(25) – С. 1-9.

73. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.riadagestan.ru/>.

74. Сельское хозяйство Дагестана 2013 г. Статистический сборник. Министерство сельского хозяйства и продовольствия РД. 2. [Электронный ресурс]: – режим доступа: [mcxrd.ru\data1/cont/1390760426/1390763654/](http://mcxrd.ru/data1/cont/1390760426/1390763654/).

75. Караев, М.К. Габитус кроны виноградного куста и радиационный режим виноградника/ М.К. Караев// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 3 (3) – 2019 - С. 99-104.

76. Гусейнов, Н.М. Урожай и качество винограда сорта Августин в зависимости от системы ведения кустов/ Гусейнов Н.М., Караев М.К.// Проблемы развития АПК региона. - 2019.- № 3 (39).- С. 56-61.

77. Караев, М.К. Системы ведения и формирования кустов винограда в зонах укрывной культуры Республики Дагестан./ Караев М.К., Гаджиев Я. М.// Плодоводство и виноградарство юга России. - 2011. № 9(3). – с. 99-103. <https://journalkubansad.ru/aut/252/>.

78. Караев, М.К. Радиационный режим виноградника в зависимости от формы куста./ Караев М.К., Исаев З.А., Абдуллаев Х.М.// В сборнике: Основные направления развития науки и образования в АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018.- С. 75-79.

79. Филин Р.М. Адаптивные технологии для укрывной зоны промышленного виноградарства Дагестана/ Филин Р.М., Гамидова Н.Г., Караев М.К. В сборнике: Современные проблемы АПК и перспективы его развития. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. - С. 61-65.

80. Чулков, В.В. Результаты изучения различных форм виноградных кустов кордонного типа/ Чулков В.В., Мухортова В.К., Мустафаев Б.Р.// Мага-
рач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2 (108). С. 113-116.

81. Рябчун И.О. Зональная система ведения виноградарства./ Рябчун
И.О., Арестова Н.О., Гусейнов Ш.Н., Майстренко Л.А., Маркин Ю.П., Пота-
пенко А.Ю., Толоков Н.Р. - Новочеркасск, 2013. – 80 с. ISBN: 978-5-85633-035-
8.

82. Гусейнов, Ш.Н. Формы кустов винограда в северной зоне промыш-
ленного виноградарства./ Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш. //Виноделие и вино-
градарство. 2002. № 4. С. 38-41.

83. Гусейнов, Ш.Н. Формирование и ведение виноградников в укрывной
культуре/ Гусейнов Ш.Н., Петров В.С.// Вестник российской сельскохозяй-
ственной науки. 2015. № 6. С. 45-49.

84. Гусейнов, Ш.Н. Влияние способов ведения укрывных виноградни-
ков на их продуктивность./ Гусейнов Ш.Н. // Русский виноград. - 2019.- Т. 10.-
С. 95-103.

85. Гусейнов, Ш.Н. Продуктивность сорта винограда Лакхедьи мезеш
при различных способах ведения и обрезки укрывных виноградников./ Гусей-
нов Ш.Н., Сердюкова В.В., Погорелкина Н.В.// Русский виноград. -2017.- Т. 5.-
С. 144-151.

86. Гусейнов, Ш.Н. Архитектура, оптическая система и продуктивность
бесшпалерных штамбовых виноградников/ Гусейнов Ш.Н., Сердюкова В.В.,
Петровскова Н.В., Погорелкина Н.В. // Русский виноград.- 2015.- Т. 1.- С. 140-
152.

87. Гусейнов, Ш.Н. Экономическое обоснование эффективности выра-
щивания винограда при применении различных агроприемов/ Гусейнов Ш.Н.,
Майбородин С.В.//Русский виноград. 2016. Т. 4. С. 173-178.

88. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста/ Гусейнов Ш.Н.,
Гусейнов М.Ш., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Патент на изобретение
RU 2687208 C1, 07.05.2019.

89. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Патент на изобретение RU 2696078 С1, 30.07.2019.

90. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш. Патент на изобретение RU 2628940 С, 23.08.2017.

91. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш. Патент на изобретение RU 2628941 С, 23.08.2017.

92. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н. Патент на изобретение RU 2580161 С1, 10.04.2016.

93. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш. Патент на изобретение RU 2562524 С1, 10.09.2015.

94. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградных кустов. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Чигрик Б.В., Гордеев В.Н., Гордеева Н.Г., Нагиев З.С., Магомедов Н.М. Патент № 2357406. 10.06.2009.

95. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградных кустов. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Чигрик Б.В., Кретов А.В., Гордеев В.Н. Патент № 2290782. 10.01.2007.

96. Гусейнов Ш.Н. Способ ведения виноградных кустов. / Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Чигрик Б.В., Садчиков П.Д., Гордеев В.Н. Патент RU 2265993, 20.12.2005.

97. Гусейнов Ш.Н. Способ формирования виноградного куста. / Гусейнов Ш.Н., Ковалев В.М. Патент № 1683564, 15.10.1991.

98. Гусейнов Ш.Н. Способ формирования виноградных кустов для полукрывной зоны / Гусейнов Ш.Н. Патент № 938833. – 1982- Бюл. №24.

99. Гусейнов Ш.Н. Крупные чашевидные формировки виноградных кустов на Дону / Гусейнов Ш.Н. // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. -2018.- Т. 18.- С. 24-29.

100. Гусейнов Ш.Н. Облиственность и продуктивность фотосинтеза

насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда/Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В.//Русский виноград. 2016. Т. 4. С. 179-187.

101. Сироткина Н.А. Продуктивность виноградников с различными формами кустов при полуукрывной культуре возделывания./ Сироткина Н.А. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2 (108). С. 109-112.

102. Чулков В.В. Влияние формы виноградных кустов на сохранность глазков в зимний период в экологических условиях Нижнего Придонья./ Чулков В.В., Мухортова В.К., Мустафаев Б.Р., Кадыров Р.О. // Вестник Донского государственного аграрного университета.- 2018.- № 4-1 (30).- С. 33-39.

103. Агротехнические факторы — vinocenter.ru [Электронный ресурс]: – Режим доступа:<http://vinocenter.ru/xranenie-vinograda/agrotexnicheskie-factory-shestaya-chast.html>.

104. Обрезка и формирование кустов винограда [Электронный ресурс]: – Режим доступа:<https://vinograd.info/info/vinogradarstvo-bolgariya/obrezka-i-formirovanie-kustov-vinograda-7.htm>.

105. Singh, S. Differential crop load and hormonal applications for enhancing fruit quality and yield attributes of grapes var./ S. Singh, N.K. Arora, Manav Gill, K.S. Gill.// Journal of Environmental Biology 38(5):713-718 DOI:10.22438/jeb/38/5/mc-227.

106. Расулов, А. Т. о. Выращивание качественного столового винограда для хранения./ А. Т. О. Расулов. // Виноделие и виноградарство. -2015 - № 3. – С. 48-49.

107. Шукюров, А.С. Оценка перспективности некоторых интродуцированных сортов винограда в условиях Азербайджана./ Шукюров А.С.// Виноделие и виноградарство.- 2017. - № 4. – С. 39-42.

108. Бабаев, Д. А. Результаты изучения столовых сортов винограда (*vitis vinifera* L.) и агротехнических параметров их выращивания в условиях согдийской зоны Таджикистана./ Бабаев Д. А., Раджабов А.К.//Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. - № 2. – С. 173-178. 1,

109. Тамахина, А.Я. Влияние нагрузки кустов винограда сорта Левокумский устойчивый на урожайность и качество ягод /А.Я. Тамахина, Б.Р. Тиев // Международный сельскохозяйственный журнал .- 2013. - №4. -С. 48-50.

110. Тиев, Б. Р. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача на аллювиальных луговых почвах предгорной зоны КБР. Автореф. дисс.... на канд. с.-х. наук, Владикавказ, 2015

111. Petrov, Valeriy. Agrobiological response of livya grape variety to the load_of_bushes_with_shoots_and_bunches./ Valeriy Petrov, Andrey Fisyura, Anna Marmorshtein. 2021. [Электронный ресурс]: – режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/350492041>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-151-161

112. Дедик А.И. Влияние нагрузки кустов вегетирующими побегами на продуктивность столового сорта винограда в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края. / Дедик А.И., Матузок Н.В., Кравченко Р.В. //В сборнике: Наука и научный потенциал – основа устойчивого развития общества. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. -2018. - С. 274-276.

113. Матузок, Н.В. Влияние нагрузки кустов вегетирующими побегами на урожай и качество винограда сорта Бианка в условиях центральной зоны Краснодарского края./Матузок Н.В., Кравченко Р.В., Утка М.А.//Colloquium-journal. 2019. № 5-2 (29). С. 50-51.

114. Нагиев З.С. Влияние способов ведения, формирования и обрезки винограда на продуктивность сортов Левокумский и Бианка в условиях Темрюкского района Краснодарского края: дисс. ... канд. с.х. наук 06.01.07. Нагиев Зумрудин Султанмеджидович.- Краснодар. 2009. 168 с.

115. Гусейнов, Ш.Н. Влияние способа обрезки лоз и норм нагрузки кустов на продуктивность высокоштамбовых виноградников/Гусейнов Ш.Н., Сердюкова В.В., Погорелкина Н.В. // Русский виноград. -2015. -Т. 1. -С. 153-

161.

116. Гусейнов, Ш.Н. Продуктивность сорта винограда Кристалл при различных агротехнических воздействиях в Нижнем Придонье./ Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В. // Русский виноград.- 2018. -Т. 7.- С. 126-133.

117. Гусейнов, Ш.Н. Влияние способа ведения, формирования и нагрузки кустов побегами и урожаем на развитие проводящей системы виноградного растения./ Гусейнов Ш.Н., Мамилев Б.Б.// Русский виноград.- 2018. -Т. 7. -С. 133-140.

118. Сироткина, Н.А. Урожайность и качество винограда при различных нормах нагрузки побегами/ Сироткина Н.А. // Русский виноград. -2020. - Т. 14.- С. 69-73.

119. Сироткина, Н.А. Влияние нормы нагрузки на плодоносность побегов и продуктивность виноградника. В сборнике: Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства. Материалы международной научно-практической конференции. 2020. С. 136-140.

120. Сироткина, Н.А. Влияние нагрузки куста побегами на качество винограда и вина./ Сироткина Н.А., Гапонова Т.В., Калмыкова Н.Н., Калмыкова Е.Н. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 22. № 4 (114). С. 326-329.

121. Хисамутдинов, А.Ф. Влияние нагрузки кустов побегами и урожаем на качество винограда и вина. /Хисамутдинов А.Ф., Чекмарева М.Г <https://vinograd.info/stati/stati/vliyanie-nagruzki-kustov-pobegami-i-urozhaem-na-kachestvo-vinograda-i-vina.html>.

122. Алейникова, Г.Ю. Продуктивность винограда и качество вина в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов побегами./ Алейникова Г.Ю., Павлюкова Т.П., Разживина Ю.А.// Плодоводство и виноградарство Юга России. -2019. -№ 58 (4). -С. 72-87.

123. Матузок, Н.В. Оптимизация длины обрезки и нагрузки кустов

глазками различных сортов винограда на Тамани // Н. В. Матузок Н.Н. Плехотников, Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, -2016. - № 124. - С. 1162 - 1181.

124. Щербаков, С.В. Управление продуктивностью винограда сорта Красностоп АЗОС и качеством вина путем установления оптимальной длины обрезки./ Щербаков С.В., Бедарев С.В., Никулушкина Г.Е., Ларькина М.Д., Алейникова Г.Ю. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2011. № 9 (3). С. 36-43.

125. Гусейнов, Ш.Н. Агробιοтехнологические особенности неукрывного виноградарства на Дону./ Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В.// Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67 (1). С. 177-188

126. Трошин Л.П. Виноград: иллюстрированный каталог./ Трошин Л. П., Радчевский П.П. Изд. «Феникс», 2010. – 136 с. **ISBN:** 978-5-222-17402-9.

127. Чигрик Б. В. Научные и агротехнологические аспекты культуры винограда в условиях юга России. Автореф. дисс. ... доктор с.-х. наук. 06.01.08./ Чигрик Борис Викторович. Краснодар. 2013. – 51 с.

128. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. - М: Колос. 1979. – 415 с.

129. Захарова Е.И. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе/ Е.И. Захарова, Л.П. Машинская, В.П. Бондарев и др. – Новочеркасск, 1978, 175 с.

130. Гусейнов, Ш.Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сорта Цветочный в Нижнем Придонье./ Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г.// Русский виноград. 2017. Т. 5. С. 134-143.

131. Гусейнов, Ш.Н. Развитие технологических схем возделывания виноградников на Дону./ Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В.// Магарач. Виноделие и виноградарство. 2018. № 4. С. 24.

132. Гусейнов, Ш.Н. Развитие технологических схем возделывания ви-

ноградников на Дону// Материалы Всероссийской научной конференции молодых учёных/ Проблемы устойчивого сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции в различных агроэкологических условиях. - Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. 2017. С. 127-134.

133. Гусейнов, Ш.Н. Влияние способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность сорта винограда Цветочный./ Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В.// Магарац. Виноградарство и виноделие. 2021. Т. 23. № 2 (116). С. 134-140.

134. Гусейнов Ш.Н., Реакция сорта винограда Цветочный на температурный стресс вегетационного периода 2018 года. / Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В. Русский виноград. 2018. Т. 8. С. 82-89.

135. Гусейнов Ш.Н., Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградника /Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г. //Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 89-94.

136. Амирджанов А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника./ Амирджанов А.Г. М: Гидрометеиздат, 1980. – 149 с.

137. Гусейнов Ш.Н. Оптимизация агроприемов при возделывании сорта винограда Кристалл на Дону/ Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ДГТУ (РИСХМ)Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2019).- . 2019. С. 175-179

138. Гусейнов, Ш.Н. Листовая поверхность и продуктивность фотосинтеза насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда. / Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г.// Магарац. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20. № 4 (106). С. 22-24.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Корреляционный анализ данных по формам кустов

	x	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x нагрузка побегами	1												
x1 плодоносных побегов	0,6393	1											
x2 Средняя масса грозди	-0,65	-0,32	1										
x3 урожайность. т/га	0,9691	0,52	-0,496	1									
x4 сахаристость сока ягод	0,0104	-0,22	0,375	0,192	1								
x5 Продуктивность побега, г	0,4003	-0,12	0,22	0,613	0,689	1							
x6 Длина побега. См	0,5607	0,427	-0,539	0,442	-0,365	-0,128	1						
x7 Диаметр побега, см	-0,373	-0,07	0,793	-0,217	0,69	0,399	-0,57	1					
x8 Объем 1 побега, см ³	0,1169	0,346	0,395	0,181	0,447	0,337	0,309	0,603	1				
x9 Вызревание побегов. %	-0,628	-0,32	0,7	-0,534	0,181	0,07	-0,31	0,695	0,4957	1			
x 10 Объем всего прироста	0,7706	0,668	-0,197	0,79	0,283	0,494	0,593	0,124	0,7228	-0,114	1		
x11 КПД ФАР, %	0,8949	0,434	-0,327	0,962	0,267	0,692	0,347	-0,156	0,1617	-0,558	0,726	1	
x12 ФП	0,8623	0,591	-0,7	0,801	0,145	0,202	0,337	-0,354	-0,075	-0,816	0,544	0,744	1

Корреляционный анализ данных по норме нагрузки побегами

Показатели	x	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x Нагрузка поб., тыс./га	1												
x1 плодоносных побегов, %	-0,99	1											
x2 Средняя масса грозди, г	-0,80	0,715	1										
x3 урожайность. т/га	-0,23	0,092	0,762	1									
x4 сахаристость сока ягод, г/дм ³	-0,99	0,996	0,774	0,179	1								
x5 Продуктивность побега, г	-0,94	0,888	0,956	0,539	0,926	1							
x6 Длина побега. См	-0,88	0,808	0,99	0,661	0,857	0,988	1						
x7 Диаметр побега, см	-0,97	0,995	0,642	-0,00	0,982	0,839	0,746	1					
x8 Объем 1 побега, см ³	-0,99	0,974	0,854	0,315	0,99	0,969	0,92	0,947	1				
x9 Вызревание побегов, %	-0,95	0,895	0,951	0,526	0,931	1	0,986	0,847	0,972	1			
x10 Объем всего прироста, м ³ /га	-0,87	0,801	0,991	0,67	0,851	0,986	1	0,738	0,915	0,984	1		
x11 КПД ФАР, %	-0,59	0,475	0,955	0,92	0,551	0,826	0,902	0,386	0,662	0,818	0,907	1	
x12 ФП, млн. м ² х дни	0,985	-0,95	-0,89	-0,39	-0,97	-0,98	-0,95	-0,91	-0,99	-0,98	-0,94	-0,72	1

Корреляционный анализ данных по длине обрезки плодовых лоз

Показатели	x	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x Длина обрезки лоз, гл	1												
x1 плодоносных побегов, %	-0,885	1											
x2 Средняя масса грозди, г	0,735	-0,966	1										
x3 урожайность. т/га	-0,003	-0,461	0,676	1									
x4 сахаристость сока ягод, г/дм ³	-0,909	0,9985	-0,95	-0,41	1								
x5 Продуктивность побега, г	0,0081	-0,471	0,684	1	-0,42	1							
x6 Длина побега. См	-0,917	0,6286	-0,40	0,4	0,67	0,39	1						
x7 Диаметр побега, см	-0,874	0,9997	-0,97	-0,48	0,997	-0,49	0,61	1					
x8 Объем 1 побега, см ³	-0,935	0,9927	-0,92	-0,35	0,998	-0,36	0,718	0,99	1				
x9 Вызревание побегов. %	-0,99	0,8115	-0,63	0,144	0,842	0,133	0,965	0,797	0,876	1			
x10 Объем всего прироста, м ³ /га	-0,936	0,9922	-0,92	-0,34	0,998	-0,35	0,721	0,989	1	0,878	1		
x11 КПД ФАР, %	-0,998	0,911	-0,77	-0,05	0,932	-0,06	0,893	0,901	0,9541	0,98	0,955	1	
x12 ФП, млн. м ² x дни	-0,727	0,9628	-1	-0,68	0,947	-0,69	0,395	0,969	0,9231	0,623	0,922	0,766	1

Однофакторный дисперсионный анализ процента плодоносных побегов по годам исследований
в зависимости от формы кустов
2017 г.

95 93 97
82 82 84
96 92 95
94 94 92
95 93 95
98 96 97
89 92 92

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Строка 1	3	285	95	4
Строка 2	3	248	82,66667	1,333333
Строка 3	3	283	94,33333	4,333333
Строка 4	3	280	93,33333	1,333333
Строка 5	3	283	94,33333	1,333333
Строка 6	3	291	97	1
Строка 7	3	273	91	3

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	398,5714	6	66,42857	28,46939	4,49E-07	2,847726
Внутри групп	32,66667	14	2,333333			
Итого	431,2381	20				

2018 г

89 93 91
 86 87 91
 84 84 82
 91 88 87
 97 96 99
 87 88 92
 91 89 87

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	273	91	4
Строка 2	3	264	88	7
Строка 3	3	250	83,33333	1,333333
Строка 4	3	266	88,66667	4,333333
Строка 5	3	292	97,33333	2,333333
Строка 6	3	267	89	7
Строка 7	3	267	89	4

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	315,2381	6	52,53968	12,25926	7,12E-05	2,847726
Внутри групп	60	14	4,285714			
Итого	375,2381	20				

2019 г.

92 92 89
 90 93 92
 93 95 95
 95 93 94
 93 96 94
 88 92 87
 88 93 92

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	273	91	3
Строка 2	3	275	91,66667	2,333333
Строка 3	3	283	94,33333	1,333333
Строка 4	3	282	94	1
Строка 5	3	283	94,33333	2,333333
Строка 6	3	267	89	7
Строка 7	3	273	91	7

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	77,2381	6	12,87302	3,75463	0,019398	2,847726
Внутри групп	48	14	3,428571			
Итого	125,2381	20				

2020 г.

82 83 81
 82 87 83
 79 83 78
 79 79 77
 68 65 66
 59 63 62
 64 68 65

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	246	82	1
Строка 2	3	252	84	7
Строка 3	3	240	80	7
Строка 4	3	235	78,33333	1,333333
Строка 5	3	199	66,33333	2,333333
Строка 6	3	184	61,33333	4,333333
Строка 7	3	197	65,66667	4,333333

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	1522,286	6	253,7143	64,97561	2,04E-09	2,847726
Внутри групп	54,66667	14	3,904762			
Итого	1576,952	20				

Однофакторный дисперсионный анализ процента плодоносных побегов по годам исследований в зависимости от нагрузки побегами

2018 г.

87 88 91
90 94 93
80 81 77

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	266	88,66667	4,333333
Строка 2	3	277	92,33333	4,333333
Строка 3	3	238	79,33333	4,333333

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	269,5556	2	134,7778	31,10256	0,000681	5,143253
Внутри групп	26	6	4,333333			
Итого	295,5556	8				

2019 г .

96	94	93	Однофакторный дисперсионный анализ				
			ИТОГИ				
89	92	92	<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i> <i>a</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
						94,3333	
88	87	90	Строка 1	3	283	3	2,333333
			Строка 2	3	273	91	3
						88,3333	
			Строка 3	3	265	3	2,333333

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	54,2222	2	27,1111	10,6087	0,010713	5,143253
Внутри групп	15,3333	6	2,55555			
Итого	69,5555	8				

2020 г.

77 79 79 Однофакторный дисперсионный анализ
 60 63 64
 62 61 58 ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	235	78,33333	1,333333
Строка 2	3	187	62,33333	4,333333
Строка 3	3	181	60,33333	4,333333

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	584	2	292	87,6	3,63E-05	5,143253
Внутри групп	20	6	3,333333			
Итого	604	8				

Однофакторный дисперсионный анализ процента плодоносных побегов по годам исследований
в зависимости от длины обрезки плодовых лоз
2018 г.

91 91 88
90 94 93
90 87 84

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	3	270	90	3
Строка 2	3	277	92,33333	4,333333
Строка 3	3	261	87	9

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	42,88889	2	21,44444	3,938776	0,080819	5,143253
Внутри групп	32,66667	6	5,444444			
Итого	75,55556	8				

2019 г

95 94 94
 89 92 92
 92 93 91

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i> <i>a</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i> <i>я</i>
			94,3333	
Строка 1	3	283	3	0,333333
Строка 2	3	273	91	3
Строка 3	3	276	92	1

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i> <i>e</i>	<i>F критическое</i> <i>e</i>
			8,77777			
Между группами	17,55556	2	8	6,076923	0,036103	5,143253
			1,44444			
Внутри групп	8,66667	6	4			
Итого	26,22222	8				

2020

77	77	75	Однофакторный дисперсионный анализ				
60	63	64					
60	60	57	ИТОГИ				
			Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
			Строка 1	3	229	76,3333	1,333333
			Строка 2	3	187	62,3333	4,333333
			Строка 3	3	177	59	3

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	507,555	6	253,7778	87,8461	3,6E-05	5,143253
Внутри групп	17,3333	3	2,888889			

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2687208

СПОСОБ ВЕДЕНИЯ ВИНОГРАДНОГО КУСТА

Патентообладатель: **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР" (ФГБНУ ФРАНЦ) (RU)**

Авторы: **Гусейнов Шамиль Нажмутдинович (RU), Гусейнов
Мурад Шамильевич (RU), Майбородин Сергей Вячеславович
(RU), Манацков Александр Геннадьевич (RU)**

Заявка № 2018129806

Приоритет изобретения 15 августа 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 07 мая 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 15 августа 2038 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2696078

СПОСОБ ВЕДЕНИЯ ВИНОГРАДНОГО КУСТА

Патентообладатель: **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР" (RU)**

Авторы: **Гусейнов Шамиль Нажмутдинович (RU), Гусейнов
Мурад Шамильевич (RU), Майбородин Сергей Вячеславович
(RU), Манацков Александр Геннадьевич (RU)**

Заявка № 2018129808

Приоритет изобретения 15 августа 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 30 июля 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 15 августа 2038 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



УТВЕРЖДАЮ
Директор ВНИИВиВ –
филиала ФГБНУ «ФРАНЦ»

Майстренко А.Н.

«___» _____ 2021 г

МП

Акт

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Научные и технологические аспекты возделывания неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья», выполненной Манацковым А.Г.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Научные и технологические аспекты неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья» внедрены в производство во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко.

Новизна результатов диссертационной работы: установлены закономерности влияния агротехнических приемов (формы куста, нагрузки побегами, длины обрезки плодовых побегов) на агробиологические показатели сорта Цветочный.

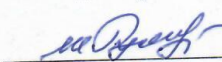
Внедрение выделенной формы куста, нормы нагрузки побегами, длины обрезки плодовых лоз способствовало повышению урожайности насаждений сорта Цветочный по сравнению с наиболее распространенной технологией на 5,6 т/га.

Годовой экономический эффект от внедрения новой технологии возделывания винограда составляет 510 тыс. руб./га.

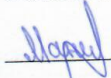
Объем внедрения новой технологии возделывания винограда в условиях ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Ростовской области на сорте Цветочный составляет 2,1 га га.

Социальный и научно-технический эффект результатов заключается в повышении урожайности, сокращении себестоимости продукции.

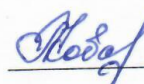
Научный руководитель:
зав. лаб. агротехники
доктор с.х. наук

 Ш.Н. Гусейнов

Соискатель

 Манацков А.Г.

Руководитель опытного поля
ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко

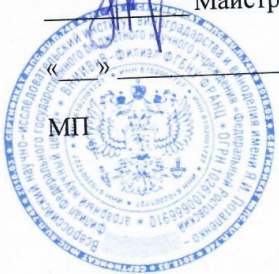
 Ковалева Л.Е.

СОГЛАСОВАНО

Директор ВНИИВиВ –
филиала ФГБНУ «ФРАНЦ»

Майстренко А.Н.

2021 г



УТВЕРЖДАЮ

Глава КФК

Зареченский А.Е..

2021 г.

МП



Акт

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Научные и технологические аспекты возделывания неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья», выполненной Манацковым А.Г.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Научные и технологические аспекты неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья» внедрены в производство в КФК.

Новизна результатов диссертационной работы: установлены закономерности влияния агротехнических приемов (формы куста, нагрузки побегами, длины обрезки плодовых побегов) на агробиологические показатели сорта Цветочный.

Внедрение выделенной формы куста, нормы нагрузки побегами, длины обрезки плодовых лоз способствовало повышению урожайности насаждений сорта Цветочный по сравнению с наиболее распространенной технологией на 5,6 т/га.

Годовой экономический эффект от внедрения новой технологии возделывания винограда составляет 510 тыс. руб./га.

Объем внедрения новой технологии возделывания винограда в условиях КФК, расположенном в Ростовской области на сорте Цветочный составляет 3,0 га.

Социальный и научно-технический эффект результатов заключается в повышении урожайности, сокращении себестоимости продукции.

Научный руководитель:
зав. лаб. агротехники
доктор с.-х. наук

 Ш.Н. Гусейнов

Соискатель

 А.Г. Манацков

СОГЛАСОВАНО

Директор ВНИИВиВ –
филиала ФГБНУ «ФРАНЦ»

Майстренко А.Н.

« » 2021 г.

МП

УТВЕРЖДАЮ

Ген. директор ООО
«Винодельня Ведерниковъ»

Тройчук М.В.

« » 2021 г.



МП

Акт

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Научные и технологические аспекты возделывания неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья», выполненной Манацковым А.Г.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Научные и технологические аспекты неукрывной культуры винограда сорта Цветочный в условиях Нижнего Придонья» внедрены в производство в ООО «Винодельня Ведерниковъ»

Новизна результатов диссертационной работы: установлены закономерности влияния агротехнических приемов (формы куста, нагрузки побегами, длины обрезки плодовых побегов) на агробиологические показатели сорта Цветочный.

Внедрение выделенной формы куста, нормы нагрузки побегами, длины обрезки плодовых лоз способствовало повышению урожайности насаждений сорта Цветочный по сравнению с наиболее распространенной технологией на 5,6 т/га.

Годовой экономический эффект от внедрения новой технологии возделывания винограда составляет 510 тыс. руб./га.

Объем внедрения новой технологии возделывания винограда в условиях ООО «Винодельня Ведерниковъ» Ростовской области на сорте Цветочный составляет 4,93 га.

Социальный и научно-технический эффект результатов заключается в повышении урожайности, сокращении себестоимости продукции.

Научный руководитель:

зав. лаб. агротехники

доктор с.х. наук

Ш.Н. Гусейнов

Соискатель

А.Г. Манацков