

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и
виноделия имени Я.И. Потапенко»

На правах рукописи

Майбородин Сергей Вячеславович

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВЕДЕНИЯ, ФОРМИРОВАНИЯ
И ОБРЕЗКИ ВИНОГРАДА
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА КРИСТАЛЛ
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПРИДОНЬЯ**

Специальность 06.01.08 – плодоводство, виноградарство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заслуженный деятель науки РФ,
Гусейнов Ш.Н.

Новочеркасск – 2016 г

Содержание

Введение.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
1.1 Совершенствование способов ведения, формирование и обрезки неукрывных виноградников.....	14
1.2 Влияние способа ведения, формирования, обрезки и нормы нагрузки кустов побегами и урожаем на продуктивность виноградников	22
2 МЕСТО, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
2.1 Почвенно-климатические и метеорологические условия зоны проведения исследований	38
2.2 Состояние насаждений и применяемая агротехника	39
2.3 Объект исследований.....	41
2.4 Методика исследований	41
2.4.1 Перезимовка глазков.....	42
2.4.2 Плодоносность и урожайность	43
2.4.3 Качество урожая.....	43
2.4.4 Сила роста, степень вызревания побегов и облиственность кустов.....	43
2.4.5 Динамика роста побегов.....	44
2.4.6 Динамика нарастания листовой поверхности и продуктивности фотосинтеза.....	44
2.4.7 Микроклимат на винограднике	45
2.4.8 Нарастание объема многолетней древесины	45
2.4.9 Производительность труда.....	46
2.4.10 Экономический анализ систем ведения.....	46
2.5 Схема опытов.....	46
2.6 Краткое описание изученных формировок	47
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1 Характеристика погодных условий 2011 – 2014 годов	52
3.2 Зимние повреждения виноградной лозы	57
3.3 Влияние агроприемов и метеорологических условий года на показатели плодоносности побегов.....	63
3.4 Влияние способа ведения формирования и нагрузки кустов на урожайность и качество урожая.....	74
3.5 Влияние способа ведения, формирования и нормы нагрузки на рост, развитие и вызревание побегов	90
3.6 Облиственность и продуктивность фотосинтеза насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда.....	96

4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЕМОВ.....	115
ВЫВОДЫ	120
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ:	123
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	124
ПРИЛОЖЕНИЯ	138

Введение

Виноград – один из ценнейших диетических и пищевых продуктов питания. В ягодах свежего винограда содержится до 30% легкоусвояемых сахаров – глюкозы, фруктозы и небольшое количество сахарозы. В свежем винограде имеется также большой набор органических кислот: яблочной, лимонной, янтарной, муравьиной, щавелевой и т.д. Также стоит отметить, что виноград отличается высоким содержанием витаминов групп А, С, Р, В (В2, В6, В12 и др.), витамина РР. Виноградарство по своим экономическим показателям, при правильном эколого-географическом зональном размещении насаждений, научно обоснованном подборе сортов, своевременном и качественном выполнении всех технологических приемов по уходу за кустом и почвой, является высокодоходной и рентабельной отраслью растениеводства [24, 26].

Как известно, виноградарско-винодельческая отрасль занимает ведущее положение в экономике многих стран мира, в особенности Западной Европы. Усилия виноградарей и виноделов во многих странах мира направлены на улучшение качественных показателей производимого винограда и повышение конкурентоспособности вырабатываемых вин как на внутреннем, так и на зарубежном рынках [74].

Виноградарство рассматривают как отрасль растениеводства, занимающуюся возделыванием винограда; как науку, разрабатывающую способы управления ростом и развитием виноградного растения для получения высоких устойчивых урожаев должного качества, и учебную дисциплину, изучающую виноградарство как отрасль и науку [26].

Виноградарство занимает довольно значительное место в сельском хозяйстве страны, а в некоторых районах Северного Кавказа оно является одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства, развитию которой на современном уровне уделяют особое внимание. Считают, что развитие виноградарства в современных рыночных условиях должно базироваться на

результатах многолетних исследований, основанных на выверенных и хорошо апробированных технологических приемах агрокомплекса, которые в конечном итоге формируют высокоточную схему производства винограда в целом [74].

Анализируя отрасль виноградарства СССР, стоит отметить, что начиная с 60-70-х годов, она динамично развивалась и в 80-е годы достигла наивысших за свою историю показателей. Если в 1962 году общая площадь виноградных насаждений в Российской Федерации составляла 106 тыс. га, то к 1981 году она достигла отметки в 198,8 тыс. га. Среднегодовой валовой сбор винограда в 1981-1985 гг. составил 850 тыс. т, в 1984 г. было выращено рекордное количество винограда – 1134 тыс. т. При этом средняя урожайность в 1981-1985 годы достигала 60,6 ц/га, а в 1984 году достигла пика и составила рекордные 79,5 ц/га. [24, 26].

В период с 1970 по 1985 года произошло увеличение валовых сборов винограда в СССР до 7,5 – 8,5 млн. тонн, а в РСФСР до 800-1100 тыс. тонн, в основном, за счет повышения урожайности насаждений. Рост урожайности произошел благодаря широкому внедрению в практику неукрывного виноградарства более производительных и менее затратных способов возделывания с применением высокоштабных формировок со свободным развитием побегов.

Переход Российской Федерации к рыночной экономике, основанной на многообразии форм собственности, внес коренные изменения в принципы управления отраслями, организационно – экономическую структуру виноградарских хозяйств и винодельческих предприятий и их взаимоотношения между собой и государством.

За последние 25 лет, в силу известных причин (скоропалительных, не до конца продуманных реформ), Россия потеряла достигнутые в свое время рубежи по площадям виноградных насаждений, валовому производству винограда и выработке винопродукции и занимает ныне незначительное место в мировом производстве этих продуктов. Так, по статистическим данным, в силу кризисных явлений в 2000-х годах, площади виноградных насаждений в стране по сравнению

с 1984 годом (период расцвета отрасли), сократились более чем в 2,5 раза и составили в 2002 году – 70,4 тыс. га, а плодоносящих виноградников осталось 58,6 тыс. га, что повлекло за собой сокращение валового производства винограда с 1984 года по 2000-е гг. почти в 5 раз. Так, ежегодный сбор в 2000-х годах составлял 200-300 тыс. т, вместо прежних 800-850 тыс. т. [24, 26, 74].

По данным Е.А. Егорова (74), общее сокращение площадей виноградников по РФ за 1981-1999 гг. составило 66,2 тыс. га. Закладка новых насаждений за этот период составила 27,4 тыс. га, или в 2,4 раза меньше выбываемых площадей. Это объяснялось проведенными в 1986-1990 гг. организационными мероприятиями бывшего СССР, а также ошибками антиалкогольной кампании, вследствие чего экономические показатели отрасли резко снизились в результате сокращения площадей виноградников, удорожания энергоносителей, техники и материалов, снижения урожайности насаждений и т.д. [24, 74].

Однако стоит отметить, что с 1997 года наметилась некоторая тенденция к стабилизации и восстановлению отрасли. Так, в те годы ежегодно производилась посадка новых виноградников и перезакладка малопродуктивных. Площадь молодых насаждений возросла с 880 (1996 г.) до 3227 га (2001 г.) [24].

На фоне этих проблем возникла острая необходимость принятия конкретных мер по развитию виноградарско-винодельческой отрасли на ближайшую перспективу. К числу наиболее актуальных проблем виноградарства, требующих безотлагательного решения, были отнесены:

- совершенствование сортимента в направлении, главным образом, его пополнения и улучшения сортами нового типа, сочетающие высокую продуктивность и качество с устойчивостью к морозам, болезням, вредителям и технологичностью их возделывания;
- разработка и совершенствование технологий размножения, способов возделывания виноградных насаждений и переработки винограда, обеспечивающих получение гигиенически чистой продукции и сохранение экологической среды от загрязнения.

В Российской Федерации, при большом разнообразии природных условий в районах выращивания и сортамента винограда – возделывают виноград, как при укрывной, так и неукрывной культуре с применением, в основном, достаточно производительных индустриальных технологий выращивания. Однако, еще на значительной площади виноград возделывается с применением устаревших, малопродуктивных способов, порой не окупающих затрат на его выращивание [59].

В связи с вышесказанным, в виноградарстве России остро встает вопрос о повышении эффективности отрасли. Среди основных программных мероприятий развития отрасли центральное место занимает освоение адаптированных к природно-климатическим условиям зон и микрозон, новых энерго- и ресурсосберегающих технологий возделывания винограда.

Более 99 % промышленных виноградных насаждений Российской Федерации сосредоточено в Северо-Кавказском эколого-географическом регионе, территорию которого по природным условиям делят на 4 зоны: черноморскую, предгорную, центральную и северную.

Ростовская область – один из старейших районов промышленного виноградарства. Почвенно-климатические и экономические условия области достаточно благоприятны для развития этой высокодоходной отрасли сельского хозяйства. Создавшие славу Дона, виноградные насаждения издавна располагались в защищенных местах у подножия коренных склонов рек Дон, Аксай, где корни кустов всегда были обеспечены влагой, а также Цимлянском, Константиновском и Аксайском районах. В открытой степи, на водоразделах и сухих склонах без выхода родников, виноградники почти не встречались. Основным препятствием для культуры винограда в степи были летние засухи и сильные зимние морозы [26, 76].

Под влиянием научно-технического прогресса в 70-80-х годах прошлого столетия произошли значительные изменения в технологии возделывания виноградников, главным образом, в способах ведения, формирования и обрезки [6, 18, 42, 46, 84, 86, 90, 91].

Многочисленные исследования по сравнительной оценке эффективности систем ведения показали, что высокоштабные системы ведения со свободным развитием однолетнего прироста способствуют повышению продуктивности, не задерживают созревание винограда, улучшают качественные показатели ягод, снижают затраты труда и средств на единицу выращиваемой продукции. На укрывных виноградниках внедрение длиннорукавных формировок в сложных природно-климатических условиях возделывания позволяет получать устойчивые урожаи винограда с высокими товарными качествами [24, 61, 77, 116].

Значительный вклад в развитие передовых промышленных технологий возделывания винограда внесли: Е.И. Захарова, А.Г. Амирджанов, Л.Т. Никифорова, Л.Ф. Шайтура, Н.А. Алиев, В.П. Бондарев, Ш.Н. Гусейнов, Егоров Е.А., К.А. Серпуховитина, Л.М. Малтабар, А.М. Аджиев, а также ряд других ученых и практиков России и бывшего СССР.

Возделывание винограда предусматривает создание оптимального режима питания растения и обеспечения его необходимыми условиями роста и плодоношения. При этом полнее реализуются потенциальные возможности виноградного куста и условия произрастания растений. Ответственный этап, при организации виноградника, является выбор способа ведения, формирования и обрезки кустов. Эти ключевые агроприемы определяют величину и качество урожая винограда, и экономическую эффективность его производства.

В технологиях возделывания неукрывных виноградников, в настоящее время, более привлекательными являются способы ведения с высокоштабными формами кустов со свободным развитием побегов в плоскости шпалеры. К ним можно отнести высокоштабные насаждения с формировкой кустов «двусторонний горизонтальный кордон» (по Л. Мозеру) на двухярусной шпалере и «свисающий кордон» (по Макарову-Кожухову) на однопроволочной шпалере. Эти способы ведения обеспечивают получение кондиционного урожая в пределах 12,0 – 20,0 т/га на привитых виноградниках в богарных условиях [2, 7, 48, 68, 90, 103, 124].

В последние годы значительным продвижением в развитии технологий возделывания винограда, считают разработки по способам ведения неукрывных виноградников индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов. Они основаны на применении редких и уплотненных посадок (от 1,0 до 6,6 тыс. кустов на га), и применении штамбовых малых чашевидных, кордонных и веерных формировок, как при бесшпалерном способе ведения, так и при ведении на шпалере, в том числе на упрощенной однопроволочной и специальных шпалерах [39, 43, 55, 56].

Высокая эффективность возделывания винограда установлена при применении новых, разработанных во ВНИИВиВ им Я.И.Потапенко, способов ведения и формирования кустов [42, 45, 47]. Это, прежде всего, высокоштамбовые формировки зигзагообразный кордон (а.с. 2265993), Y-образная (а.с. 2290782), высокоштамбовая двухрукавная (а.с. 2357406), при ведении их на двух- и одноярусной шпалере со свободным развитием прироста, а также малых чашевидных формировок при бесшпалерном способе ведения кустов и при ведении их на упрощенной однопроволочной опоре (а.с. 1683564, 2048747, 215324).

Для достижения максимальной эффективности труда в виноградарстве необходимо было установить оптимальные параметры отдельных агротехнических приемов, применяемых на виноградниках (способ ведения, формирования, обрезки и нормы нагрузки) с учетом биологических особенностей сортов и среды произрастания растений.

Таких данных по технологиям возделывания винограда индустриального и интенсивного типов, как в условиях проведения работы, так и вообще в виноградарстве России явно недостаточно. Это и побудило нас к проведению данной работы.

Объект исследований. Сорт винограда Кристалл, различные агротехнологические приемы его возделывания, структура биомассы, архитектура кустов.

Предмет исследований: закономерности роста, развития и плодоношения винограда сорта Кристалл, параметры и характеристики кроны кустов и продуктивность фотосинтеза растений - при применении различных агротехнических приемов в агроэкологических условиях Нижнего Придонья

Цель исследования: теоретическое обоснование особенностей роста, развития и плодоношения виноградных кустов сорта Кристалл, при применении новых современных способов ведения неукрывных виноградников интенсивного и индустриального типов, обеспечивающих повышение урожайности, экономической эффективности и снижение трудоемкости культуры в условиях Нижнего Придонья.

Задачи исследования. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- 1) Теоретически обосновать предпосылки и методические подходы к исследованиям новых прогрессивных агроприемов возделывания виноградников;
- 2) Установить влияние агротехнических приемов на адаптивную способность виноградного растения в стрессовых агроэкологических условиях Нижнего Придонья;
- 3) Установить характер изменения показателей плодоносности, урожайности и качества ягод, облиственности и продуктивности фотосинтеза листового аппарата у сорта Кристалл, под влиянием природных и антропогенных факторов;
- 4) Дать экономическую и энергетическую оценку различным агротехническим приемам;
- 5) Установить эффективные способы ведения неукрывных виноградников индустриального и интенсивного типов.

Научная новизна исследования.

* Впервые в условиях Нижнего Придонья для сорта межвидового происхождения Кристалл исследованы новые способы ведения и формирования неукрывных виноградников интенсивного и индустриального типа: малая чашевидная, 2-х рукавная - высокоштамбовая, зигзагообразный кордон, Y-

образная и сердцевидная (патенты: 2265993; 2357406; 2357406; 2290782; 2361389).

- * Оптимизированы структура и регламенты ведения кустов сорта Кристалл

- * Раскрыты закономерности роста, развития и плодоношения растений при различной норме нагрузки кустов побегами и урожаем, и их влияние на качество винограда в насаждениях индустриального и интенсивного типов.

- * Установлены преимущества новых способов ведения и формирования кустов сорта Кристалл, в сравнении с традиционными способами (2-х рукавная высокоштамбовая), в реализации биологических особенностей сорта и среды произрастания.

- * Получены новые знания в области онтогенетической реакции растений на новые технологии возделывания винограда;

- * Установлена устойчивая корреляционная зависимость между различными агробиологическими признаками и продуктивностью винограда.

Практическая значимость работы. Выявленные закономерности позволили установить рациональные способы возделывания неукрывных виноградников, соответствующие требованиям индустриальных и интенсивных технологий и позволяющие повысить урожайность и качество ягод.

- Применение оптимальной нормы нагрузки кустов побегами в насаждениях индустриального типа (3 x 1,5м.) способствует росту продуктивности на 57 % (7,8- 12,3 т/га), а в насаждениях интенсивного типа (3 x 0,5-0,7м.) на 40 % (12,8- 17,4 т/га).

- Технология внедрена в промышленных насаждениях (г.Новочеркасск) на площади 5 га.

- Внедренные приемы агрокомплекса по возделыванию неукрывных виноградников улучшают условия труда, снижают трудоемкость культуры, повышают продуктивность и экономическую эффективность виноградарства

- Полученные результаты исследований могут быть использованы специализированными коллективными, фермерскими, и приусадебными

хозяйствами Северного Кавказа для практического решения комплекса вопросов по совершенствованию технологии производства винограда.

Методология и методы исследований. Основу теоретических и методологических исследований по проблеме формирования и обрезки виноградных кустов составили труды отечественных и зарубежных ученых, а также общепринятые в виноградарстве методики исследований.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждены четырехлетними исследованиями, проведенными лично автором или при его участии, и большим объемом материала, статистически проанализированного, с использованием современных, апробированных методик исследований. Основные положения диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены: на Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию Н. И. Вавилова. - Новочеркасск.-2012; Международной научно-практической конференции Таировских чтений «Научные основы инновационного развития виноградо – винодельческой отрасли». – Одесса, 2013; заседаниях Ученого Совета ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (2011-2015 гг.); Международной научно-практической конференции, - Новочеркасск. – 2015.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Установлены биологические особенности роста, развития, продуктивности и качества урожая сорта Кристалл, в привитой культуре, при различных способах ведения и формирования кустов;

- Характер формирования структуры кустов в зависимости от схемы посадки, способа обрезки лоз и нормы нагрузки кустов побегами и урожаем;

- Предложены перспективные методы ведения и формирования кустов: малая чашевидная, зигзагообразный кордон, Y-образная, 2-х рукавная высокоштамбовая на винограде сорта Кристалл;

- Доказана повышенная экономическая эффективность оптимизированных методов и регламенты агротехнологических приемов ведения высокоштамбовых насаждений винограда из числа изученных.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 работ, в том числе 5 работ в изданиях, рекомендуемом ВАК Минобрнауки России. Общий объем публикаций 2,5 п.л., в том числе доля участия автора 1,2 п.л.

Вклад автора. Автор работы принимал непосредственное участие в разработке программы исследований, а также в постановке и проведении исследований, систематизировал и анализировал экспериментальный материал (2011-2015 гг.). Доля личного участия автора в получении результатов исследования более 80 %.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 146 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству. Экспериментальные данные представлены в 26 таблицах, 21 рисунке, 6 приложениях. Список литературы включает 165 источников, из которых 25 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Совершенствование способов ведения, формирование и обрезки неукрывных виноградников

Главное при организации виноградника – это выбор способа его ведения, формирования и обрезки, определяющие величину и качество урожая, экономическую эффективность производства винограда. Они позволяют наиболее полно реализовать потенциальные возможности виноградного куста и условия произрастания.

Наиболее сильное влияние на жизнедеятельность виноградного растения, оказывают способы обрезки, а также способы ведения и формирования кустов. Они позволяют растению придать определенную конфигурацию, наиболее эффективную для усвоения падающей на растение фотосинтетически активной радиации (ФАР) и применения широкой механизации по уходу за виноградниками. Чрезвычайно важным при этом является создание условий для развития и оптимального размещения в плоскости шпалеры листостебельного аппарата [17, 20, 79, 89, 112, 162, 165].

Изменение проявления признаков, характеризующих размеры растений и параметры листостебельного аппарата, в пространстве, и степень усвоения падающей на растение ФАР можно представить, как изменение признаков, в связи с различными агротехническими воздействиями и, прежде всего, способами ведения и формирования, биологическими особенностями сортов винограда [138, 144, 151].

Поэтому для более полной реализации возможностей системы ведения очень важно установить оптимальные параметры отдельных агротехнических приемов (схема размещения кустов на винограднике, способ ведения, формирования и обрезки) с учетом биологических особенностей сортов и среды произрастания растения. Стоит отметить, что процесс совершенствования способов возделывания винограда происходил непрерывно, благодаря чему, почти во всех

районах виноградарства было создано большое разнообразие различных формировок, а динамику этому процессу придавали глубокие теоретические изыскания огромной армии ученых и специалистов отрасли.

Изучая динамику развития способов возделывания виноградников, можно отметить, что виноградники 30-х годов прошлого столетия представляли собой, в большинстве районов, плотные (до 10-12 тыс. кустов на га) бессистемные или узкорядные посадки. Кусты велись на кольях или в растил. В некоторых районах виноградарства применялись и редкие посадки на специальных опорах (донская и молдавская чаша, дагестанская и астраханская галереи и др.). Эти способы возделывания базировались, в основном, на ручном труде [2, 3, 21, 25, 41, 52, 57, 64, 122, 129, 141, 144].

Укрепление материально-технической базы страны позволило поднять виноградники на шпалеру, применять рядовую посадку и использовать на почвообработке тракторы. В зависимости от плотности посадок (а она колебалась от 2,5 до 6 тыс. кустов на га) стали применять систему обрезки и формирования по типу Гюйо и различные модификации бесштамбовых и низкштамбовых многорукавных формировок с применением средней и длиной подрезки лоз [22, 60, 106, 122, 127, 138].

В результате накопления большого фактического материала исследований, периодически, через каждые 15-20 лет, происходила смена агротехнических подходов к технологическим схемам выращивания винограда [59,75].

Стоит отметить, что тенденция, начавшаяся в середине 70-х годов, охватила все районы виноградарства и способы культуры винограда. На неукрывных виноградниках получили широкое развитие различные варианты широкорядной высокоштамбовой культуры винограда. Такой переход на более производительные технологии, с точки зрения усвоения насаждениями ФАР, наряду с улучшением ухода за виноградниками способствовал резкому повышению продуктивности насаждений и производительности труда работников, так как они соответствовали требованиям индустриальных

технологий и позволили механизировать большинство операций на виноградниках, включая сбор урожая.

Дальнейшее развитие технологии возделывания винограда шло по пути снижения трудоемкости культуры за счет широкого применения механизации по уходу за насаждениями. Это привело к расширению междурядий, вначале до 2,5 м, а затем до 3-4 м, увеличению высоты шпалеры до 1,8–2,0 м, замены низкоштамбовых формировок (головчатая, малая чашевидная, одно- и двуплечий Гюйо, многорукавная) на средне- и высокоштамбовые (двухсторонний горизонтальный кордон, кордон Сильвоза, спиральный кордон, омбрелла, свисающий кордон, вертикальный и обратный кордоны), а также изменению способов ведения прироста от вертикального до свободного [6, 7, 27, 43, 61, 62, 71, 88].

Среднештамбовые формировки с высотой штамба от 40 до 90 см. рекомендовались для шпалерных систем с различными модификациями горизонтальных кордонов, многорукавных веерных, системы Гюйо и т.д.

Внедрение в практику высокоштамбовой культуры винограда, со свободным развитием побегов в плоскости шпалеры, вместо обычных виноградников с вертикальным ведением прироста на шпалере, дало реальную возможность увеличения нагрузки виноградного куста побегами и урожаем. Это, в конечном итоге, позволило резко повысить урожайность и показатели экономической эффективности виноградников.

И действительно, анализ литературных источников показал, что такие системы ведения и формирования позволили резко повысить продуктивность насаждений, снизить затраты ручного труда по уходу за виноградниками, полнее использовать условия произрастания растений. Поэтому, не случайно в 1975-85 годы в вопросах технологий возделывания неукрывных виноградников произошел резкий переход на новые промышленные технологии с использованием высокоштамбовых формировок со свободным размещением листостебельного аппарата при редких (3-4 x 2-3 м) посадках [26, 28, 31, 35, 54, 83, 114, 115, 134, 150].

На неукрывных виноградниках получили широкое распространение различные варианты широкорядной высокоштамбовой культуры винограда, с различными модификациями высокоштамбовых кордонных формировок (Рисунок 1, 2).

В последние годы стали применять различные модификации этих форм. Например, спиральный и обратный кордон на Кубани, свисающий на Т-образной беспроволочной опоре на Дону и др. Эти способы ведения уменьшают трудоемкость культуры без снижения продуктивности и качества урожая (Рисунок 1) [24, 59].

Считают, что дальнейшее повышение эффективности неукрывных шпалерных виноградников возможно при создании конструкций с более рациональным размещением листостебельного аппарата в пространстве. К ним относят различные модификации высокоштамбовых форм на специальных опорах с горизонтальным или наклонным размещением прироста. Они способствуют увеличению кронового пространства, в котором размещается листовой аппарат, и горизонтальной проекции кроны, улучшению радиационного и светового режимов виноградника [56, 74].

Новые технологии должны способствовать увеличению фотосинтетической активности листовой поверхности и, в тоже время, быть простыми в эксплуатации. В значительной степени этим требованиям отвечают и бесшпалерные системы ведения с уплотненной посадкой и малыми чашевидными формами кустов (крымская, гобеле).

Относительно малые размеры растений создают условия для унификации обрезки кустов и других операций, т.е. создают условия для применения механизации на основных технологических операциях на винограднике (обрезка кустов, чеканка, уборка урожая, обработка почвы и т.д.) [2, 16, 23, 24, 37, 59, 129].

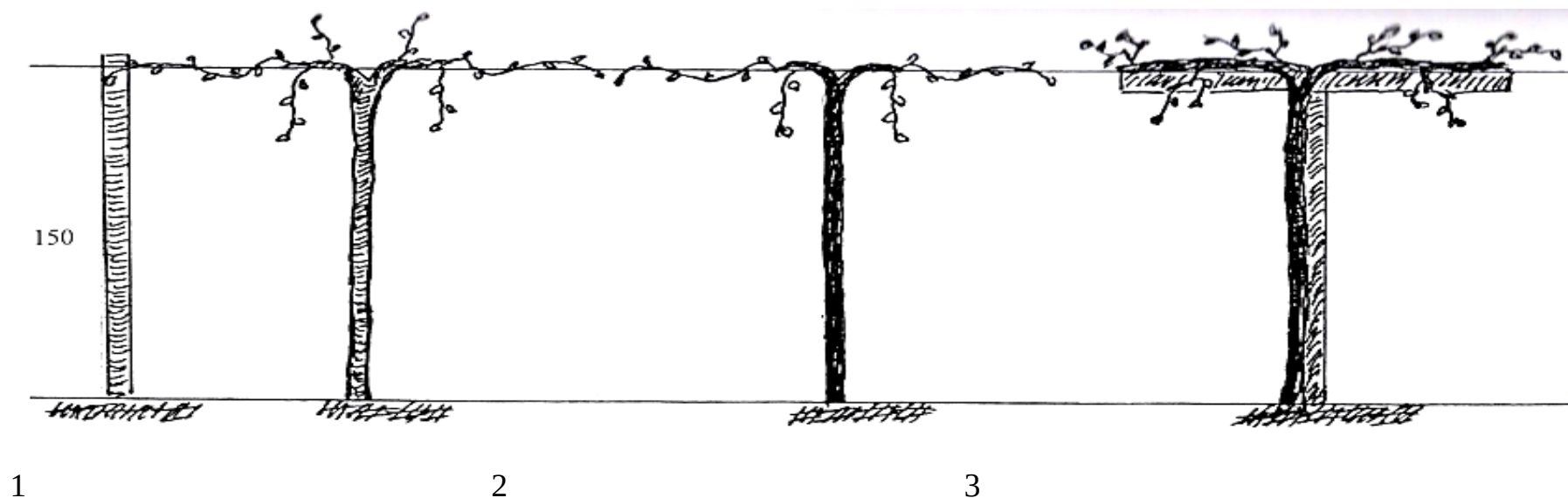


Рисунок 1 – Высокоштамбовые формировки кустов:

1 – двухрукавная высокоштамбовая формировка с усиленными плодовыми звеньями
ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко;

2 – двухрукавная высокоштамбовая формировка ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко;

3 – свисающий кордон на Т-образной опоре.

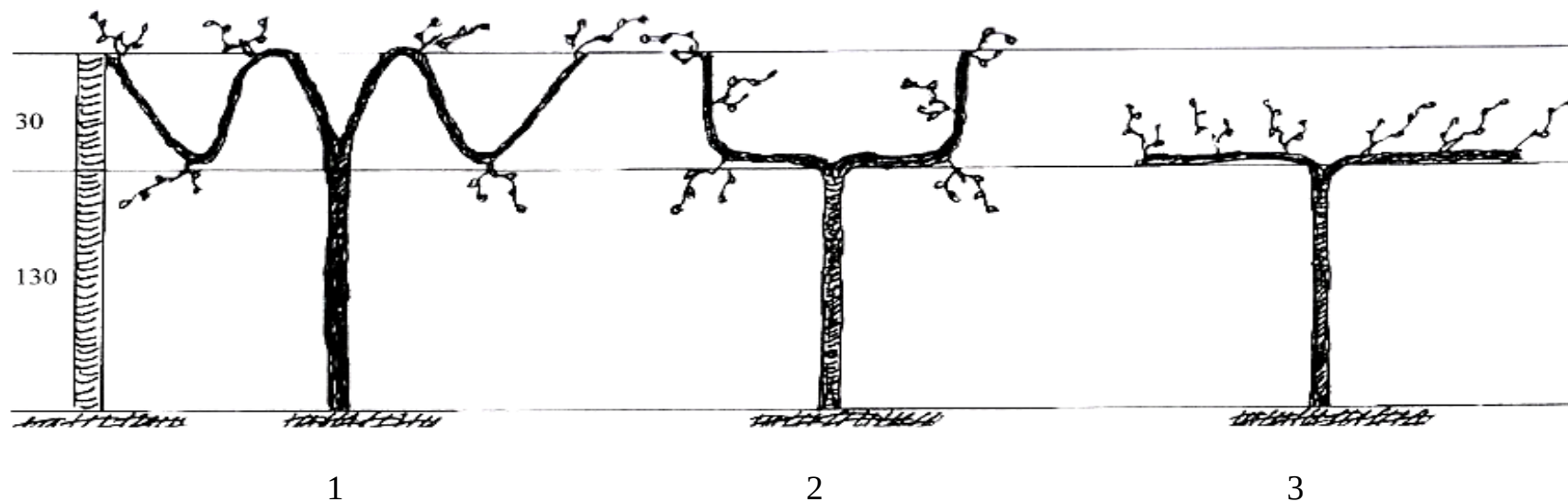


Рисунок 2 – Высокоштамбовые формировки кустов:

- 1 – зигзагообразный кордон ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко;
- 2 – Y – образная формировка ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко;
- 3 – двусторонний горизонтальный кордон по Л. Мозеру)

В работах А.Г. Амирджанова и других [9, 61, 134, 139] показано, что повышение продуктивности уплотненных насаждений обусловлено, в основном, высокой нормой нагрузки, быстрым заполнением плоскости ряда зелеными побегами, мощностью листового ассимиляционного аппарата. Свободное размещение побегов, занимающих большой объем воздушного пространства позволяет разместить на 1 погонном метре ряда, повышенную нагрузку побегами и урожаем, не создавая чрезмерного загущения, с благоприятными условиями проветривания, освещения и ассимиляции. Так ослабление роста свисающих побегов связано, прежде всего, с укорочением междоузлий и на величину листовой поверхности не оказывает отрицательного воздействия, считает О.П. Рябчун [139].

Из бесшпалерных формировок наибольшее распространение в то время получили различные модификации малых чашевидных формировок.

Такая система ведения предусматривала уплотненную посадку кустов (6–10 тыс. на га) при высоте штамба 40–70 см, и с 4-6 короткими рукавами с плодовыми лозами, подрезанными на 2-3 глазка. Невысокие нормы нагрузки на куст побегами и урожаем позволяли поддерживать ростовые процессы на винограднике в оптимальных параметрах, а невысокие урожаи отдельно взятого куста компенсировались с лихвой их количеством на 1 га.

Актуальна эта система ведения виноградников актуальна и по сей день. В некоторых регионах нашей страны и Украины проходят производственную проверку различные усовершенствованные её варианты [25, 44, 53, 59, 75, 78, 145, 159, 164]. Причем эти способы ведения и формирования удачно вписываются и в шпалерные системы ведения, в том числе на упрощенных однопроволочных шпалерах.

В современном интенсивном виноградарстве наблюдается тенденция к уменьшению размеров растений, но при соответствующем увеличении их на единицу площади. Площадь питания растений является одним из определяющих факторов в вопросе интенсификации виноградарства. Однако, для правильного

решения проблемы размещения кустов важно учитывать не только площадь питания, но и схемы размещения [3].

В настоящее время распространен принцип определения схем размещения, при котором уплотнение насаждений достигается путем загущения в ряду при обычных междурядьях. При этом значительное увеличение числа кустов на единице площади сопровождается изменением конструкции виноградника, введением новых типов формирования и обрезки кустов [36, 66].

Гусейновым Ш.Н. и другими авторами [22, 37, 40, 49, 66, 78, 101, 109, 120] доказан высокий эффект от применения уплотненных посадок при бесшпалерных системах ведения. Это происходит в результате увеличения кронового пространства куста для размещения побегов и листьев. При этом значительно увеличивается горизонтальная проекция кроны кустов, повышается емкость формирования в отношении нагрузки. Такие условия обуславливают повышение чистой продуктивности фотосинтеза и коэффициента использования падающей ФАР и, в конечном итоге, приводят к росту урожайности насаждений.

Несмотря на большую разноречивость мнений авторов, относительно проблеме густоты посадки винограда, прогнозы исследователей указывают на то, что в начале XXI века наступит резкий переход к загущенным посадкам. Настоящий период уже характеризуется сменой технологий возделывания, переходом отрасли на современные интенсивные и суперинтенсивные технологии.

Важную роль в адаптации растений к изменяющимся условиям среды в период годового цикла развития растений отводится способам обрезки лоз и формированию кустов, так как эти приемы оказывают решающее влияние на рост и развитие растений, количество и качество урожая виноградной лозы.

Способы ежегодной обрезки и формирования относятся к числу дифференцируемых агроприемов и являются особенностями системы ведения. Посредством этих агромероприятий осуществляется развитие и совершенствование сортовой агротехники, при которой происходит воздействие

на процессы обмена веществ в растении, определяющих качественные показатели урожая [15, 17, 24, 25].

Проблема пространственного размещения вегетативных органов винограда занимает одно из центральных мест в разработке основ систем обрезки. При этом, учитывают то, что многолетние части виноградного куста являются не только скелетом для размещения органов, хотя это само по себе имеет большое значение, но и служит руслом для продвижения воды, минеральных веществ и ассимилянтов к местам их потребления и для отложения запасных питательных веществ. Поэтому количество рукавов и других многолетних частей оказывает влияние на питание и водный режим растения [64, 139, 140].

Обрезкой кустов и их формированием решают задачи: ограничение полярности, регулирование роста кустов и его отдельных частей, а также рационального размещения частей куста в пространстве. Путем применения обрезки можно усилить или ослабить рост отдельных частей внутри кроны куста, обеспечить перераспределение питательных веществ между отдельными частями структуры куста или всего растения.

1.2 Влияние способа ведения, формирования, обрезки и нормы нагрузки кустов побегами и урожаем на продуктивность виноградников

В каждом конкретном случае определяют рациональные способы ведения и формирования кустов винограда, в зависимости от условий местности, биологии сортов и технологии возделывания. Правильно выбранная система формирования кустов обеспечивает снижение трудоемкости за счет механизации процессов по уходу за виноградниками и высокую продуктивность насаждений.

В естественных условиях произрастания многие морфо - физиологические признаки и свойства винограда не соответствуют условиям культуры. Это несоответствие приводит к сложным приемам возделывания, необходимым для получения высоких урожаев винограда хорошего качества [23].

Известно, что при выращивании винограда используют большое число технологических операций, последовательное применение которых в целом определяет результат труда. Однако, значение их и степень влияния на продуктивность растений и экономическую эффективность не равнозначны. В связи с этим, очень важно выявить ключевые агромероприятия, существенно влияющие на рост, развитие и плодоношение виноградного растения, учитывая при этом биологические особенности сортов, природно-климатические условия районов, способы культуры, направление в использовании урожая и т.д. [52, 59, 144].

Очень важно также при этом установление оптимальной структуры кустов, соответствующей биологии сорта и его плодоношению в конкретных экологических условиях, и обеспечивающей возможность механизированного ухода и уборки урожая. Структура кустов, по мнению многих ученых, взаимосвязана с площадью питания, системой ведения, которые также зависят от климата, плодородия почвы, биологии сорта, нагрузки побегами, урожаем, орошением и т.д. [4, 8, 16, 32, 33, 38, 55, 58, 72, 73, 87].

Площадь питания оказывает влияние на виноградное растение до конца его жизненного цикла и в значительной степени определяет рост, плодоношение и качество ягод. Густота посадки и различие схем размещения кустов на винограднике, в значительной мере зависит от почвенно - климатических условий местности и биологических свойств сортов.

Основываясь на своих исследованиях, Н.А. Алиев, Л.Т. Никифорова, С.Г. Волошин, считают, что от правильного выбора схемы посадки виноградных кустов, т.е. от установления оптимального расстояния между рядами и кустами в ряду, во многом зависит продуктивность насаждений, рациональное использование земли и механизмов [5, 6, 124].

На основании исследований многих авторов можно сделать вывод, что в континентальной зоне расстояние между кустами целесообразно делать 1,0–1,5 м. При определении ширины междурядий очень большое значение имеют габариты техники и почвообрабатывающих орудий, машин для защиты растений. Исходя из

этого, с учетом используемой сегодня техники, рекомендуют ширину междурядий не менее 3 метров [57, 74, 112, 137].

Расширение междурядий не вызывает значительных отклонений в интенсивности нарастания древесины надземной части и размеров ее анатомических элементов. Напротив, увеличение расстояния между кустами в ряду до определенного предела, сопровождается ярко выраженным смещением сроков начала регрессивных, возрастных изменений на более поздний период. На основании этого напрашивается вывод, что одним из главных факторов, определяющих размеры растений, является именно расстояние между кустами в ряду, так как от него зависит, какое количество побегов одного куста может быть размещено в плоскости шпалеры, какой вид формировки будет использоваться при выращивании кустов [37, 43, 81, 109, 156, 165].

Плотность насаждений является одним из ведущих факторов в вопросе интенсификации виноградарства. Однако, для правильного решения проблемы размещения кустов важно учитывать не только площадь питания, но и схемы размещения. Установление оптимальных схем размещения кустов позволяет значительно повысить продуктивность насаждений [34, 40, 74, 142, 143].

Многими авторами [23, 112, 140] доказано, что площадь питания и густота посадки оказывают значительное влияние на рост и плодоношение кустов. С увеличением площади питания повышается большинство показателей урожайности (количество и плодоносность побегов, коэффициент плодоношения и средняя масса грозди), а также увеличивается прирост куста (по длине побегов и их весу).

Многолетними исследованиями в Крыму [71, 73, 146], Молдавии [16, 33, 92, 94, 154], Азербайджане [22], РФ [24, 25, 52, 53, 54, 59, 87] показано, что увеличение площади питания куста, без изменения структуры, мало влияет на повышение продуктивности растений.

В настоящее время получил распространение принцип размещения кустов на винограднике, при котором уплотненные насаждения создаются путем загущения в ряду при обычных междурядьях. При этом значительное увеличение числа

высаженных кустов на единице площади сопровождается изменением конструкции виноградника, введением новых типов формирования и обрезки кустов [24, 27, 66].

Основными составляющими продуктивности виноградного растения являются: параметры, площадь и оптико-физиологические свойства листьев, уровень и продолжительность их освещения, обусловленные генетической программой сорта. Однако, степень реализации этой программы существенно варьирует в зависимости от условий и, в частности, от структуры насаждений, одним из основных элементов которой является форма куста [23].

Штамбовые формы виноградного куста, со свободным размещением однолетних побегов в кроновом пространстве, при системе ведения с уплотненной посадкой и малыми чашевидными формами кустов, предпочтительнее других форм кустов с плоской и размещенной вдоль оси ряда кроной, так как позволяют расширить кроновое пространство куста, в котором размещается листостебельный аппарат, тем самым несколько увеличить нагрузку кустов зелеными побегами с гроздьями без ухудшения оптических характеристик листьев [39, 59, 73, 124, 148].

Многовековой опыт виноградарей показывает, что развитие и совершенствование формировок происходит с одной целью – решение проблемы оптимального пространственного размещения органов винограда. Изучая биологические и экологические показатели, большинство исследователей пришло к выводу, что внедрение штамбовых формировок в районах, традиционно считавшихся зоной укрывного виноградарства, может быть рациональным при условии соответствующего подбора сортов винограда и некоторых агроприемов, а, следовательно, пересмотра ряда сложившихся взглядов в вопросах агротехники. [55, 109, 139, 156].

Вопрос о влиянии штамба и многолетней древесины на рост и урожайность виноградной лозы вызывает большой интерес, тем более, что многие формировки возможны лишь при оставлении штамба, рукавов, кордона и т.д. Посредством многолетних частей осуществляется лучшее пространственное размещение

побегов и листовой поверхности в плоскости шпалеры в вертикальном и горизонтальном направлениях [24, 62, 125].

Никифоровой Л.Т. [122, 123] на Украине установлено, что выращивание винограда при одной и той же площади питания, но с высоким штамбом и большим объемом многолетней древесины, по сравнению с бесштамбовыми формировками, обеспечило повышение урожайности на загущенных посадках у сорта Шасла белая на 17 % и Каберне Совиньон на 13 %, а на разреженных посадках она уменьшилась на 23 % и 10 %, соответственно. Автор считает, что одинаковые урожаи можно получать при разной площади питания, если изменить формировку и мощность кустов.

На протяжении многих лет на виноградниках нашей страны применяется штамбовая формировка 2-х сторонний горизонтальный кордон (Рисунок 3). Изучение ее эффективности по сравнению с ранее принятыми формировками показало экономическую целесообразность ее применения [24, 40, 75, 77].

Размещение структуры высокоштамбового куста на 2-х ярусной шпалере обеспечивает свисание побегов, благодаря чему повышается коэффициент использования полезной плоскости шпалеры. Свободное расположение побегов снижает их взаимное затемнение, улучшает условия освещенности листового аппарата [57, 112, 140, 143].

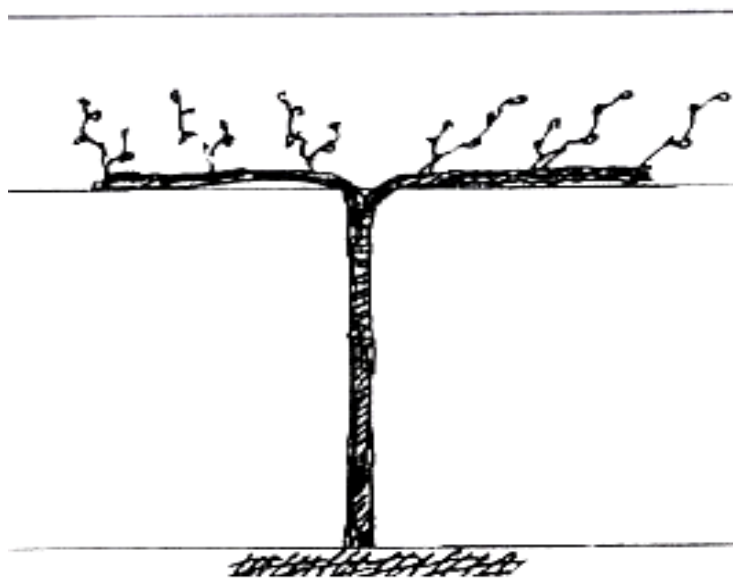


Рисунок 3 - 2-х сторонний горизонтальный кордон

С точки зрения использования ФАР, наиболее рациональным размещением листового аппарата выделяются системы ведения, обеспечивающие сплошной листовой полог над поверхностью почвы. К ним относят системы с горизонтальным размещением листового полога (Пергола, Реджина, Тендона и т.д.) и применявшиеся ранее в южных районах нашей страны системы в растил, а также различные системы с наклонным размещением листостебельного аппарата, двухплоскостная шпалера, дуга, воиш, чашевидные и т.д. [8, 9, 11, 28, 33, 56, 66, 129, 132].

По свидетельству многих ученых, они позволяют повысить КПД ФАР в 1,5–2 раза по сравнению с традиционными методами и тем самым увеличив продуктивность насаждений в 2 и более раз, и качество получаемой продукции, особенно столового винограда. Но большая трудоемкость многих из них при организации опоры и работ по уходу за кустами является серьезным препятствием их широкого применения в производстве.

Высокую эффективность бесшпалерных систем ведения отмечают в своих работах многие ученые [26, 44, 48, 64, 97, 102]. Такие системы ведения предусматривают, в основном, уплотненные посадки с соответствующими небольшими штамбовыми формировками, относительно невысокие нагрузки на куст и высокие на единицу площади [44]. Высокая продуктивность уплотненных посадок отмечается и в шпалерных насаждениях, особенно в первые 5–7 лет жизни виноградника [8, 44, 102].

В работах А.Г. Амирджанова [7, 9] показано, что повышение продуктивности уплотненных насаждений обусловлено, в основном, высокой нормой нагрузки, быстрым заполнением ряда зелеными побегами, мощностью листового ассимиляционного аппарата.

Подражанский А.Л. [131], Рябчун О.П. [139, 140] и другие отмечают, что это преимущество теряется с возрастом насаждений по мере завершения формирования кустов с посадкой со средней плотностью.

Гусейнов Ш.Н. [39, 43] и Кухарский М.С. [90], показали, что большой эффект от уплотненных посадок можно достичь в бесшпалерных системах

ведения с малыми чашевидными формировками. Это связано с тем, что здесь увеличивается кроновое пространство для размещения побегов и листьев, повышается емкость формировки в отношении нагрузки, значительно увеличивается горизонтальная проекция кроны кустов. Такие условия обуславливают повышение чистой продуктивности фотосинтеза и коэффициента использования падающей на растение КПД ФАР и, в конечном итоге, урожайности насаждений [39].

В настоящее время проходят широкое производственное испытание уплотненные посадки кустов с принципиально новыми формировками на штамбе средней высоты при свободном развитии прироста. Их использование исключает необходимость подвязки плодовых лоз и зеленого прироста, сводит до минимума проведение зеленых операций, обеспечивает оптимальные условия для проведения машинной обрезки кустов и сбора урожая, что позволяет в перспективе довести затраты труда по уходу за плодоносящими насаждениями до 40-45 чел. дн/га, т.е. снизить в 2,5–3 раза.

По данным авторов, малые чашевидные формы имеют крону, способствующую пропусканию солнечной радиации, необходимой листьям, внутрь кроны. Меньшая затененность кроны, лучшее поглощение ФАР способствуют повышению фотосинтетической продуктивности ассимиляционной поверхности, а в конечном итоге, увеличению продуктивности таких насаждений (Рисунок 4) [24, 74].

Производственные испытания различных модификаций штамбовых малых чашевидных формировок показали, что при увеличении расстояния между растениями до 2-3 раз, без соответствующего изменения формировки куста, наблюдается резкое снижение урожайности насаждений (в среднем в 1,5–2 раза), а при одновременном изменении формировки, например до 2-х или 3-х рукавных – продуктивность виноградников снижается всего на 20–30 %.



Рисунок 4 – Малая чашевидная формировка на упрощенной однопроволочной шпалере

Становится все более очевидной необходимость регулирования общей силы роста куста и пространственного расположения вегетативных и генеративных органов. Это следует делать для любой системы формировок, поскольку соотношение между ними оказывает значительное влияние на потенциал продуктивности. Сказанное тем более необходимо иметь в виду, если принять во внимание, что соотношение вегетативной и генеративной активности растений существенно меняется в зависимости от сорта и условий выращивания, и может направлено регулироваться с помощью различных приемов агротехники и, прежде всего, посредством обрезки.

Обрезкой кустов и их формированием решают задачи ограничения полярности, регулирования роста кустов и его отдельных частей, а также регулирование расположения частей и куста в пространстве. Путем обрезки можно усилить или ослабить рост отдельных частей внутри кроны, обеспечить перераспределение питательных веществ между отдельными частями структуры куста или всего растения. Оставление культурного растения без обрезки в течение

нескольких лет приводит к изменению характера его роста и плодоношения, а также приближает его габитус к дикорастущим формам [24].

При обрезке кустов всегда происходит нарушение биологического равновесия между корневой системой и надземной частью куста и усиление, в связи с этим, роста отдельных побегов. Корреляционная взаимозависимость надземной и подземной систем обуславливает единство организма и его органов. Нарушение этой зависимости при обрезке влекут за собой восстановление нарушенного в организме равновесия. При удалении части побегов усиливается рост оставшихся. Стимулируется образование сильных побегов, и в результате происходят качественные изменения в функции генеративных органов. Из оставшихся генеративных органов формируются более крупные грозди. Обрезкой удается активизировать жизненные функции растений. Как правило, усиленный рост побегов свидетельствует об активном физиологическом состоянии плодоносящих кустов винограда. Такие растения способны в короткое время образовать большую листовую поверхность [15, 23, 24, 52, 53, 105].

По данным многих исследователей – Н.А. Алиева [5], П.Т. Болгарева [15], Н. М. Коваля [86], О.А. Мартыановой [104], А.В. Павлова [128], длина плодовых стрелок, оставляемых на кустах при обрезке, зависит от плодоносности глазков, которая по-разному изменяется у различных сортов по длине однолетнего побега. Это обуславливается условиями произрастания винограда, биологическими особенностями сортов, а также особенностями агротехники.

В связи с неодинаковой плодоносностью глазков по длине побега, применяют различные способы обрезки лоз, при которых учитывают биологические особенности сортов, условия района произрастания, систему ведения и формирования кустов, состояние прироста и т.д. [69, 77, 81].

По данным А.М. Порошина [133] и М.Ш. Гусейнова [39], значительное влияние на жизнедеятельность виноградной лозы и, особенно высокоплодоносных европейско-амурских сортов винограда, оказывают способы обрезки. Анализ эффективности производства винограда при различных способах обрезки стрелок и нагрузки показал, что короткая обрезка на 2-3 глазка сорта

Выдвиженец на общем фоне нагрузки 55-60 тыс. побегов на 1 га, обеспечивает повышение продуктивности насаждений на 10-15%, при одновременном улучшении качества винограда [39, 133].

Применением того или иного способа обрезки можно регулировать величину и качество урожая, размещение в пространстве вегетативных частей и органов плодоношения куста, световой и воздушный режим виноградника.

На длину обрезки лоз большое влияние оказывает толщина побега. Установлено, что с увеличением диаметра лозы повышается показатель ее продуктивности, а также, чем толще лоза, тем выше от ее основания располагаются наиболее плодоносные глазки. Известно также, что в формировках с развитым многолетним скелетом становится более умеренным рост однолетних побегов. Это положительно сказывается на плодоносности нижних глазков на лозе.

Установлено, что на сильнорослых побегах, с большим диаметром, плодоносные глазки формируются дальше от основания, а на слаборослых, с меньшей толщиной, урожай закладывается ближе к их основанию. Поэтому, более толстые побеги следует обрезать длиннее, а менее развитые короче.

В связи с этим, некоторые виноградары [56, 111, 112, 126] рекомендуют длину обрезки установить в соответствии с диаметром лозы. По мнению авторов, плодоносность побегов и урожай винограда, сравнительно выше при обрезке лозы на число глазков, равное ее диаметру в миллиметрах. Оптимальной длиной плодовых лоз является такая, при которой на каждый 1 мм диаметра лозы оставляют примерно 1 глазок.

Поэтому, при решении вопроса о рациональной обрезке лоз необходим дифференцированный подход с учетом биологических, экологических и экономических факторов [1, 10, 18, 40, 74, 108, 165].

Важной биологической особенностью винограда является способность закладывать плодовые почки по всей длине побега, т.е. из любой (нижней, средней, верхней) почки может развиваться побег, несущий одно или несколько

соцветий. Поэтому урожайность винограда зависит как от образования зачатков соцветий в почках зимующих глазков, так и от длины обрезки лоз.

Обычно, в нижней зоне побега плодоносность пониженная, в средней - наиболее высокая, а затем она снова снижается. Но у винограда потенциально плодоносными являются все глазки на вызревшей части основного побега и часто на пасынках. Это зависит еще от ряда факторов, одним из которых является биология сорта. В нижней зоне слабая плодоносность объясняется тем, что глазки формируются в весенний период и в начале лета, когда листовой аппарат кустов недостаточно развит, а интенсивный рост побегов способствует перераспределению питательных веществ в пользу вегетативных органов куста. Глазки средней и верхней зон побега формируются летом в наиболее благоприятных тепловых и световых условиях, при лучшем углеводном питании и полностью развитом ассимиляционном аппарате. В силу этого и плодоносность глазков у большинства сортов винограда выше в средней части лозы [26].

Вместе с тем, расположение наиболее плодоносных глазков по длине лозы не является строго постоянным сортовым признаком, а зависит также от условий среды, применяемой агротехники. Поэтому многие исследователи, Б.Л. Гаджиев [32], И.В. Михайлюк [112] и другие считают, что выявлять зону расположения наиболее плодоносных глазков на лозе и устанавливать на этой основе наиболее рациональную длину обрезки нужно по отдельным природным зонам и сортам, в соответствии с конкретной обстановкой.

При слабой обрезке и перегрузке куста глазками некоторые из них не развиваются в побеги из-за того, что не в состоянии обеспечить водой и питательными веществами очень большое число точек роста. При сильной обрезке, с оставлением малого числа глазков для восстановления равновесия между корневой системой и листовой поверхностью, пробуждаются угловые, замещающие и спящие почки, обильно развиваются пасынки.

При помощи обрезки решаются следующие задачи:

- регулирование силы роста куста и отдельных вегетативных и генеративных частей, а также их взаимодействие;

- рациональное размещение отдельных частей куста (вегетативных органов и органов плодоношения) в пространстве;
- ограничение проявления полярности виноградной лозы.

Полярность виноградной лозы проявляется преимущественно развитием побегов, листьев, гроздей в верхних частях куста или лозы и некоторым отставанием в развитии этих органов в нижней части [108].

При выборе способа обрезки кустов винограда учитывают биологические особенности сортов, природно-климатические условия районов произрастания, систему культуры, уровень механизации и т.д.

Изучая различные варианты обрезки виноградных кустов, ученые пришли к выводу, что регулирование роста куста и его отдельных частей, достигается, прежде всего, установлением правильной величины нагрузки растений глазками и побегами [17, 34, 45, 100, 156].

На протяжении многих столетий нагрузка кустов винограда при их обрезке определялась эмпирически: если при хорошем вегетативном росте побегов получали низкий урожай – нагрузку увеличивали, и наоборот, при слабом росте побегов, низкой сахаристости ягод, нагрузку уменьшали по сравнению с предыдущим годом. Позднее были разработаны и предложены расчетные методы, в основу которых авторы были заложены различные показатели: планируемый урожай, количество и состояние однолетнего прироста, оптимальная густота состояния побегов в расчете на погонный метр ряда или единицу площади насаждений.

Под нагрузкой в виноградарстве понимают количество живых глазков, оставляемых на кусте (или на гектаре) после обрезки или число побегов после обломки. В конечном итоге нагрузка – это количество развившихся на кусте и оставленных на нем после обломки побегов и соцветий. Оставление того или иного количества глазков на растении еще не определяет развитие такого же количества побегов, так как часть глазков может быть повреждена при неблагоприятных условиях зимовки [24].

По мнению многих ученых, определить рациональную нагрузку – это значит установить соотношение между надземной частью куста и его корневой системой. Только при оптимальной нагрузке создаются благоприятные условия светового, воздушного и корневого питания, что приводит к развитию на кустах полноценных побегов, обеспечивающих рациональное соотношение между листовой поверхностью и урожаем.

Поэтому основная задача регулирования нагрузки при обрезке и обломке состоит в выращивании нужного количества плодоносных побегов оптимальной длины и диаметра для конкретного сорта и условий произрастания.

Многие исследователи посвятили внимание изучению проблемы взаимосвязи между нагрузкой и урожайностью в целом, или же отдельными показателями урожайности. Их исследования были направлены на поиск объективных критериев для установления оптимальной нагрузки при обрезке виноградных кустов [18, 37, 75, 81, 120, 147].

Рассматривая нагрузку кустов глазками, побегами и урожаем, как фактор регулирования роста и плодоношения винограда, большинство ученых установили оптимальную нагрузку для различных сортов в конкретных районах возделывания при определенной площади питания и структуре кустов. Оптимальной считается такая нагрузка, при которой количество оставляемых плодовых лоз, глазков и побегов обеспечивает получение высокого урожая с хорошим качеством ягод, не снижая силы роста кустов и его плодоношения в последующие годы. Усиленный рост оставшихся побегов стимулирует наращивание наибольшей листовой поверхности и создание оптимальных условий для фотосинтеза листьев во всех частях кроны [23, 24].

По данным многочисленных исследований, оптимальная нагрузка побегами на линейный метр шпалеры, в зависимости от почв и климатических условий, направления использования продукции, колеблется в определенных пределах. Попытка определения оптимальной нагрузки куста впервые была принята французским исследователем Л. Равазом на основании соотношения двух показателей: веса урожая к весу однолетнего прироста, удаляемого в процессе

обрезки. Минусом этого метода является то, что в нем не учитывается листовая поверхность. Так, по методу Раваза (Франция) и Шаулиса (США), оптимальная нагрузка побегами определяется по отношению массы урожая (F) к массе срезанных при обрезке побегов (V). При увеличении соотношения F/V выше 4-6, качество урожая ухудшается.

А.С. Мержанианом было предложено устанавливать нагрузку кустов глазками на основании заранее планируемого уровня урожайности насаждений [23].

Модель Мержаниана А.С. выглядит так:

$$Y = Q/NPK [1-0,01(A+B)]$$

Расчет оптимальной нагрузки глазками на куст (Y), при определенном числе кустов на га (N), ведут по заданной для конкретного сорта и местности урожайности с 1 га (Q), который должен соответствовать в среднем, условиям зоны, а по качеству – направлению использования. Все остальные показатели – коэффициент плодоношения (K), процент погибших (A) и нераспустившихся (B) глазков, средняя масса грозди (P) также должны соответствовать данным величинам. Для повышения точности расчета оптимальной нагрузки этим методом С.Г. Бондаренко [18] предложил величину урожая рассчитывать по запасам продуктивной влаги, бонитету почвы и другим объективным показателям.

На вертикальной шпалере с бесштабными формировками для различных технических сортов по данным Е.И. Захаровой, Л.П. Машинской, [75], А.А. Басанько [13], следует оставлять от 20 до 27 побегов, для столовых сортов от 18 до 23. По мнению Н.М. Ковалю [86] для групп технических сортов от 16 до 27, для столовых – 14–18 побегов. А по данным Л.Т. Никифоровой [123, 125], у технических сортов должно оставаться до 20-21 побега, а у столовых 16-18 побегов.

Оптимальную нагрузку, по мнению И.В. Михайлюка [111], определяют числом прошлогодних плодовых стрелок, дуг на кусте, на основе подсчета нормально развившихся на них в предыдущем году побегов (две-три короткие

стрелки (4-5 глазков) приравнивают к одной длинной). Подсчитанное общее количество нормально развитых побегов на кусте делят на количество плодовых стрелок, т.е. определяют фактически среднее количество развившихся нормальных побегов на 1 стрелку и вычисляют количество плодовых стрелок, которое необходимо оставить на кустах при обрезке. Оптимальной нагрузкой прошлого года считается, если на плодовых стрелках у сортов с мелкой гроздью развивается по 2 нормальных побега, а у сортов со средними по размеру гроздьями по 2,5 нормальных побега и по 3 нормальных побега у крупногроздных сортов.

В моделях П.Т. Болгарева и ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко расчет ведется по установленной оптимальной для конкретного сорта и района произрастания нагрузки зелеными побегами [15].

Большинство исследователей [36, 56, 67] отмечают, что повышение нагрузки кустов глазками вызывает некоторое уменьшение процента распустившихся глазков.

При оптимальной нагрузке создаются положительные соотношения между площадью листьев и урожаем. Это способствует лучшему обмену веществ, повышению продуктивности фотосинтеза листьев, большему накоплению органических веществ в тканях однолетней лозы.

Как перегрузка куста, так и недостаточная его нагрузка отрицательно влияют на плодоношение и состояние лозы. Перегрузка приводит к снижению процента распустившихся глазков, развитию большого количества слабых побегов, снижению показателей плодоносности, формированию неполноценных соцветий, недостаточному их опылению и завязыванию ягод, снижению веса гроздей и, в конечном счете, значительному недобору урожая, ухудшению его качества. Чрезмерное загущение кроны снижает эффективность работы листового аппарата, ухудшает фотосинтетический режим куста, приводит к общему ослаблению, недостаточному вызреванию лозы, снижению уровня морозо-засухостойчивости насаждений [80, 146, 152].

При резкой недогрузке куста наблюдается снижение плодоносности побегов и веса гроздей, ненормальное развитие побегов, их жирование и формирование рыхлой структуры тканей, ростовые процессы затягиваются до поздней осени, лоза недостаточно вызревает, что повышает опасность поражения таких насаждений ранними весенними заморозками и зимними морозами [23, 24].

В практике виноградарства не всегда соблюдается дифференцированный подход к процессу определения оптимальной нагрузки кустов. Часто встречаются случаи, когда опыт обрезки кустов, сложившийся при выращивании винограда в одних условиях, механически переносится на другие. Все это неизбежно приводит к снижению продуктивности виноградников. Шаблонный подход к нормированию нагрузки кустов побегами приводит к нарушению биологического равновесия между ростом и плодоношением, снижению продуктивности насаждений и устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Применяемые методы расчета оптимальной нагрузки кустов в определенной мере учитывают особенности насаждений (хотя и весьма ориентировочно) и силу вегетативного развития кустов, обусловленного условиями культуры. Вместе с тем, невозможно учесть взаимодействие между нагрузкой куста и конкретно сложившимися условиями вегетации виноградников, а, следовательно, и возможным изменением потенциальной плодоносности побегов [77, 148].

Несмотря на большое разнообразие методов установления нагрузки, по мнению Ш.Н. Гусейнова [45, 52], целесообразно использовать экспериментальные данные научно – исследовательских учреждений по зонам. За оптимальную нагрузку принимать такую, которая позволяет получить высокий урожай винограда заданных кондиций и обеспечивает развитие достаточного количества хорошо вызревших побегов.

Исходя из всего изложенного выше, следует отметить, что самый верный способ установления оптимальной нагрузки кустов винограда с учетом потенциальных возможностей сорта, с целью получения стабильных и высоких урожаев необходимого качества – экспериментальный.

2 МЕСТО, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические и метеорологические условия зоны проведения исследований

Одним из главных факторов, влияющих на рост, развитие, плодоношение и качество винограда, являются почвенно-климатические условия района произрастания.

Климат г.Новочеркасска, на территории которого размещены опытные участки ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, характеризуется континентальной умеренностью, небольшой засушливостью, сумма активных температур составляет 3200 – 3300 °С. По температурным условиям и количеству осадков опытные участки относятся к зоне Нижнего Придонья.

Так, многолетняя среднегодовая температура воздуха в районах виноградарства Ростовской области +9...+11°С. Продолжительность безморозного периода составляет примерно 240 дней. Однако, часто ранние осенние заморозки сокращают этот период до 170-180 дней. Зимы относительно мягкие, без устойчивого снежного покрова и частыми оттепелями, иногда отличаются сравнительной суровостью. Высота снежного покрова в январе составляет 5-6 см. На это время, как правило, приходится абсолютный минимум температуры воздуха. Минимальные температуры в отдельные годы могут достигать 30 – 35°С ниже нуля. Продолжительные морозы при незначительном снежном покрове становятся особенно губительными для корневой системы. Однако, критический минимум для корней (-7 -8 °С) на глубине почвы до 25 см встречается редко.

Вероятность возврата заморозков после устойчивого прохождения температур воздуха отметки + 10 °С составляет 25-30 %. Абсолютный максимум температур приходится на июль – август и составляет 37-40 °С.

Огромное значение для растения имеет влагообеспеченность. Важным фактором, определяющим возможность выращивания винограда, являются

осадки, в частности, общее годовое количество их, создающее определенный режим влажности почвы. Годовое количество осадков колеблется от 380 до 550 мм.

Преобладающими являются восточные ветры, приносящие суховеи, летом увеличивается повторяемость западных и юго-западных ветров, а в холодное время года периодически происходят прорывы циклонов с юго-запада, которые приносят с собой обильные осадки, оттепели, туманы.

Почвенный покров характеризуется преобладанием в центральной части Ростовской области черноземных почв – западно – предкавказских и северо – приазовских, в восточных районах – южных черноземов, темно – каштановых почв. Почвообразующими породами являются суглинки и легкие глины, не засоленные до глубины 3 метров.

Почвы опытного участка представлены черноземом обыкновенным. Мощность гумусового горизонта может достигать 80 см, среднее содержание гумуса 2,5 % по Тюрину.

2.2 Состояние насаждений и применяемая агротехника

Экспериментальные насаждения размещены в опытном поле ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко в г. Новочеркасске Ростовской области. Виноградники неукрывные, неорошаемые.

Получение высоких урожаев винограда во многом зависит от правильной агротехники. При ней создаются нормальные условия для наиболее полного использования осадков, улучшается воздушно – тепловой режим почвы, повышается активность почвенных микроорганизмов, что способствует росту и развитию растений.

Агротехника ухода за опытными виноградниками индустриального и интенсивного типов сорта Кристалл, включала комплекс общепринятых мероприятий с учетом способов ведения и формирования.

Весеннюю обработку почвы начинали с рыхления чизель-культиватором. Такая обработка без оборота пласта должна способствовать сохранению влаги в почве, уничтожать сорную растительность и улучшать физические свойства почвы. Работу начинали, как только подсохнет почва.

Весной, после проверки состояния перезимовки глазков и лоз, на винограднике производилась подрезка кустов, согласно запланированной в опытах нагрузке кустов глазками, побегами и урожаем.

После проведения обрезки производилось необходимое прикрепление лоз к опоре, согласно схемам опытов. После этого почва в междурядьях рыхлилась чизель-культиватором на глубину 20-25 см с одновременным боронованием.

Для необходимой борьбы с сорными растениями, разрушения корки на почве, образовавшейся после дождей, и сохранения влаги в почве в течение весенне-летнего периода проводилось 2-3 культивации.

Для борьбы с заболеваниями и вредителями (милдью, оидиум и т.д.) кусты подвергались обработке средствами защиты растений.

По мере необходимости регулирования роста и плодоношения виноградных кустов производилась обломка зеленых побегов. Этот агроприем не только дополняет обрезку, но и исправляет ряд недостатков при ее проведении, в частности то, что значительная часть побегов, развившихся из оставленных при обрезке почек, не плодоносит, потребляет питательные вещества вследствие роста за счет пластических веществ куста, поэтому их обломка является очень важным агроприемом. В августе при замедлении роста кустов, проводили удаление невызревших верхушек побегов до первого нормального листа. Этот прием, называемый чеканкой, способствует лучшему питанию гроздей и ускоренному вызреванию побегов.

После уборки урожая проводились мероприятия по рыхлению и удобрению почв.

Осеннюю вспашку на опытных виноградниках проводили с оборотом пласта, оставляя участки на зиму с гребнистой поверхностью. Задача осенней вспашки заключалась в накоплении и сохранении в почве осенне-зимних осадков,

улучшении ее воздушного режима и уничтожения сорняков. Вспашку проводили на глубину 20-25 см универсальными машинами ПРВН – 2,5А.

2.3 Объект исследований

Сорт Кристалл (Амурский х Чаллоци Лайош) х Виллар блан) [Венгрия] - высокоурожайный технический сорт винограда. Срок созревания очень ранний (110-115 дней). Кусты среднерослые. Листья средние, сильноразрезные, темно-зеленые. Грозди - средние, цилиндро-конические или конические, средней плотности, массой 170-200 г. Ягоды средние, овальные, желто-зеленые или белые с пруиновым налетом, гармоничного вкуса, массой 1,5-2,1 г. Мякоть сочная, кожица прочная.

Сахаристость сока ягод - 205-225 г/дм³, при титруемой кислотности - 6-7 г/дм³. Вызревание побегов очень хорошее - 85-100 %. Плодоносных побегов - 85-90. Сорт винограда Кристалл характеризуется повышенной зимостойкостью, выдерживает до – 27... - 29°C. Устойчив к грибным болезням: милдью - 2 балла, оидиуму - 2,5 балла, серой гнилью не повреждается. При загущенности листового полога куста происходит осыпание завязи, в результате чего грозди становятся растрепанными, урожайность падает. Урожай сохраняется на кустах почти весь сезон. При сравнительно невысокой сахаристости кислотность снижается до 3,5-4,0 г/л, что отрицательно влияет на качество вина. Виноград используется для приготовления сухих столовых вин типа херес [150].

2.4 Методика исследований

Все учеты и наблюдения по каждому варианту опыта велись на 15 модельных кустах, по методике агротехнических опытов ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко [2].

Повторность опытов - трехкратная. Программа и методика исследований была рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института (протокол №3 от 7 июля 2011 года).

Структурная схема выполнения исследований приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 - Схема выполнения исследований

2.4.1 Перезимовка глазков

Ежегодно за 15-20 дней до начала распускания почек продольным разрезом проверяли состояние глазков. Для этого с кустов каждого варианта отбирали по

30 лоз и устанавливали количество живых, частично поврежденных и полностью погибших глазков, а также учеты развития надземных органов куста.

2.4.2 Плодоносность и урожайность

До проведения обломки, когда на побегах ясно обозначались соцветия, на всех учетных кустах проводились агробиологические учеты развития надземных органов куста.

Проведенные учеты позволили определить степень развития побегов, процент плодоносных побегов и коэффициент плодоносности по длине плодовой лозы. Нормирование числа побегов при обломке производили после первых агробиологических учетов до начала цветения. Фактическая нагрузка кустов зелеными побегами (плодоносными и бесплодными) и гроздьями уточнялась в середине лета.

Покустный учет урожая и определение средней массы грозди проводили в полном соответствии с вышеуказанной методикой.

Среднюю массу ягоды определяли из 250 ягод, взятых с нижней, средней и верхней частей с 30 гроздей.

2.4.3 Качество урожая

Оценка качества урожая проводилась в лаборатории путем отбора среднего образца (2 кг) по каждой повторности на предмет содержания сахаров (рефрактометром) и общей кислотности (титрованием 0,1N раствором NaOH).

2.4.4 Сила роста, степень вызревания побегов и облиственность кустов

В конце вегетационного периода, до наступления заморозков, на 3 модельных кустах каждого варианта измеряли длину и диаметр однолетних

побегов и длину вызревшей части. Одновременно с этим подсчитывали количество листьев.

Площадь листовой пластинки определяли используя весовой метод (ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко, А.А. Басанько) [13] по формуле:

$$S(\text{см}^2) = \frac{S \text{ высебки (см}^2\text{)} \times \text{вес 1 листа (г)}}{\text{вес 1 высебки (г)}}$$

2.4.5 Динамика роста побегов

Изучение динамики роста побегов проводили по методике агротехнических опытов ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко. В каждом варианте опыта отбирали по 10 модельных побегов на 5 кустах. Побег отбирали по достижении ими длины 20-25 см и измеряем раз в 10 дней до остановки роста. При этом измеряли как длину, так и толщину побегов.

2.4.6 Динамика нарастания листовой поверхности и продуктивности фотосинтеза

Определение продуктивности фотосинтеза листового аппарата проводили методом, предложенным кафедрой виноградарства ТСХА (Докл. 1964). Для сравнения продуктивности фотосинтеза листового аппарата кустов в различных вариантах опыта, определяли урожай и количество сахара в нем, приходящегося на единицу листовой поверхности. Весовое содержание сахаров в урожае винограда определяли по процентному содержанию его в соке урожая, затем рассчитывали на 1 м² листовой поверхности. Метод основан на биологической оценке фотосинтеза с учетом величины урожая и его качества.

Формула для расчета чистой продуктивности фотосинтеза:

$$\text{ЧПФ} = \text{Ухоз} \times \text{С}(\%) : (\text{Л1} + \text{Л2} + \dots + \text{Лп}) \times \text{ПТ} \times 100 \text{ г/см}^2 \times \text{день}; \text{ где}$$

ЧПФ - чистая продуктивность фотосинтеза, г/см² x день;

Ухоз - урожай с 1 куста, грамм;

С (%) - содержание сахаров в соке ягод или содержание в них сухого вещества, %

Л1+.....+ Лп — количество листьев на куст от цветения до сбора урожая, шт;

п - количество определений числа листьев;

П — площадь одного стандартного листа, характерного для куста данного сорта, см²;

Т - время от цветения до сбора урожая, дни;

100 — пересчетный коэффициент.

Изучение развития листовой поверхности в динамике проводили по методике агротехнических опытов ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко [2].

2.4.7 Микроклимат на винограднике

При исследовании микроклимата на винограднике изучали изменение температуры и влажности воздуха на высотах 50, 100, 150 см в различных формированиях по фазам вегетации и в период покоя. Использовали самописцы (гигрографы и термографы) с недельным заводом часового механизма.

Освещенность измеряли в 8, 12 и 16 часов на тех же кустах, на которых определяли листовую поверхность и чистую продуктивность фотосинтеза с помощью люксметра.

2.4.8 Нарастание объема многолетней древесины

Ежегодно весной, перед началом вегетации, производили замеры на учетных кустах длины и диаметров штамбов, рукавов, стрелок, сучков.

2.4.9 Производительность труда

Производительность труда при различных способах формирования и возделывания определяли путем проведения хронометража на основных операциях (обрезка, сбор урожая).

2.4.10 Экономический анализ систем ведения

Расчет показателей экономической эффективности во всех вариантах опытов проводили по методике Шапкина Ю.Д. [158].

2.5 Схема опытов

Исследования по изучению влияния агротехнических приемов на рост, развитие и плодоношение винограда включали следующие опыты:

Опыт 1. Влияние схемы посадки на продуктивность и экономическую эффективность интенсивных виноградников с малой чашевидной формировкой при ведении кустов на упрощенной однопроволочной шпалере.

Изучались 4 схемы посадки: 3 х 0,5-0,7-1,0-1,5 м. при высоте штамба 80-100см.

Опыт 2. Влияние высоты штамба на фитоклимат, радиационный режим и продуктивность виноградника.

Исследования проводились на насаждениях с высотой штамба 100 см, при схеме посадки 3 х 0,5 м.

Опыт 3. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на силу роста, продуктивность интенсивных виноградников.

Изучались нормы нагрузки 70-90-100 тыс. побегов на 1 га.

Опыт 4. Влияние способа ведения и формирования на рост, развитие и продуктивность виноградников индустриального и интенсивного типов.

Были исследованы новые способы ведения и формирования кустов: двухрукавная-высокоштамбовая, зигзагообразный кордон, Y - образная и сердцевидная формировки, при схемах посадки 3 x 0,7 - 1,5 м.

2.6 Краткое описание изученных формировок

Форма куста, система его ведения и площадь питания – все это определяет величину надземной части куста и корневой системы, размещение органов в пространстве, массу и продуктивность листьев, от чего, в свою очередь, зависит использование растением лучистой энергии солнца, гидротермический режим, аэрация, а, в итоге величина урожая, качество ягод и виноградной продукции. Все огромное многообразие форм ведения кустов, существующее в мире – это модификации 6 типов формировок (головчатые, чашевидные, шпалерные, веерные, кордонные, комбинированные). Основная цель при создании и развитии новых форм - придать структуре кустов такой вид, который позволил бы максимально снизить затраты ручного труда, максимально механизировать процессы по уходу за растениями и почвой, а также сделать насаждения высокопродуктивными, рентабельными, с хорошим качеством урожая [25]. В каждой конкретной зоне и хозяйстве необходимо подбирать формы куста с учетом биологии сорта (и подвоя), климата, почвенно-грунтовых и других условий, направления использования продукции, технологии возделывания, трудовых и экономических ресурсов. На неукрывных виноградниках рекомендуют создавать высокоштамбовые формы кустов при увеличенной площади питания (3-4 м в междурядьях и 1,5-2,5 м в ряду). В этих условиях развиваются мощные высокопродуктивные кусты, которые обеспечивают получение высоких урожаев хорошего качества при этом снижая затраты труда и средств (на 30 %) [25].

В нашей работе исследования проводились на типичных кустах, которые были сформированы в строгом соответствии с рекомендациями авторов разработок. В опытах были изучены:

- Система ведения кустов винограда с формировкой **«Зигзагообразный кордон»**, разработанная во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко Гусейновым Ш.Н. (патент 2265993) (Рисунок 6). Данная формировка рекомендуется при возделывании сортов винограда различного использования и различной силы роста побегов, при схемах посадки: 3-4 x 1,5-2,5 м.

Шпалера 2-х ярусная, высотой 140-150 см. Кусты со штамбом 100-120 см. На этой высоте размещают первую проволоку шпалеры. Вторую проволоку навешивают через 25-30 см.

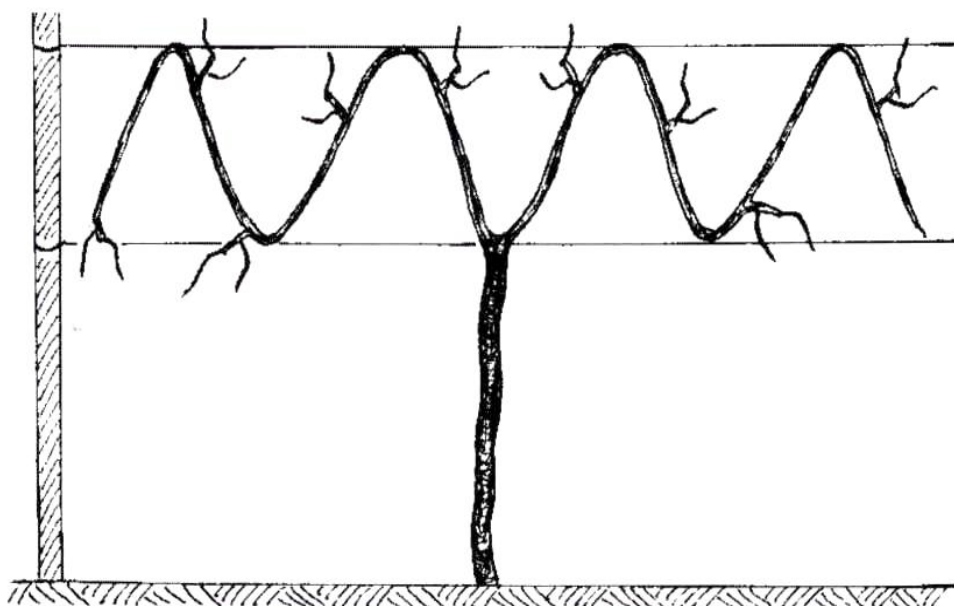


Рисунок 6 - Зигзагообразный кордон (ВНИИВиВ, патент 2265993)

Плечи кордона (одно или два) формируют зигзагообразно, прикрепляя поочередно к верхней и нижней проволокам. Плодовые звенья на плечах чаще размещают на изгибах.

- Система ведения кустов с формировкой **«2-х рукавная высокоштамбовая»**, разработана во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко Гусейновым Ш.Н. (патент 2357406) (Рисунок 7). Рекомендуется для возделывания сортов винограда различного использования и различной силы роста побегов, при схемах посадки: 3-4 x 1,5-2,5.

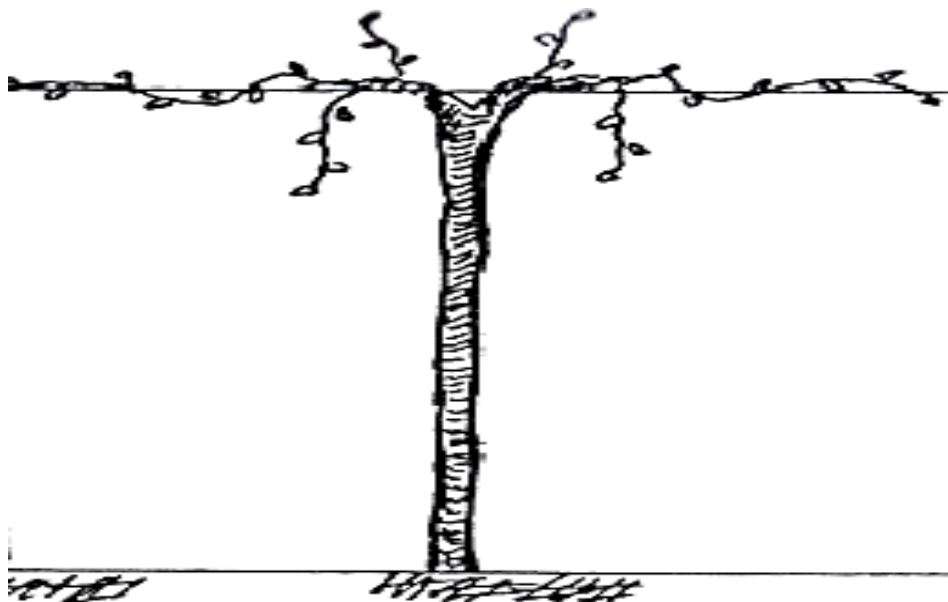


Рисунок 7 - 2-х рукавная высокоштамбовая (ВНИИВиВ, патент 2357406)

Шпалера однарусная. Кусты формируют с высоким штамбом, высотой 140-150 см, с одним или двумя рукавами. Плодовые звенья формируют на концах рукавов с обеих сторон куста. Стрелки обвиваются 1-2-мя витками вдоль проволок и фиксируются за кончики.

- Система ведения кустов с формировкой «Y-образная», разработана во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко Гусейновым Ш.Н. (патент - 2290782) (Рисунок 8). Рекомендуется при возделывании сортов винограда различного использования и различной силы роста побегов, при схемах посадки: 3-4 x 1,5-2,5 м.

Шпалера 2-х ярусная, высотой 140-160 см. Кусты со штамбом 110-130 см. На этой высоте размещают первую проволоку шпалеры. Вторую проволоку навешивают через 25-30 см.

Плечи кордона формируют Y-образно, прикрепляя места изгиба к первой проволоке, а концы ко второй. В местах изгиба плеч формируют плодовое звено, которое свободно свисает с первой проволоки шпалеры.

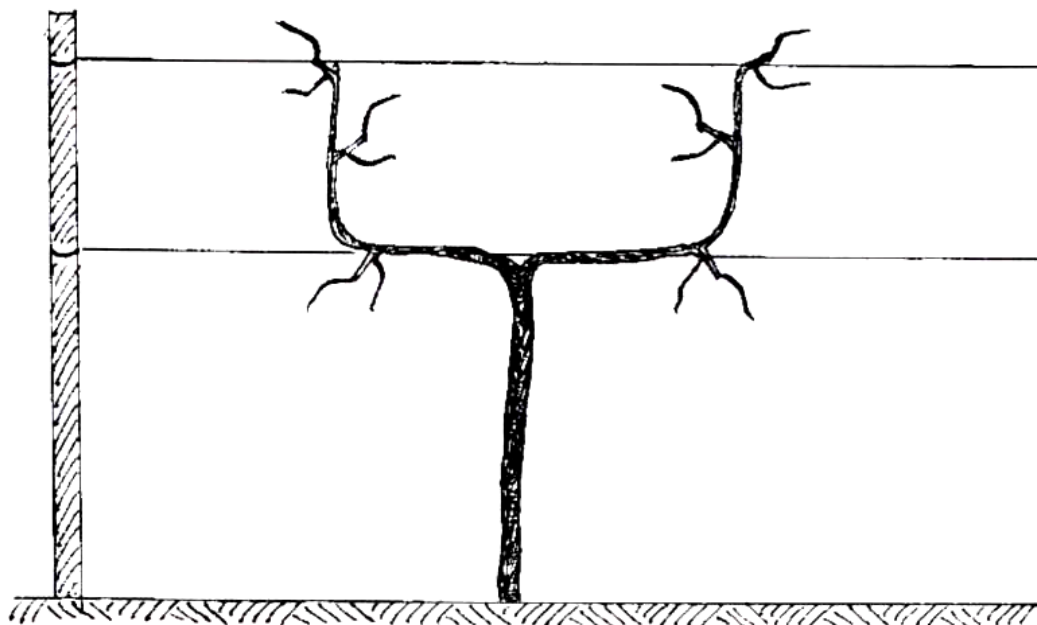


Рисунок 8 - Y- образная (ВНИИВиВ, патент 2290782)

Система ведения кустов с формировкой «**малая чашевидная**», разработана во ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко Гусейновым Ш.Н. (патент – 1683564) (Рисунок 9). Рекомендуется при возделывании слабо и среднерослых сортов винограда различного направления использования, при схемах посадки: 2-3 x 0,5-0,7 м.

Применяется на неукрывных виноградниках с уплотненными посадками кустов. Способ предусматривает применение малых чашевидных формировок кустов как при бесшпалерном способе ведения виноградников, так и ведении на упрощенной однопроволочной шпалере.

Характеризуются высотой штамба 70-100 см и отходящими от головки куста по радиусу разветвлениями – рукавами. Их может быть три и более. Рукава винограда короткие с 1-2 сучками, с обрезкой на 2-4 глазка.

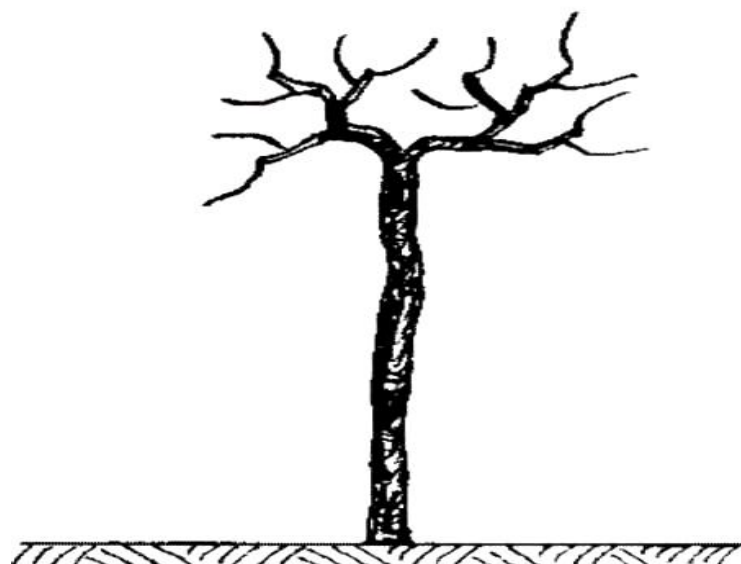


Рисунок 9 - Малая чашевидная (ВНИИВиВ, патент 1683564)

- Система ведения кустов с формировкой **«сердцевидная»**. Рекомендуется для возделывания сортов винограда различного использования и различной силы роста побегов, при схемах посадки: 3-4 x 0,5-1,5.

Данная формировка применяется на кустах с невысоким штамбом, который заканчивается двумя длинно обрезанными плодовыми плетями, а они, в свою очередь, подвязываются к штамбу с разных сторон в виде кольца, что создает форму в виде сердца.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Характеристика погодных условий 2011 - 2014 годов

Температура воздуха является доминирующим фактором, определяющим жизнедеятельность виноградных кустов, продолжительность их продуктивного периода, урожайность насаждений, а также качественные показатели продукции. Наиболее полно продукционный потенциал реализуется в температурных условиях, соответствующих биологии культивируемых сортов винограда [130].

Погодные условия в годы проведенных исследований в Ростовской области существенно разнились между собой.

Ноябрь и декабрь 2010 года можно назвать благоприятными для жизнедеятельности виноградной лозы. Так, среднесуточная температура ноября и декабря составила +8,9 °C и +1,7 °C, при +1,6 °C и - 2,0 °C по норме. Что касается увлажнения, то оно было чуть выше нормы за этот период, так за 2 месяца выпало 120,6 мм осадков, при норме 109,3 мм, т.е. на 11,3 мм больше.

В северокавказском регионе характерной особенностью зим являются резкие смены температур, во время которых оттепели чередуются похолоданиями. Это вызывает сильное, а иногда и полное подмерзание лозы и почек винограда. Особенно опасны возвратные морозы после оттепели, когда растение винограда находится в состоянии вынужденного покоя и теряет закалку [108].

Наиболее холодным месяцем за период опытов был февраль 2011 года, когда среднесуточная температура воздуха составила -7,8 °C, при среднемноголетней норме в - 5,1 °C, а абсолютный минимум зафиксирован на уровне - 20,5 °C, что также ниже нормы (-18,2 °C).

При отклонении параметров от оптимальных значений растение может адаптироваться, но в критических условиях генеративные и вегетативные органы подвергаются различной степени тяжести повреждениям, которые зависят от множества факторов (основной из которых – уровень понижения температуры

воздуха, генетическое и эколого-географическое происхождение сорта). Сорт Кристалл относится к группе морозоустойчивых сортов ($-23 \dots -27^{\circ}\text{C}$) [130].

Весенние месяцы 2011 года по количеству осадков совсем немного уступали норме, а температуры были примерно на уровне средне многолетней нормы, лишь в марте столбик термометра опускался до $-15,3^{\circ}\text{C}$.

Апрель, май и июнь 2011 года не сильно отличались от многолетних норм, а вот июль выдался очень жарким и засушливым. Так, температура не опускалась ниже $+14,8^{\circ}\text{C}$, а среднесуточная составила $+27,5^{\circ}\text{C}$ при норме в $23,2^{\circ}\text{C}$, при этом осадков выпало почти в 3 раза меньше нормы (12,2 мм при норме 45,5 мм). Август, сентябрь и октябрь были в пределах средне многолетних норм по температуре, а по увлажнению превосходили нормы в сумме на 47,1 мм. (Приложение 1).

В целом 2011 год можно охарактеризовать благоприятным, так как значительных отклонений температур отмечено не было, а уровень осадков был в пределах нормы.

Известно, что при резкой смене положительных температур отрицательными, особенно при их большом перепаде, и приближении морозов к критическому уровню, наблюдается нарушение нормального хода процессов закаливания.

Осенне-зимний период 2011-2012 гг., был отмечен как неблагоприятный для процесса закаливания виноградных растений и подготовке их к зимним морозам. В этом периоде наблюдалась резкая смена положительных температур на отрицательные и наоборот. Так, в ноябре 2011 года температура колебалась от $+8,7^{\circ}\text{C}$ до -13°C , а среднесуточная температура составила $-0,5^{\circ}\text{C}$ при среднегодовой норме $+1,6^{\circ}\text{C}$. Декабрь оказался теплее обычного и принес оттепели, температура не опускалась ниже $-5,2^{\circ}\text{C}$, а повышение доходило до $+12^{\circ}\text{C}$. Среднесуточная температура составила $+1,6^{\circ}\text{C}$. Январь и февраль также отличались перепадами температур от $+8,6^{\circ}\text{C}$ днем и морозами до -21°C ночью. Всё это могло сказаться на повреждении глазков. Спасением для виноградных растений стало обильное количество выпавших в виде снега осадков в эти

месяцы. Так, в январе и феврале выпало 114,7 мм осадков в виде снега при норме 85,1 мм, т.е почти на 30 мм больше нормы, что в некоторой степени предохранило виноградные кусты от вымерзания. Март был холоднее нормы и заморозки в отдельные дни достигали $-16,5^{\circ}\text{C}$, при этом температура воздуха в дневные часы доходила до $+16,0^{\circ}\text{C}$. (Приложение 2).

Май выдался обильным на осадки, их выпало почти вдвое больше нормы (91,5 мм при норме 53,5 мм). При этом температура воздуха также превышала норму, так среднесуточная температура составила $+20,6^{\circ}\text{C}$, что на $+3,8^{\circ}\text{C}$ больше среднемесячной.

Засушливым выдался летний период 2012 года, в котором осадков выпало очень мало, так в июне всего 20,8 мм, при норме в 62,5 мм, в июле – 11,5 мм при норме 45,5 мм, в августе было отмечено незначительное превышение нормы на 14,8 мм (54,6 мм при 39,8 мм), а в сентябре всего 5,3 мм при норме 40,9 мм. При всем этом, среднесуточные температуры во всех месяцах превышали среднемесячные нормы, в июне на $3,3^{\circ}\text{C}$, в июле на $3,1^{\circ}\text{C}$, в августе на $2,9^{\circ}\text{C}$, а в сентябре на 3°C . Также стоит отметить, что абсолютные максимум и минимум температур также превышали среднемесячные показатели. Сказанное позволяет заключить, что лето 2012 года выдалось весьма жарким, сухим с неустойчивым увлажнением. Но данные погодные условия незначительно отразились на показателях урожайности 2012 года, чему способствовала зима с достаточно мягкими температурами и обильным количеством осадков, хорошим снежным покровом. Так, в январе и феврале отмечено превышение среднемесячных показателей осадков на 12 и 17,6 мм, соответственно.

Таким образом, можно сказать, что 2012 год выдался жарким и засушливым, в сентябре и октябре сохранилась климатическая тенденция летних месяцев, в которых температуры были выше норм, а осадков выпадало меньше. Суммарное количество осадков в вегетационном периоде было на 73,9 мм меньше среднемесячных показателей, а среднесуточная температура во все месяцы была примерно на $+3,0^{\circ}\text{C}$ выше нормы.

Погода в осенне-зимний период 2013 года была умеренно теплой, а температура воздуха не опускалась ниже критической отметки. Несмотря на то, что декабрь выдался холоднее обычного (среднемесячная температура составила $-4,0^{\circ}\text{C}$ при средней многолетней $-2,0^{\circ}\text{C}$), существенных повреждений лоз и глазков обнаружено не было. Отмечен перепад температур в декабре от $+12,6^{\circ}\text{C}$ до $-18,5^{\circ}\text{C}$. Осадков в декабре выпало в пределах нормы, но при этом в ноябре осадков выпало значительно меньше нормы (14,1 мм при норме 49,5 мм).

А вот январь, февраль, март 2013 года оказались весьма теплыми, в эти месяцы температура была выше среднемноголетних норм, в январе и в феврале на $3,7^{\circ}\text{C}$, а в марте на $1,9^{\circ}\text{C}$, что определило хорошую сохранность лоз и глазков. При этом в январе выпало рекордное за годы проведения исследований количество осадков в осенне-зимний период – 112,8 мм при норме в 46,2 мм. Февраль, напротив, был практически без осадков, всего 10,2 мм при норме 38,9 мм. (Приложение 3).

Март, в целом, не преподнес сюрпризов - температурный режим и количество осадков было на уровне многолетних норм. А вот апрель и май выдались жаркими и засушливыми. Осадков в эти месяцы выпало в 6 раз меньше среднемноголетних показателей (16,8 мм при этом норма составляла 109,4 мм), а температуры были значительно выше норм (среднесуточная температура составила $+12,2^{\circ}\text{C}$ при норме $+10,7^{\circ}\text{C}$, а в мае $+22,2^{\circ}\text{C}$ при норме $+16,8^{\circ}\text{C}$).

Летние месяцы 2013 года были теплыми, но незначительно отличались от среднемноголетних норм, что обеспечило более раннее созревание винограда и довольно высокие технологические кондиции ягод. А вот осадков в период с июня по август выпало на 28,3 мм меньше нормы.

При этом стоит отметить, что за период вегетации осадков выпало 389,8 мм при норме 318,7 мм., благодаря тому, что обильными на осадки выдались сентябрь (93,9 мм при норме 40,9 мм) и октябрь (159,6 мм при норме 37,4 мм).

Наиболее теплым выдался 2013 год, в котором среднегодовая температура воздуха была на уровне $+11,2^{\circ}\text{C}$, превысив среднемноголетнюю норму на $+2^{\circ}\text{C}$. Также стоит отметить, что 2013 год характеризовался наибольшим количеством

выпавших осадков за период проведения исследований – 624,4 мм., что на 100 мм выше среднемноголетней нормы.

Известно, что перезимовка виноградников зависит от многих факторов: сорта, вызревания тканей побегов, физиологического состояния растений, от погодных условий осенне-зимнего периода, так как в это время года в организме растения происходит процесс закаливания и протекает он в две фазы. Первая фаза проходит при положительных температурах (близких к 0 °C). В результате биохимических превращений в клетках накапливаются защитные против морозов вещества. Нормальное прохождение второй фазы закаливания обеспечивается дальнейшим постепенным понижением температуры до – 3 ..- 5 °C и ниже.

Осенне-зимний период 2013-14 гг. выдался весьма скудным на осадки. В ноябре - декабре выпало всего лишь 39,5 мм при норме 109,3 мм, но температура была в пределах среднемноголетних норм.

Январь и февраль среднесуточными температурами не слишком отличались от среднемноголетних показателей, а вот абсолютный минимум за весь период проведения исследований отмечен именно в январе 2014 года и составил – 24,6 °C, превысив среднемноголетний показатель на 6,3 °C, в феврале температура также опускалась до – 22 °C, при этом осадков выпало всего 12,2 мм при норме 38,9 мм, все это вызвало небольшое повреждение глазков и негативно отразилось на перезимовке.

Известно, что различные органы виноградного растения неодинаково реагируют на понижение температуры. Самыми чувствительными к морозам являются почки и молодые зеленые побеги, которые погибают при температуре – 1 -1,5 °C. По мере роста и огрубления листья и побеги становятся несколько более морозоустойчивыми, но, как правило, они не выдерживают длительного понижения температуры ниже -2 ..-3 °C [23, 118].

В апреле 2014 года отмечен перепад температур, который составил 24,5 °C (от + 21,5 °C до -3,0 °C), что в некоторой степени отразилось на распускании почек винограда.

За весь вегетационный период 2014 года (с апреля по октябрь) в каждом месяце выпадало осадков меньше нормы, а температура превышала показатели среднемноголетних норм. В июне выпало на 24,7 мм меньше нормы, в июле в 3 раза меньше нормы (15,1 мм при норме 45,5 мм), в августе вообще осадков отмечено не было, а норма составляла 39,8 мм. Ко всему этому во всех летних месяцах температура стояла очень высокой, в июне превышение среднесуточной нормы составило 1 °С, в июле + 2,5 °С, в августе + 4,3 °С. (Приложение 4).

При этом абсолютный максимум и минимум тоже были выше среднемноголетних показателей. К тому же небольшая высота снежного покрова и перепады температур с оттепелями до + 9 °С и заморозками до – 24,6 °С в зимний период, частые ветры, стремительное нарастание температуры весной, привело к быстрому иссушению почвы, недостаточному запасу продуктивной влаги в течение большей части вегетационного периода.

Всё это сказалось на качественных показателях урожая, сахаристости и кислотности сока ягод, которая оказалась ниже средних значений за все время исследований.

Подводя итог анализа погодных условия в годы проведения исследований можно сказать, что 2013 год выдался самым теплым, осенне-зимний период 2013-14 гг. подверг виноградные кусты максимальным морозам при минимальном количестве снежного покрова, а 2014 год выдался самым засушливым.

3.2 Зимние повреждения виноградной лозы

Неблагоприятные факторы внешней среды, складывающиеся в осенне-зимний период, способны оказать существенное влияние на состояние виноградных растений. Степень и характер повреждения низкими отрицательными температурами зимнего периода зависят от: морозо- и зимостойкости сорта, условий предшествующей вегетации, вызревания побегов и их закалки, а также применяемой на винограднике агротехники (формировка куста, система ведения, обрезка, нагрузка и т.д.), местоположения участка,

возраста насаждений, способа культуры (укрывная, неукрывная, богарная, орошаемая, привитая, корнесобственная), повреждения болезнями. Критические понижения температуры в осенне-зимний период повреждают растения, ослабляют их рост и развитие, снижают урожай, а в отдельные годы приводят к их полной гибели.

Поврежденные виноградники, в зависимости от характера и степени повреждения, требуют дифференцированного подхода при проведении обрезки, операций с зелеными частями куста и при общем уходе за насаждениями.

Даже при высокой агротехнике закладки и ухода за насаждениями важнейшими факторами, определяющими состояние виноградников и их урожайность в отдельные годы, являются метеорологические особенности года, и главным образом зимнего периода, обуславливающие степень сохранности корней, лоз, глазков, а также обеспеченность растений водой.

В северных районах промышленного виноградарства - виноградники подвержены различного рода повреждениям от неблагоприятных погодных условий осенне-зимнего периода (Рисунок 10). Наиболее восприимчивы к неблагоприятным условиям - глазки. Их сохранность является одним из признаков, по которым можно судить о состоянии виноградного растения в конкретных условиях произрастания. Как правило, с увеличением числа здоровых глазков возрастает и количество плодоносных побегов и гроздей а, следовательно, продуктивность растения повышается.

Повреждения надземной части и корневой системы виноградного куста низкими температурами являются следствием ряда причин, главные из которых:

- общая слабая морозоустойчивость виноградной лозы В.винифера;
- недостаточная физиологическая подготовленность виноградной лозы к зиме (укороченный период вегетации, недостаток влаги, повреждение вредителями и болезнями);
- неблагоприятные условия зимовки [22].



Рисунок 10 - Насаждения сорта Кристалл в зимний период, 2014 год, г.Новочеркасск

Поскольку практически невозможно осуществить систему мероприятий, обеспечивающую полное предохранение кустов от повреждений низкими температурами в районах укрывной и смежных с ними районах неукрывной культуры винограда, основной задачей агротехники является применение мер, уменьшающих вред, помогающих лучшей подготовке растений к зиме и сохранению урожая.

Условия внешней среды и процессы, происходящие в тканях растения, могут существенно изменяться в течение периода вегетации, что обуславливает разнокачественность глазков по длине побега и степень подготовленности к зимнему периоду.

Установлено, что степень повреждения глазков виноградной лозы в зимний период зависит, в первую очередь, от воздействия низких отрицательных температур и степени подготовки растения к неблагоприятным условиям. Агромероприятия, позволяющие улучшить подготовку растений к зимнему

периоду, способствуют повышению сохранности глазков и повышению продуктивности насаждений.

При этом обычно более подготовленные, лучше развитые глазки являются более устойчивыми к неблагоприятным условиям зимнего периода, и отмечаются повышенной зимостойкостью. В то же время, с увеличением числа здоровых глазков возрастает количество плодоносных побегов и гроздей и, одновременно, увеличивается урожай.

Поэтому особенно большое внимание должно быть уделено учету зимних повреждений виноградной лозы и внесению корректив при обрезке, и формировании кустов, направленных на ежегодное получение достаточно высоких урожаев. При этом не стоит забывать о возможности наступления весенних заморозков и обледенения лоз и почек винограда, что также может существенно отразиться на сохранности глазков, и как следствие, на норму нагрузки виноградного куста побегами и урожаем (Рисунок 11).

Поэтому при обрезке важно на однолетних побегах оставлять наиболее развитые глазки, которые отличаются не только высокой плодоносностью, но и более высокой морозоустойчивостью.

Для определения повреждения виноградных кустов морозами в зимний период необходимо до проведения весенней обрезки провести их тщательное обследование и установить характер и степень повреждения лоз и глазков. Анализ состояния зимующих глазков определяли путем просмотра срезов глазков на отобранных лозах.

В 2011-2014 годах температура воздуха в зимний период не опускалась ниже критической, для сорта Кристалл отметок (-26-27 °С), что и определило достаточно удовлетворительную перезимовку растений.



Рисунок 11 - Обледенение лозы в весенний период, 2014 год

В результате проведенных исследований по установлению влияния агротехнических приемов на противостояние неблагоприятным условиям осенне-зимних периодов сорта Кристалл, было установлено, что не все применяемые на винограднике агротехнические приемы одинаково воздействовали на растения. Так, в опыте, в котором изучалась различная схема посадки кустов на проявление этих признаков существенных различий в степени повреждений глазков в осенне-зимний период в зависимости от площади питания не установлено (таблица 1). Доля здоровых глазков в общей структуре нагрузке кустов глазками была в интервале от 84 до 87 % (Таблица 1). Это отличный показатель для характеристики адаптированности сорта, особенно, к условиям северного виноградарства.

Таблица 1 – Перезимовка глазков под влиянием площади питания кустов винограда сорта Кристалл (среднее за 2011-2014 гг.)

№ п/п.	Площадь питания, м	Всего просмотрено глазков, шт./вариант	Сохранность глазков	
			шт./вариант	%
1	3 x 1,5	250	212	85
2	3 x 0,7	250	218	87
3	3 x 0,5	250	210	84
НСР ₀₅			5,6	3,1

Установлено, что длина обрезки плодовых лоз оказывает определенное влияние на такие важные процессы жизнедеятельности, как синтез и накопление запасных питательных веществ, рост и вызревание лозы, от которых во многом зависит степень подготовки растений к неблагоприятным условиям зимы и зимостойкость глазков.

Анализ длины обрезки лоз показал, что наименьшее количество поврежденных глазков выявлено при средней обрезке лоз (8-10 глазков) и составило 13 %. Это подтверждает общепринятое мнение многочисленных исследователей, которые отмечают, что в нижних и верхних зонах побега устойчивость глазков к неблагоприятным зимним условиям несколько уступает глазкам в средней зоне (Таблица 2).

Рассматривая показатель сохранности глазков в насаждениях с одинаковой площадью питания и нагрузкой побегами, но при различных длине обрезки лоз, можно отметить, что наилучшая сохранность глазков отмечена при средней длине обрезки лоз (8-10 глазков), а средний показатель сохранности глазков равнялся 85 % (Таблица 2).

Таблица 2 – Степень повреждения глазков в зависимости от длины обрезки лоз у винограда сорта Кристалл (среднее за 2011-2014 гг.)

№ п/п.	Длина обрезки лоз, глазков	Всего просмотрено глазков, шт./вариант	Повредилось глазков	
			шт./вариант	%
1	3 - 4	250	40	16
2	8 – 10	250	33	13
3	12 - 14	250	39	16
НСР ₀₅			4,7	2,5

Полученные данные показали, что, в целом, сорт Кристалл достаточно хорошо переносил неблагоприятные условия осенне-зимнего периода в годы проведения исследований.

3.3 Влияние агроприемов и метеорологических условий года на показатели плодородности побегов

Плодородность побегов у виноградного растения находится в определенной зависимости от метеорологических условий года, влагообеспечения и питания. При благоприятных условиях увлажнения почвы, а также на орошаемых участках, при длинной обрезке лоз отмечается большее количество распустившихся глазков, а также повышенные показатели плодородности побегов (% плодородных побегов, коэффициенты плодородности и плодородности). Поэтому на орошаемых участках зачастую отдается предпочтение длинной обрезке лоз, что является одним из методов повышения урожайности насаждений. В засушливые годы на богарных виноградниках наблюдается обратная зависимость: при длинной обрезке уменьшается процент распустившихся глазков, так как на конце длинной лозы они хуже обеспечены водой и питательными веществами, показатели плодородности также ниже, чем на лозах при короткой обрезке [96, 111].

Условия питания и факторы окружающей среды (свет, тепло, вода, минеральные элементы) определяют силу роста побегов и степень закладки соцветий в глазках. Большой приток питательных веществ к почкам глазков стимулирует повышенную закладку эмбриональных соцветий. Недостаточный приток питательных веществ к почкам и худшие условия питания глазков снижают закладку соцветий, а, следовательно, плодоносность почек и побегов.

По данным многих исследований [75, 93, 96, 111, 133], степень развития побега оказывает значительное влияние на его облиственность и закладку репродуктивных органов в зимующих глазках по длине плодовой лозы.

Характер формирования эмбриональной плодоносности и степень ее реализации в продуктивную плодоносность, зависит как от биологических особенностей сорта винограда, так и от конструкции виноградника, способа формирования и обрезки лоз, нормы нагрузки кустов побегами и урожаем, метеорологических условий вегетационного периода предшествующего года и от погоды в зиму следующего года [47].

Плодоносность побегов является важным биологическим показателем, характеризующим продуктивность насаждений, и по данным многих ученых [16, 34, 96, 133 и др.], количество оставляемых на кусте побегов в шпалерных виноградниках во многом определяется способом ведения и формирования кустов. В известной степени способ ведения характеризуется высотой штамба, т.е. размещением скелета куста и органов плодоношения в пространстве.

Для создания высокого урожая хорошего качества и нормальной жизнедеятельности виноградного растения необходимо, чтобы на нем развилось оптимальное число плодоносных побегов с хорошо развитыми листьями, способными обеспечить куст необходимым количеством питательных веществ. Поэтому в агротехнических исследованиях, направленных на выработку мероприятий по повышению урожайности, прежде всего, воздействуют на те приемы, которые обеспечат увеличение доли плодоносных побегов в общей нагрузке куста.

Наиболее сильно влияют на жизнедеятельность виноградного растения, способы ведения и формирования кустов, а также способ обрезки и норма нагрузки. Этими агротехническими приемами растениям придают определенную форму, наиболее эффективную для усвоения падающей на растения ФАР, и позволяющая максимально механизировать процесс обработки виноградников. Поэтому внимание в наших исследованиях было обращено именно на эти вопросы [9, 80].

Учитывалось и то, что формирование почек и развитие из них побегов на плодовой стрелке происходит в разное время вегетационного периода, а значит при различном сочетании внешних условий – температуры, влажности воздуха и почвы, наличия в почве питательных веществ в усвояемой форме, различной длине дня и т.д. Разнообразие факторов, в которых происходит формирование и развитие почек в глазках различных зон на лозе, характеризует разнокачественность их по длине и возможность проявления полярности.

Особенно контрастные различия отмечаются в насаждениях с вертикальным ведением прироста. Так, по данным многих работ, в условиях более сильного проявления полярности (при вертикальном ведении) повышенной плодоносностью выделяются глазки в средней и верхних зонах побега, а в условиях свободного свисания – в нижней и средних зонах [22, 42, 44, 52, 55, 69, 72, 116, 117, 156, 157].

В высокоштамбовых насаждениях, где применяется свободное свисание побегов на шпалере, а также в бесшпалерных штамбовых насаждениях, формируется крона, в которой побеги уже с 3-4 междоузлия изгибаются и большей частью свисают вниз. Эти условия не только позволяют подавлять полярность, но и улучшают питание глазков в нижней зоне побега. Поэтому, несмотря на применяемую короткую (2-3 глазка) обрезку, этот тип насаждений обеспечивает высокую плодоносность побегов [4, 30, 38, 43, 56].

В тоже время отмечают, что при значительной недонагрузке кустов глазками и побегами может наблюдаться снижение плодоносности побегов и веса гроздей, ненормальное развитие побегов, их жирование и формирование рыхлой

структуры тканей. Ростовые процессы затягиваются до поздней осени, лоза недостаточно вызревает, что повышает опасность повреждения таких насаждений зимними морозами и ранневесенними заморозками [160].

На величину показателей плодородности побегов, в первую очередь, оказывают влияние предоставленная кустам площадь питания, а также пространство, занимаемое их подземными частями.

При проведении обрезки виноградников очень важно определиться со способом обрезки лоз. Известно, что начало закладки и формирования генеративных органов, в глазках нижней зоны побегов, при всех схемах посадки, происходит в мае, при минимальной облиственности кустов, примерно одинаковом температурном и радиационном режимах, а также режиме влажности почвы. Плодородность является важным показателем, характеризующим продуктивность насаждений, и по данным многих ученых [6, 9, 16, 34, 59, 99, 163], ее величина в шпалерных виноградниках во многом определяется способом ведения кустов. В известной степени, способ ведения характеризуется высотой штамба, т.е. высотой размещения органов плодоношения в плоскости шпалеры.

По данным многих исследователей [75, 93, 111, 133], степень и характер развития побега оказывают значительное влияние на его облиственность и закладку репродуктивных органов в зимующих глазках.

Кроме того, обрезка оказывает существенное влияние на световой и тепловой режимы кроны виноградных кустов, а, следовательно, на плодородность и качество урожая.

Так, по данным И.Ф. Макарова [96], при хорошем освещении в зимующих глазках в большом количестве развиваются зачаточные соцветия. При этом наблюдается активизация фотосинтеза и улучшается вызревание побегов. В условиях даже небольшого затемнения урожайность виноградных кустов сильно снижается.

В наших исследованиях мы попытались установить влияние способа ведения и формирования, а также нормы нагрузки кустов побегами, на показатели плодородности у сорта Кристалл.

В результате проведенных исследований (Таблица 3) нами была установлена неодинаковая реакция сорта Кристалл на способы ведения и формирования. Так, в насаждениях с формировкой малая чашевидная при бесшпалерном способе ведения, увеличение площади питания с 1,5 до 4,5 м² на один куст привело к незначительному снижению количества плодоносных побегов и коэффициента плодоносности (K_1) со 100 % и 1,75 (схема посадки 3 x 0,5 м) до 98 % и 1,63 (схема посадки 3 x 1,5 м). Аналогичная тенденция отмечена в данном типе формировки и при ведении кустов на однопроволочной шпалере, где доля плодоносных побегов снизилась незначительно с 98% (схема посадки 3 x 0,5 м) до 97 % (схема посадки 3x1,5 м), а K_1 уменьшился более значительно, с 1,78 до 1,61, или на 10 %.

Что касается других вариантов формировок и способов ведения, то при их использовании наблюдалась такая же системность. Наибольшая разница в показателях плодоносности побегов отмечена при ведении кустов на двухъярусной шпалере с формировкой Y-образная. Так, при увеличении площади питания куста с 2,1 до 4,5 м², доля плодоносных побегов в общей структуре нагрузки снизилась с 97 % до 89 %, а K_1 с 1,67 до 1,45 (Таблица 3).

Анализ данных, полученных в насаждениях интенсивного типа, при схеме посадки кустов 3 x 0,5 м, показал, что наибольшее число плодоносных побегов развилось в вариантах опыта с малыми чашевидными формировками кустов при бесшпалерном способе ведения и ведении на однопроволочной шпалере - 98 и 100 %, соответственно. Показатели плодоносности в остальных вариантах опытов были ниже, хотя и оставались на достаточно высоком уровне (от 88 до 97 %). Коэффициенты плодоносности (K_1) и плодоношения (K_2) были на достаточно высоком уровне в насаждениях с малой чашевидной формировкой: 1,75 – бесшпалерный способ ведения и 1,78 – на однопроволочной шпалере. В других вариантах K_1 и K_2 были ниже, самые низкие коэффициенты отмечены в формировке Омбрелла – 1,59 и 1,70, соответственно (Таблица 3).

Таблица 3 - Влияние способа ведения, формирования и схемы посадки на показатели плодородности побегов сорта Кристалл (среднее за 2011-2014 гг.)

Способ ведения	Форма куста	Схема посадки, м	Развилось побегов, %	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты	
					K1	K2
Безшпалерный	Малая чашевидная	3 x 1,5	81	98	1,63	1,66
		3 x 0,5	82	100	1,75	1,75
Однопроволочная шпалера	2-х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	88	88	1,48	1,67
		3 x 0,7	83	90	1,58	1,73
	Малая чашевидная	3 x 1,5	84	97	1,61	1,67
		3 x 0,5	85	98	1,78	1,82
	Гюйо без сучков	3 x 1,5	85	90	1,53	1,71
		3 x 0,7	82	89	1,52	1,70
Двухручная шпалера	Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	85	90	1,56	1,73
		3 x 0,7	85	90	1,60	1,77
	Y- образная	3 x 1,5	87	89	1,45	1,62
		3 x 0,7	84	97	1,67	1,73
	Омбрелла	3 x 1,5	81	88	1,49	1,70
		3 x 0,5	79	93	1,59	1,70
	Сердцевидная	3 x 1,5	86	92	1,60	1,73
		3 x 0,5	83	95	1,66	1,75
Среднее по всем вариантам		3 x 1,5	85	92	1,54	1,69
		3 x 0,5-0,7	83	94	1,64	1,74
НСР ₀₅			1,1	4,2		

При увеличении площади питания кустов с 1,5 м² (схема посадки 3 x 0,5 м) до 2,1 м² (схема посадки 3 x 0,7 м) показатели плодородности снижались в сравнении с более плотными посадками. Наилучший показатель отмечен в варианте с формировкой Y-образная 97 % и 1,67) и зигзагообразный кордон (90 % и 1,60). В этих вариантах опыта положительное влияние на высокие показатели плодородности побегов оказал способ размещения листостебельного аппарата в плоскости шпалеры. Относительно пониженные показатели плодородности побегов при данной площади питания отмечены в варианте опыта с

модифицированной формировкой куста Гюйо без сучков (89 % и 1,52). Дальнейшее увеличение расстояния между кустами до 4,5 м² (схема посадки 3 х 1,5 м) сопровождалось снижением доли плодоносных побегов в общей структуре нагрузки. Так, лучший показатель плодоносности отмечен в насаждениях с сердцевидной формировкой кустов при ведении на 2-х ярусной шпалере и составил 92 %, а коэффициент плодоносности – 1,60.

Полученные данные можно объяснить тем, что с увеличением площади питания с 1,5 до 4,5 м² повышалась индивидуальная нагрузка кустов глазками и побегами во всех вариантах опытов, которая приводила к увеличению размеров растений, при применении длинной обрезке лоз (за исключением малых чашевидных форм). Повышение индивидуальной нагрузки куста было непропорционально увеличению площади питания растений, поэтому нагрузка на единицу площади снижалась.

Наши данные подтверждают исследования: Е.И. Захаровой, Л.П. Машинской [75], М.К. Караева [80], И.В. Михайлюка [111], В.В. Чулкова [158], о том, что длиной обрезки лоз можно регулировать как количество, так и качество урожая винограда. Равномерное распределение побегов в пределах предоставляемой кусту световой площади позволяет обеспечить необходимый доступ света и тепла ко всем его частям. Увеличение числа побегов в ограниченном кроновом пространстве приводит к загущению побегов и снижению урожайности большинства сортов. Размещение этого же числа побегов по всей плоскости шпалеры резко улучшает радиационный режим виноградника, а, следовательно, условия питания, формирования глазков на побегах и урожая.

Применяемый комплекс агро- и фитотехники оказывает большое влияние на рост и развитие виноградного растения, процесс фотосинтеза, а следовательно, и на развитие вегетативных и генеративных органов, что в конечном счете определяет величину и качество урожая. Поэтому изменение плодоносности глазков в большей мере зависит от величины нагрузки, применяемой схемы посадки, а также от формы виноградного куста.

Следовательно, нагрузка является одним из наиболее важнейших приемов агротехники, величина которой, в значительной мере, зависит от системы ведения виноградных кустов. Разработано множество методов определения нормы нагрузки побегами и урожаем. Оптимальной считается такая нагрузка, при которой создаются благоприятные условия на винограднике для светового, воздушного режимов и рационального соотношения между ассимиляционной поверхностью и урожаем [9, 23, 37, 120, 160]. Основным принципом при определении нормы нагрузки заключается в согласовании силы роста куста с высокой плодородностью побегов. Так, оптимальная нагрузка для виноградников, возделываемых с вертикальным ведением прироста, в зависимости от сорта, климатических и почвенных условий, колеблется в пределах 16-30 побегов на 1 погонный метр шпалеры. Кусты, обладающие большей силой роста побегов, нагружаются сильнее, а ослабленные – меньше [9, 49, 66, 147].

Чрезмерная нагрузка виноградных растений побегами приводит к депрессии фотосинтетической деятельности растения, ослаблению роста, вызревания побегов и их устойчивости к неблагоприятным условиям зимнего периода, уменьшению эмбриональной плодородности, а также к дефициту накопления запасных углеводов в осевых органах растений.

Сильная обрезка и связанная с этим недонагрузка побегами ведет к нарушению корреляции между развитием надземной части и корневой системой, ограничивая развитие листовой поверхности куста, снижая общий вегетативный рост растений и одновременно ограничивая активность роста отдельных побегов. Все это, в свою очередь, приводит к нарушению нормального обеспечения питанием генеративных органов в почках зимующих глазков, вызывая в последующем осыпание соцветий, ягод на вегетативных побегах, что неблагоприятно отражается на формировании урожая текущего года, а также на закладке эмбриональных соцветий в зимующих глазках под урожай будущего года.

Анализируя данные, приведенные в таблице 4, можно сказать, что способ ведения и формирования растений в насаждениях индустриального типа, со

стандартной схемой посадки 3 х 1,5 м, при оптимальной для сорта Кристалл нагрузке кустов побегами не оказал существенного влияния на показатели плодоносности побегов. Но тем не менее повышенной плодоносностью выделялся вариант с формировкой кустов - малая чашевидная. Так, доля плодоносных побегов в структуре нагрузки в данной формировке развилось 98 %, при К₁ и К₂ – 1,63 и 1,66, соответственно. Наименьшие показатели плодоносности отмечены в варианте опыта с формировкой - 2-х рукавная высокоштамбовая – 88 %, а К₁ и К₂ снизились до 1,48 и 1,67, соответственно (Таблица 4).

Таблица 4 - Влияние способов ведения и формирования на показатели плодоносности побегов в насаждениях индустриального типа (среднее за 2011 – 2014 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Нагрузка		Плодоносных побегов, %	К ₁	К ₂
		на куст	тыс. га			
Зигзагообразный кордон	3 х 1,5	26	58	90	1,56	1,73
2 - х рукавная высокоштамбовая	3 х 1,5	22	49	88	1,48	1,67
У – образная	3 х 1,5	26	58	89	1,45	1,62
Малая чашевидная	3 х 1,5	25	56	98	1,63	1,66
Омбрелла	3 х 1,5	24	53	88	1,49	1,70
Сердцевидная	3 х 1,5	26	58	92	1,60	1,73
Гюйо без сучков	3 х 1,5	22	49	90	1,53	1,71
НСР ₀₅		1,6	3,3		0,06	0,04

В насаждениях с уплотненной посадкой кустов (3 х 0,5-0,7 м) (Таблица 5) наивысший показатель плодоносности побегов отмечен в варианте с формировками малая чашевидная – 97 %, К₁ и К₂ составили 1,72 и 1,78, соответственно, а также в варианте с У-образной формировкой – 97 %, а К₁ и К₂ – 1,67 и 1,73, соответственно. Наиболее низкий показатель плодоносности отмечен в формировке Гюйо без сучков, который составил 89 %, а К₁ и К₂ – 1,52 и 1,70, соответственно. В некоторой степени это объясняется тем, что в формировках, в

которых процент плодоносных побегов был выше, применялась короткая обрезка лоз, а в вариантах, где лозы были обрезаны длиннее, показатель плодоносности незначительно снижался.

Таблица 5 - Влияние способов ведения и формирования на показатели плодоносности побегов в насаждениях интенсивного типа (среднее за 2011 – 2014 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Нагрузка		Плодоносных побегов, %	К ₁	К ₂
		на куст	тыс. га			
Зигзагообразный кордон	3 x 0,7	15	71	90	1,60	1,77
2 - х рукавная высокоштамбовая	3 x 0,7	14	67	90	1,58	1,73
Малая чашевидная	3 x 0,5	14	93	97	1,72	1,78
У – образная	3 x 0,7	14	67	97	1,67	1,73
Омбrellа	3 x 0,5	13	87	93	1,59	1,70
Сердцевидная	3 x 0,5	13	87	95	1,66	1,75
Гюйо без сучков	3 x 0,7	14	67	89	1,52	1,70
НСР ₀₅		1,2	7,4		0,05	0,02

Из всего вышесказанного и данных, приведенных в таблицах 4 и 5, следует вывод, что в вариантах опытов на уплотненных посадках индивидуальная нагрузка куста побегами была практически в 2 раза ниже, в сравнении с кустами в насаждениях индустриального типа. Это отразилось на энергии роста отдельных побегов, что позволило при обрезке делать выбор лучших лоз под урожай текущего года.

Такие результаты в насаждениях с малой чашевидной формировкой при схеме посадки кустов 3 x 1,5 м можно объяснить недостаточной емкостью кроны при редких посадках кустов. Увеличение расстояния между кустами в ряду и одновременное увеличение индивидуальной нагрузки кустов, отрицательно сказывается на параметрах однолетнего прироста и вызревания побегов, которые, в свою очередь, влияют на закладку генеративных органов в почках зимующих глазков. Соответственно, кусты, посаженные редко, получают меньше

питательных веществ к местам закладки и дифференциации генеративных органов, что в итоге отрицательно отражается на показателях плодородности данных вариантов.

Однако это повышение было непропорционально увеличению площади питания растений, поэтому нагрузка побегами на единицу площади (1 га) виноградников снижалась (Таблица 6). Так, увеличение нагрузки с 44 тыс. побегов до 67 тыс. побегов на га привело к росту числа плодородных побегов до 97 %, но при этом коэффициенты плодородности и плодородия снижались. В насаждениях интенсивного типа увеличение нагрузки с 67 тыс. до 80 тыс. побегов на га не оказало существенного влияния на показатели плодородности побегов, но тем не менее отмечено, что K_1 увеличился с 1,66 до 1,77, а K_2 с 1,73 до 1,79. Дальнейшее увеличение нагрузки до 93 тыс. побегов на га привело как к снижению доли плодородных побегов, так и к снижению коэффициентов плодородности и плодородия (Таблица 6).

Таблица 6 - Влияние нормы нагрузки на показатели плодородности побегов малых чашевидных формировок (среднее за 2011-2014 гг.)

Схема посадки, м	Нагрузка		Плодородных побегов, %	K_1	K_2
	на куст	тыс./га			
3 x 1,5	20	44	96	1,70	1,77
	25	56	98	1,62	1,67
	30	67	93	1,60	1,73
3 x 0,5	10	67	97	1,66	1,73
	12	80	99	1,77	1,79
	14	93	94	1,61	1,71
НСР ₀₅	0,6	1,4	1,7		

Увеличение площади питания в насаждениях интенсивного типа на однопроволочной шпалере с малыми чашевидными формировками кустов у сорта Кристалл с 1,5 м² до 4,5 м² на одно растение, т.е. в 3 раза, привело к снижению

нормы нагрузки с 80 до 56 тыс. побегов на га (нагрузка 25 побегов на куст) или на 30 %.

Это объясняется, на наш взгляд, структурой скелетной части куста, лучшей освещенностью растений, а, следовательно, лучшим усвоением падающей ФАР, отсутствием перегрузки кустов, т.к. большая индивидуальная нагрузка оказывает тормозящее действие на ростовые процессы, которые, в свою очередь, оказывают неблагоприятное влияние на закладку генеративных органов в почках глазков.

Параметры кроны (архитектоника кустов) малой чашевидной формы, при редкой посадке кустов, ограничивают возможности пропорционального увеличения нормы нагрузки кустов побегами – адекватное росту площади питания кустов.

3.4 Влияние способа ведения формирования и нагрузки кустов на урожайность и качество урожая

Как известно, показатели плодородности не могут служить объективной оценкой, характеризующей преимущество того или иного способа культивирования винограда, так как основным показателем эффективности, при определении реакции сорта на различные агротехнические воздействия, является величина и качество урожая. В этом показателе отражается суммарная реакция растений на те, или иные агротехнические воздействия.

Наиболее важным показателем при оценке той или иной системы ведения и формирования или другого агротехнического приема в виноградарстве является урожайность насаждений.

Плодородность и урожайность кустов винограда во многом определяется степенью нагрузки. Повышение нагрузки куста до оптимального предела, наряду с урожайностью, способствует повышению показателей прироста, следовательно, ассимиляционной поверхности, которая, в свою очередь, приводит к повышению сахаристости ягод.

Как известно, сорта винограда определяют направление использования урожая в конкретных экологических условиях, а применяемые агротехнические приемы - максимально возможную его величину при требуемых технологических кондициях сока ягод. Но при этом, нагрузка кустов глазками и побегами без подкрепления необходимыми системами ведения, формирования кустов и агротехникой, не может быть рассмотрена как способ для создания высоких, стабильных урожаев с хорошим качеством.

Важным условием получения высокой и стабильной урожайности является установление оптимального для конкретных условий возделывания винограда количества кустов на единицу площади. Проведенными многочисленными исследованиями [2, 6, 7, 21, 33, 38, 49, 68, 95, 113] в России и странах ближнего и дальнего зарубежья установлены оптимальные схемы организации виноградников с учетом зоны произрастания и направления использования продукции.

Уплотненные посадки виноградников с бесшпалерными системами ведения кустов в недавнем прошлом имели широкое распространение во многих странах мира [23, 24].

Ввиду того, что продуктивность растений может колебаться под действием таких приемов агротехники, как густота посадки, мы провели сравнительное изучение влияния различных вариантов формирования и нагрузки кустов, количества кустов на единицу площади - на величину урожая.

Реакция сорта на способ ведения и формирования кустов проявляется изменении показателей урожайности. Так, в условиях Нижнего Придонья, в насаждениях индустриального типа (в среднем за 4 года, 2011-2014 гг.) наибольший урожай с одного куста получен в вариантах опыта с сердцевидной, зигзагообразной и малой чашевидной формировками – 5,1, 4,7 и 4,3 кг, соответственно (Таблица 7).

Если рассматривать показатели урожайности и качества ягод у виноградных растений, посаженных по одной и той же схеме, но с применением различных формировок кустов, можно отметить, что при схеме посадки 3 x 0,5 м лучше всего свой потенциал реализовали насаждения с малой чашевидной формировкой на

однопроволочной упрощенной шпалере. В этом варианте опыта, средняя урожайность за 4 года, составила 17,4 т/га, тогда как урожайность в насаждениях с сердцевидной формировкой всего 13,3 т/га, т.е. снизилась на 23 % (Таблица 7).

Таблица 7 - Влияние способа ведения и формирования виноградных кустов на показатели урожайности и качество винограда (среднее за 2011-14 гг.)

Способ ведения	Форма куста	Схема посадки, м	Средняя масса грозди, г	Урожайность		Концентрация в соке ягод, г/дм³	
				1 куста, кг	т/га	сахаров	титруемых кислот
Бесшпалерный	Малая чашевидная	3 x 1,5	108	4,5	9,9	216	4,5
		3 x 0,5	105	2,2	14,5	226	4,5
Однопроволочная шпалера	2-х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	131	4,3	9,6	219	4,5
		3 x 0,7	122	2,7	12,8	229	4,3
	Малая чашевидная	3 x 1,5	109	4,3	9,5	215	4,4
		3 x 0,5	120	2,6	17,4	229	4,2
	Гюйо без сучков	3 x 1,5	121	4,1	9,0	221	4,7
		3 x 0,7	108	2,4	11,3	233	4,4
Двухручная шпалера	Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	110	4,7	10,4	216	4,5
		3 x 0,7	121	2,9	13,6	220	4,8
	Y - образная	3 x 1,5	104	3,9	8,7	211	4,6
		3 x 0,7	112	2,7	12,6	227	4,5
	Омбрелла	3 x 1,5	125	4,5	9,9	219	4,7
		3 x 0,5	108	2,2	14,4	237	4,3
	Сердцевидная	3 x 1,5	125	5,1	11,3	224	4,4
		3 x 0,5	95	2,0	13,3	233	4,6
Мср, по всем вариантам		3 x 1,5	117	4,4	9,8	218	4,5
		3x0,5-0,7	111	2,5	13,7	229	4,4
НСР 05			16,2		2,6	16,9	0,5

Сравнивая показатели урожайности при схеме посадки 3 x 0,7 м с различными способами ведения, структурой и формой растений, отмечено, что в среднем за 4 года, показатели разнились между собой немного меньше. Так, наилучший результат получен в формировке зигзагообразный кордон – 13,6 т/га,

при том, что самая низкая урожайность была при применении формировки Гюйо без сучков и составляла 11,3 т/га., что ниже на 18 %. При этом, накопление сахаров в формировке Гюйо без сучков было выше, чем в зигзагообразной формировке – 233 г/дм³ против 220 г/дм³ (Таблица 7).

В насаждениях с самой редкой посадкой кустов (3 х 1,5 м) за 4 года исследований мы получили следующие данные. Наилучший показатель урожайности – 11,3 т/га получен в формировке куста - сердцевидная, при этом результаты в остальных вариантах опыта отличались незначительно, за исключением варианта с Y-образной формировкой – 8,7 т/га. При этом сахаронакопление во всех вариантах применяемых формировок было высоким - в пределах 211 – 224 г/дм³ (Таблица 7).

Если сравнивать урожайность насаждений при различных схемах посадки кустов, то во всех вариантах опыта, более продуктивными оказывались насаждения с уплотненной схемой посадки. Сопоставляя способы формирования друг другу, при обеих площадях питания, стоит отметить, что урожайность в варианте опыта с малой чашевидной формировкой на однопроволочной упрощенной шпалере, была в интервале от 9,5 до 17,4 т/га, что значительно выше, чем например, в варианте опыта с применением Y- образной формировки – 8,7 – 12,6 т/га.

Увеличение площади питания с 1,5 до 4,5 м² приводило к увеличению размеров растений, а следовательно, и индивидуальной нагрузки куста побегами и гроздьями. Однако, полученные результаты, приведенные в таблице 7, позволили нам установить четкую закономерность, которая выражается в том, что с увеличением площади питания продуктивность насаждений снижалась, хотя отдельно взятые кусты имели больший урожай, но он возрастал непропорционально уменьшению количества кустов на гектар.

Между прибавкой урожая в расчете на 1 куст и уменьшением числа кустов на 1 га, в связи с увеличением площади питания, отмечена диспропорция, которая приводит к резкому и устойчивому снижению урожайности виноградников, в нашем случае с 1 га насаждений.

Стоит отметить, что благоприятное размещение кроны в плоскости шпалеры было в варианте опыта с формировкой по типу зигзагообразный кордон на двухярусной шпалере, при площади питания $4,5 \text{ м}^2$, в которой получен урожай $10,4 \text{ т/га}$. При том, что в данном варианте опыта была довольно высокая нагрузка глазками и побегами, но использование двухярусной шпалеры позволило избежать чрезмерного загущения кроны куста, благодаря чему у растения хорошо проходил процесс фотосинтеза и лучшее усвоение ФАР.

Многочисленные ученые [9, 37, 120, 140] посвятили свои исследования изучению проблемы взаимосвязи между нагрузкой и урожайностью кустов в целом или же отдельными показателями урожайности. Их исследования были направлены на поиск объективных критериев для установления нормы нагрузки растений при обрезке виноградных кустов.

В виноградарстве регулирование роста и плодоношения виноградного куста, прежде всего, достигается установлением правильной нагрузки растений глазками и побегами. Поэтому при возделывании винограда важно правильно определить параметры нагрузки. Нарушение правильного соотношения в развитии надземной части и корневой системы, в результате недонагрузки или перегрузки, приводит к ослаблению развития как надземной части, так и корневой системы, а следовательно, к снижению продуктивности растения.

Наряду с плодоносностью, очень важным показателем, позволяющим судить о преимуществе той или иной системы ведения, является величина грозди. Эти два показателя являются определяющими в формировании продуктивности побега, урожайности куста и насаждения, в целом.

Средняя масса грозди, во всех формировках, имели существенную разницу в весе от 95 г (сердцевидная формировка при схеме посадки $3 \times 0,5 \text{ м}$) до 131 г (2-рукавная высокоштамбовая формировка при схеме посадки $3 \times 1,5 \text{ м}$) (Таблица 7).

О высокой эффективности бесшпалерных систем ведения сообщают в своих работах многие ученые [9, 14, 49, 105, 152]. Такие системы ведения предусматривают, в основном, уплотненные посадки с соответствующими небольшими чашевидными штамбовыми формировками, относительно невысокие

нагрузки на отдельное растение и высокие нагрузки на единицу площади [2, 140, 142].

Анализ экспериментальных данных в насаждениях интенсивного типа с малыми чашевидными формировками показал, что наивысшая продуктивность отмечена в вариантах опыта с нагрузками 12 побегов на куст при ведении кустов на однопроволочной упрощенной шпалере – 17,4 т/га и 14 побегов при бесшпалерном способе ведения – 17,1 т/га. Урожайность одного куста в обоих вариантах опыта составила 2,6 кг (Рисунок 12). Существенных различий в технологических кондициях урожая между вариантами опытов не установлено (Таблица 8).



Рисунок 12 - 3-х летний виноградный куст интенсивного типа с малой чашевидной формировкой

Таблица 8 - Влияние нормы нагрузки кустов побегами на урожайность и продуктивность растений на виноградниках интенсивного типа с малой чашевидной формировкой (среднее за 2011 – 14 гг.)

Способ ведения	Форма куста	Схема посадки, м	Нагрузка побегами на куст, шт.	Средняя масса грозди, г	Урожайность		Концентрация в соке ягод, г/дм³	
					1 куста, кг	т/га	сахаров	титруе- мых кислот
Бесшпа- лёрный	Малая чаше- видная	3 x 0,5	10	111	1,9	12,7	226	4,7
		3 x 0,5	12	105	2,2	14,5	226	4,5
		3 x 0,5	14	107	2,6	17,1	232	4,5
Одно- проводоч- ная шпалера	Малая чаше- видная	3 x 0,5	10	104	1,9	12,8	235	4,2
		3 x 0,5	12	120	2,6	17,4	229	4,2
		3 x 0,5	14	106	2,4	15,8	235	4,4
НСР ₀₅			0,4	12,8		3,5	17,2	0,54

Если рассматривать уплотненные посадки (Рисунок 13), то из таблицы 9 мы можем видеть, что было исследовано 7 вариантов формировок кустов. Наивысший показатель урожайности растений был отмечен в вариантах опытов с формировкой малая чашевидная – 17,1 т/га и формировкой Омбрелла - 14,4 т/га. Несколько ниже этот показатель был в формировках зигзагообразный кордон и сердцевидная – 13,6 и 13,3 т/га. При этом наибольший урожай был получен с формировкой куста зигзагообразный кордон – 2,9 кг, но в пересчете на га, данный вариант опыта незначительно уступал растениям с малой чашевидной формировкой (Таблица 9).

Стоит отметить, что применение различной длины обрезки лоз на уплотненных насаждениях существенно не сказывалось на сахаронакоплении в соке ягод, как и не выявлено определенной зависимости кислотности от нормы нагрузки.

Таблица 9 - Влияние способа ведения и на продуктивность растений в насаждениях интенсивного типа (среднее за 2011 – 14 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Нагрузка побегами, шт.		Средняя масса грозди, г	Урожайность		Концентрация в соке ягод, г/дм ³	
		на куст	га, тыс.		1 куста, кг	т/га	сахаров	титруемых кислот
Малая чашевидная	3 х 0,5	14	93	107	2,6	17,1	232	4,5
Омбрелла	3 х 0,5	13	86	108	2,2	14,4	237	4,3
Сердцевидная	3 х 0,5	13	86	95	2,0	13,3	233	4,6
Гюйо без сучков	3 х 0,7	14	67	108	2,4	11,3	233	4,4
Зигзагообразный кордон	3 х 0,7	15	71	121	2,9	13,6	220	4,8
2-х рукавная высокоштамбовая	3 х 0,7	14	67	122	2,7	12,8	229	4,5
У-образная	3 х 0,7	14	67	112	2,7	12,6	227	4,5
НСР ₀₅		1,95		15,5		4,6	26	0,08

Важным условием получения высокой и стабильной урожайности является установление оптимального значения, для конкретных условий возделывания винограда, количества побегов на единицу площади. Норма нагрузки кустов побегами способствует поддержанию координации в развитии вегетативной массы и урожая в определенных параметрах с учетом биологических особенностей сорта и направления использования урожая.

Нагрузка кустов побегами и урожаем, система ведения и формирования кустов определяют габитус растения. Выбор оптимального способа ведения и формирования с повышенными параметрами кронового пространства позволяет легко достигать высоких норм нагрузки до 100 тыс. побегов на га. В наших исследованиях отмечено закономерное повышение урожайности виноградников с увеличением нормы нагрузки с 45 до 95 тыс. побегов на га (Таблица 10).



Рисунок 13 - Виноградник интенсивного типа, сорт Кристалл

Так, в вариантах с минимальной нагрузкой (45 – 50 тыс. поб./га) урожайность составила 8,8 т/га, а в вариантах с максимальной нагрузкой (80-95 тыс.поб./га) – 15,4 т/га. Увеличение нагрузки на - 90-100 % привело к увеличению урожайности на – 75 % и снижению средней массы грозди от 117 г, - в насаждениях с минимальной нагрузкой, до 107 г - с максимальной, или практически на - 10 %. Также стоит отметить, что с увеличением нагрузки побегами на гектар, до определенного предела, происходило лучшее сахаронакопление и незначительное снижение кислотности сока ягод.

Таблица 10 - Влияние нормы нагрузки кустов побегами и урожаем на показатели продуктивности в насаждениях интенсивного типа (с малой чашевидной формировкой) (среднее за 2011-14 гг.)

Нагрузка побегами, тыс./га	Урожайность		Средняя масса, г		Количество ягод в грозди, шт	Концентрация в соке ягод, г/дм ³	
	куста, кг	т/га	грозди	ягоды		сахаров	титруемых кислот
45-50	3,9	8,8	117	2,33	50	218	4,5
55-60	4,5	10,0	114	2,25	51	217	4,5
65-70	3,2	12,6	113	2,32	50	227	4,4
80-95	2,3	15,4	107	2,24	48	202	4,4
НСР ₀₅		1,6	11,2	0,14		11,5	0,3

Определение оптимальной нагрузки кустов и методов ее реализации путем оставления определенного количества лоз на плодоношение, подрезанных на соответствующую длину, является важнейшим звеном системы обрезки на виноградниках. Оптимальной считается такая нагрузка, при которой количество оставляемых плодовых лоз, глазков и побегов обеспечивает получение высокого урожая с хорошим качеством ягод, не снижая силы роста кустов и их плодоношения в последующие годы. Усиленный рост оставшихся побегов стимулирует наращивание наибольшей листовой поверхности и создание оптимальных условий для фотосинтеза листьев во всех частях кроны [24].

Наши данные подтверждают работу А.Г. Амирджанова [9] в том, что повышение продуктивности уплотненных насаждений обусловлено, в основном, высокой нормой нагрузки, быстрым заполнением плоскости ряда зелеными побегами, мощностью листового ассимиляционного аппарата. Свободное размещение побегов, которые занимают большой объем воздушного пространства, позволяет дать на 1 погонный метр ряда повышенную нагрузку побегами и урожаем, не создавая чрезмерного загущения. При этом создаются благоприятные условия проветривания, освещения, ассимиляции, т.к. ослабление роста свисающих побегов связано, прежде всего, с укорочением междоузлий и на

величину листовой поверхности не оказывает отрицательного воздействия [59, 90, 95, 109].

Считают, что при оптимальном количестве побегов на кустах технических сортов, повышение урожайности не сопровождается снижением качества получаемого вина. В то же время, при понижении урожаев, обусловленных недонагрузкой кустов побегами и гроздьями, заметного повышения качества сока ягод тоже не наблюдается.

Одновременно с определением величины урожая мы определяли влияние нагрузки виноградных кустов побегами на качественные показатели сока ягод. Для характеристики качества урожая использовали показатели содержания сахаров и органических кислот в соке ягод.

На рисунке 14 показано, что увеличение нагрузки на куст приводило к снижению сахаристости в соке ягод во всех вариантах опытов.



Рисунок 14 – Содержание сахаров в соке ягод при различной норме нагрузки в насаждениях с малой чашевидной формировкой

Между нагрузкой побегами и урожаем виноградных кустов, а также содержанием органических кислот в соке ягод установлена взаимосвязь. Она проявлялась в том, что с увеличением нагрузки кустов от 10-15 до 15-25 побегов, содержание органических кислот в соке ягод увеличилась с 4,4 г/дм³ до 4,5 г/дм³.

Дальнейшее увеличение нагрузки до 25-30 побегов на куст, также привело к повышению кислотности сока ягод до 4,6 г/дм³ (Рисунок 15).

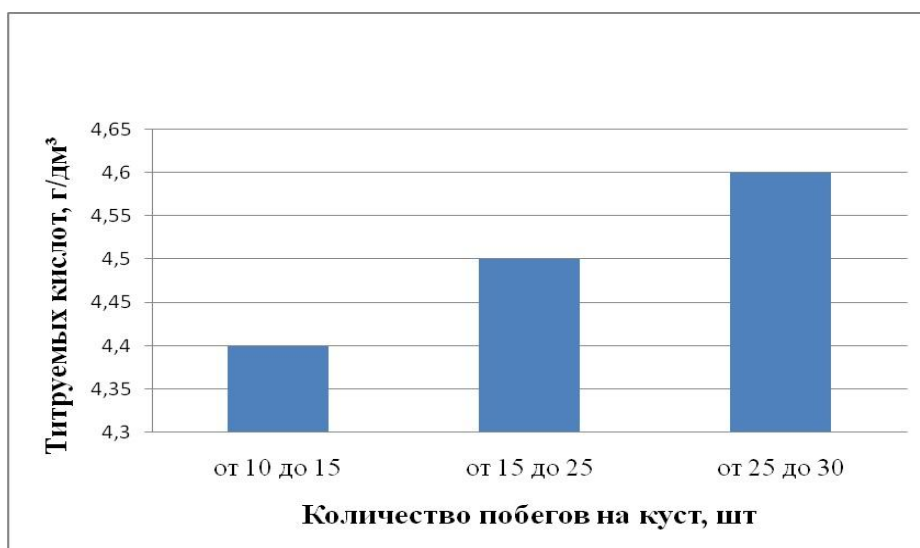


Рисунок 15 – Содержание титруемых кислот в соке ягод при различной норме нагрузки кустов на виноградниках интенсивного типа с малой чашевидной формировкой

Наряду с изучением нормы нагрузки кустов побегами, мы исследовали влияние длины обрезки плодовых лоз на агробиологические характеристики виноградного растения.

Установлена положительная реакция сорта Кристалл на длинную обрезку лоз (8-10 глазков) в насаждениях индустриального типа. Здесь отмечены повышенные значения размеров гроздей и ягод, в сравнении с применением короткой обрезки. Так, в варианте опыта с формировкой куста 2-х рукавная высокоштамбовая масса грозди составила 131 г, в т.ч. масса ягоды 2,40 г. А в варианте зигзагообразный кордон, где применялась короткая обрезка, эти показатели были значительно ниже и составили 110 г и 2,28 г, соответственно (Таблица 11).

Также из приведенных данных видно, что с применением длинной обрезки лоз количество ягод в грозди также увеличивалось. Что касается качественных показателей сока ягод, то существенных отличий установлено не было, хотя, в целом, показатели сахаристости были несколько выше в вариантах, в которых применялась длинная обрезка лоз - от 219 до 224 г/дм³ (Таблица 11).

Анализ данных таблиц 11 и 12 показал, что снижение содержания сахаров происходило с ростом индивидуальной нагрузки кустов побегами и урожаем. Так например, в варианте опыта Y- образная с нагрузкой 14 побегов на куст и площади питания 2,1 м² при урожайности – 12,6 т/га, содержание сахаров было 227 г/дм³, кислот 4,5 г/дм³ (Рисунок 16). Увеличение нагрузки куста в данной формировке (при схеме 3 х 1,5 м) до 26 побегов, привело к снижению урожайности до 8,7 т/га и сахаристости до 211 г/дм³. Кислотность сока при этом повысилась до 4,6 г/дм³. Аналогичная тенденция отмечена и в варианте опыта с формировкой куста Омбрелла.



Рисунок 16 – вид урожая на кусте с Y – образной формировкой

В насаждениях индустриального типа с применением малых чашевидных формировок оптимальная норма нагрузки составила 30 побегов на куст (67 тысяч побегов на га).

В насаждениях интенсивного типа при нагрузке 13 побегов на куст и площади питания 1,5 м², урожайность составила - 14,4 т/га, сахаристость сока – 237 г/дм³, а кислотность – 4,3 г/дм³ (таблица 12). Увеличение нагрузки до 24 побегов на куст и площади питания до 4,5 м², привело к снижению урожайности до 9,9 т/га или на 31 %. Сахаристость сока снизилась - на 18 г/дм³, а кислотность повысилась до 0,4 г/дм³ (Таблица 11).

Анализ данных таблиц 11 и 12 показал, что снижение содержания сахаров происходило с ростом индивидуальной нагрузки кустов побегами и урожаем. Так например, в варианте опыта Y- образная с нагрузкой 14 побегов на куст и площади питания 2,1 м² при урожайности – 12,6 т/га содержание сахаров было 227 г/дм³, кислот 4,5 г/дм³. Увеличение нагрузки куста в данной формировке (при схеме 3 x 1,5 м) до 26 побегов, привело к снижению урожайности до 8,7 т/га и сахаристости до 211 г/дм³. Кислотность сока при этом повысилась до 4,6 г/дм³. Аналогичная тенденция отмечена и в варианте опыта с формировкой куста Омбрелла.

Существенных различий в массе грозди, ягоды, количестве ягод в грозди, а также качественных характеристик сока ягод в зависимости от длины обрезки, в насаждениях интенсивного типа установлено не было (Таблица 12).

Однако стоит отметить, что в насаждениях индустриального типа колебания урожайности составили от 9,0 т/га до 11,3 т/га при применении длинной обрезки и 12,6 до 17,4 т/га при применении короткой обрезки лоз (на 2-3 глазка) (Таблица 11).

Таким образом установлено, что на виноградниках интенсивного типа при применении малой чашевидной формировки оптимальные нормы нагрузки были в интервале 12-14 побегов на куст (80-93 тысяч побегов на га).

Таблица 11 - Влияние способа ведения и формирования на показатели продуктивности сорта Кристалл в насаждениях индустриального типа (среднее за 2011-14 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Норма нагрузки побегами, шт.		Длина обрезки, глазков	Средняя масса, г		Кол-во ягод в грозди, шт.	Урожайность, т/га	Концентрация в соке ягод, г/дм ³	
		на куст	тыс./га		грозди	ягоды			сахаров	титруемых кислот
Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	26	58	2-3	110	2,28	49	10,4	216	4,5
2 – х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	22	49	8-10	131	2,40	55	9,6	219	4,5
У - образная	3 x 1,5	26	58	2-3	104	2,10	50	8,7	211	4,6
Малая чашевидная (бесшпалерная)	3 x 1,5	20	44	2-3	113	2,33	48	8,8	216	4,4
	3 x 1,5	25	56	2-3	108	2,31	47	9,9	216	4,5
	3 x 1,5	30	67	2-3	116	2,40	49	12,4	220	4,6
Малая чашевидная (упрощенная шпалера)	3 x 1,5	20	44	2-3	103	2,28	46	7,8	216	4,5
	3 x 1,5	25	56	2-3	109	2,24	49	9,5	215	4,4
	3 x 1,5	29	64	2-3	113	2,34	49	12,3	227	4,5
Омбrellа	3 x 1,5	24	53	8-10	125	2,21	56	9,9	219	4,7
Сердцевидная	3 x 1,5	26	58	8-10	125	2,37	52	11,3	224	4,4
Гюйо без сучков	3 x 1,5	22	49	8-10	121	2,30	53	9,0	221	4,7
НСР ₀₅					16,3			2,4	18,0	

Таблица 12 - Влияние способа ведения и формирования на показатели продуктивности сорта Кристалл в насаждениях интенсивного типа (2011-14 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Норма нагрузки побегами, шт.		Длина обрезки, глазков	Средняя масса, г		Кол-во ягод в грозди, шт.	Урожайность, т/га	Концентрация в соке ягод, г/дм ³	
		на куст	тыс/га		грозди	ягоды			сахаров	титруемых кислот
Зигзагообразный кордон	3 x 0,7	15	71	2-3	121	2,39	51	13,6	220	4,8
2 – х рукавная высокоштамбовая	3 x 0,7	14	67	8-10	122	2,36	52	12,8	229	4,5
У - образная	3 x 0,7	14	67	2-3	112	2,29	50	12,6	227	4,5
Малая чашевидная (бесшпалерная)	3 x 0,5	10	67	2-3	111	2,19	52	12,7	226	4,7
	3 x 0,5	12	80	2-3	105	2,20	48	14,5	226	4,5
	3 x 0,5	14	93	2-3	107	2,22	49	17,1	232	4,5
Малая чашевидная на однопроволочной шпалере	3 x 0,5	10	67	2-3	104	2,24	48	12,8	235	4,2
	3 x 0,5	12	80	2-3	120	2,41	50	17,4	229	4,2
	3 x 0,5	14	93	2-3	106	2,35	46	15,8	235	4,4
Омбрелла	3 x 0,5	13	87	8-10	108	2,14	51	14,4	237	4,3
Сердцевидная	3 x 0,5	13	87	8-10	95	2,13	46	13,3	233	4,6
Гюйо без сучков	3 x 0,7	14	67	8-10	108	2,35	47	11,3	233	4,4
НСР ₀₅					18,4			3,2	15,2	

Подводя итоги влияния агротехнических приемов на урожайность и качество винограда в насаждениях индустриального типа при относительно редких посадках кустов и интенсивного типа при уплотненных посадках, можно выделить следующие варианты:

- в насаждениях индустриального типа при схеме посадки виноградных кустов 3 x 1,5 м, с формировками: зигзагообразный кордон, сердцевидная и малая чашевидная при высоте штамба 90-100 см и нагрузке кустов 58-67 тысяч побегов/га.

- в насаждениях интенсивного типа при схеме посадки 3 x 0,5-0,7 м, с малой чашевидной формировкой кустов при высоте штамба 95-105 см., длиной обрезки лоз на 2-3 глазка и нагрузке 12-14 побегов на куст 80-93 тысяч побегов/га.

При таких параметрах агротехнических приемов лучше реализовывались условия среды произрастания и биологические особенности сорта Кристалл.

3.5 Влияние способа ведения, формирования и нормы нагрузки на рост, развитие и вызревание побегов

При возделывании виноградников высокая урожайность, а также качество получаемого урожая во многом зависят от характера протекания ростовых процессов, т.е. степени развития надземных органов куста и корневой системы, а также оптимального соотношения между ними. Исходя из этого, задача виноградаря состоит в том, чтобы при обрезке и формировании куста соблюсти оптимальное соотношение между оставляемыми на растении точками роста и корневой системой. При этом учитывают, что размеры растения зависят от: густоты посадки, способа ведения, формирования и нагрузки куста зелеными побегами.

Вегетативная сила роста кустов, как известно, отражает реакцию растения на те или иные изменения среды и агротехнические приемы. Они определяют общее физиологическое состояние виноградного растения.

В связи с этим, комплекс агротехнических приемов на винограднике должен разрабатываться с позиции создания условий, обеспечивающих получение ежегодно сбалансированного прироста. Следовательно, для получения высоких и устойчивых урожаев необходимо стремиться вырастить сильные растения, обладающие мощным корневым и листовым ассимиляционным аппаратом.

Площадь питания, предоставляемая виноградным кустам на винограднике, оказывает значительное влияние как на вегетативную силу кустов, так и на силу роста отдельных побегов и степень их вызревания. В первую очередь это связано с неодинаковой энергией роста побегов в насаждениях с различной густотой посадки кустов.

Проведенными исследованиями в насаждениях индустриального типа при относительно редкой посадке кустов отмечены некоторые различия в показателях роста побегов. При этом все варианты опытов характеризовались хорошим вызреванием побегов. Так, например, наивысшие показатели роста побегов отмечены в опытах с формировкой малая чашевидная, при короткой обрезке лоз, причем они были близки по значению, как при нагрузке в 20 побегов, так и в нагрузке 25 побегов на куст и составили 116 см, при диаметре побега 0,79 и 0,80 см, соответственно, объем побега при этом был 56,8 и 58,3 см³ (Таблица 13).

Наиболее низкие показатели были отмечены в вариантах: с 2-х рукавной высокоштамбовой формировкой, Омбрелла и Гюйо без сучков, при длинной обрезке лоз – 79, 78 и 80 см, соответственно. На наш взгляд, это объясняется тем, что при формировании кустов, в этих вариантах опыта применялась длинная обрезка лоз, что в значительной степени сказалось на длине побега. Вызревание побегов во всех вариантах было хорошим. В среднем, доля вызревшей части побегов была в интервале от 75 до 86 %, что способствовало хорошей закладке генеративных органов в почках зимующих глазков под урожай следующего года и подготовку растений к зимним холодам.

Таблица 13 - Влияние способа ведения и формирования на показатели прироста и вызревания побегов в насаждениях индустриального типа (среднее за 2011-14 гг.)

Форма куста	Схема посадки м	Норма нагрузки побегов на куст, шт.	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызре- вание побегов, %
Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	26	92	0,68	33,8	82
2 - х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	22	79	0,64	25,1	86
У - образная	3 x 1,5	26	83	0,62	25,6	75
Малая чашевидная	3 x 1,5	20	116	0,79	56,8	84
	3 x 1,5	25	116	0,80	58,3	83
	3 x 1,5	30	105	0,72	42,7	83
Омбрелла	3 x 1,5	24	78	0,64	24,8	75
Сердцевидная	3 x 1,5	26	108	0,76	48,4	80
Гюйо без сучков	3 x 1,5	22	80	0,67	28,6	79
НСР ₀₅			17,1	0,07	16,3	

Данные, полученные в насаждениях интенсивного типа, в которых применялись уплотненные посадки кустов, свидетельствуют о том, что наиболее длинные побеги развились в вариантах опыта с формировками: 2-х рукавная высокоштамбовая и малая чашевидная - при нагрузке 12 побегов на куст – 111 и 109 см, соответственно, при толщине побега: 0,73 и 0,74 см, и объеме побегов 46,0 и 46,9 см³. Степень вызревания побегов была в интервале от 73 до 83 %, что в среднем на 3 процента ниже, чем в виноградниках индустриального типа (Таблица 14).

Эти данные позволили нам отметить, что у сорта Кристалл более густая посадка кустов при повышенной нагрузке на га не привела к значительному подавлению энергии роста побегов, а в формировках: зигзагообразный кордон, 2-х рукавная высокоштамбовая, У – образная, Омбрелла и Гюйо без сучков, напротив, в интенсивных насаждениях, при меньшей нагрузке на га, отмечен более сильный рост побегов. Наиболее низкие показатели в интенсивных насаждениях отмечен в варианте с применением формировки сердцевидная с

длинной обрезкой лоз. Длина побега равнялась 86 см, при диаметре 0,67 см и объеме 30,5 см³. Но при этом в данном варианте было отмечено удовлетворительное вызревание побегов в сравнении с другими вариантами опытов в насаждениях интенсивного типа (Таблица 14).

Таблица 14 - Влияние способа ведения и формирования на показатели прироста и вызревания побегов в насаждениях интенсивного типа (среднее за 2011-14 гг.)

Форма куста	Схема посадки, м	Норма нагрузки побегов на куст, шт.	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызревание побегов, %
Зигзагообразный кордон	3 х 0,7	15	104	0,76	47,3	80
2 - х рукавная высокоштамбовая	3 х 0,7	14	111	0,73	46,0	77
У - образная	3 х 0,7	14	98	0,73	41,9	76
Малая чашевидная	3 х 0,5	10	101	0,75	44,6	76
	3 х 0,5	12	109	0,74	46,9	78
	3 х 0,5	14	97	0,70	37,3	78
Омбрелла	3 х 0,5	13	94	0,68	33,2	73
Сердцевидная	3 х 0,5	13	86	0,67	30,5	83
Гюйо без сучков	3 х 0,7	14	95	0,74	41,1	76
НСР ₀₅			17,8	0,09	13,7	

Анализ влияния площади питания на показатели прироста и вызревания побегов показал, что существенных различий в длине и диаметре побега, в зависимости от густоты посадки, не установлено. При этом, % вызревания побегов при увеличении площади питания с 1,5 м² до 4,5 м² увеличился на 4 %, с 77 до 81 %. Суммарный объем прироста на 1 га уменьшался с увеличением площади питания. Так, при схеме посадки 3 х 0,5 м он составлял 3,55 м³, а при схеме посадки 3 х 1,5 м снизился до 2,05 м³ на 1 га. Это связано с уменьшением количества кустов на 1 га с 6667 до 2222 шт., хотя при этом индивидуальная нагрузка кустов увеличивалась практически вдвое (Таблица 15).

Таблица 15 - Влияние схемы посадки кустов винограда на показатели прироста сорта Кристалл (среднее за 2011-14 гг.)

Норма нагрузки, тыс. поб./га	Схема посадки, м	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызревание побега, %	Суммарная длина		Суммарный объем однолетнего прироста, на м ³ /га
						куста, м	тыс. м/га	
80	3 x 0,5	99	0,72	40,3	77	11,3	79,3	3,55
67	3 x 0,7	102	0,74	43,9	77	14,3	68,1	3,33
56	3 x 1,5	99	0,72	40,3	81	24,8	55,1	2,05
НСР ₀₅		4,1	0,07	2,9			6,3	1,08

В исследованиях по выявлению оптимальных параметров нагрузки растений побегами в насаждениях индустриального и интенсивных типов с малой чашевидной формировкой кустов выявлены некоторые различия по приросту растений (Таблица 16).

Таблица 16 - Влияние способа ведения и формирования на показатели пророста и вызревания побегов в насаждениях с малой чашевидной формировкой (среднее за 2011-14 гг.)

Схема посадки, м	Нагрузка побегами на га, тыс. шт.	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызревание побега, %	Суммарная длина побегов		Суммарный объем однолетнего прироста, на м ³ /га
						куста, м	тыс. м/га	
3x1,5	44	116	0,79	59,7	84	23,2	51,6	2,54
	56	116	0,80	59,2	83	29,0	64,4	2,94
	67	105	0,72	43,2	83	31,5	70,0	2,49
3x0,5	67	101	0,75	46,7	76	10,1	67,3	3,17
	80	109	0,74	47,5	78	13,1	87,3	4,45
	93	97	0,70	37,4	78	13,6	90,7	3,81

Так, в индустриальных насаждениях наилучший показатель отмечен при нагрузке 25 побегов на куст и 56 тыс. побегов на га. В этом варианте опыта длина

побега составила 116 см, его объем 0,80 см³, объем однолетнего прироста на 1 га – 2,94 м³, а процент вызревания составлял 83 % (Таблица 16). В интенсивных насаждениях лучшие показатели прироста отмечены при нагрузке 14 побегов на куст или 80 тыс. побегов на га. Так, длина побега составила 109 см, его диаметр 0,74 см, и вызревание побегов 78 %, а объем однолетнего прироста на 1 га – 4,45 м³ (Таблица 16). Эти данные позволяют нам говорить о том, что нагрузка куста 12 побегами в интенсивных насаждениях с формировкой кустов малая чашевидная были лучшие показатели по приросту в сравнении с вариантами нагрузки кустов 10 и 14 побегами. Аналогичная тенденция отмечена и в насаждениях индустриального типа. Кусты с индивидуальной нагрузкой в 25 побегов в сравнении с нагрузками в 20 и 30 побегов на куст, отличались более высоким ростом за счет лучшего светового и воздушного режимов, расположения частей куста в плоскости шпалеры и т.д.

Очень важным показателем, характеризующим подготовку растений к зимнему периоду, является вызревание побегов, которое также зависело от нагрузки кустов побегами и урожаем, и они закономерно снижались с нарастанием нормы нагрузки с 84 % до 78 %. Но, тем не менее, виноградные растения во всех вариантах опытов имели достаточный объем вызревшего прироста для поддержания соответствующей формы кустов, особенно, в вариантах с малой чашевидной формировкой при короткой обрезке лоз на 2-3 глазка.

Как известно, на размеры ежегодного прироста и степень вызревания побегов существенное влияние оказывает величина нагрузки насаждений. Существенных различий в ходе проведения наших исследований установлено не было, но были установлены некоторые закономерности.

Так, во всех опытах, проведенных на сорте Кристалл, установлено, что увеличение нагрузки с 45-50 тыс. до 60-70 тыс. побегов на га приводило к незначительному увеличению длины побега - всего на 2-4 см, диаметра с 0,72 до 0,74 см, объем побега с 39,9 до 40,7 – 43,9 см³, при этом вызревание побегов уменьшилось с 83 % до 80-78 % (таблица 17).

Таблица 17 - Влияние нормы нагрузки кустов побегами на показатели прироста и вызревания побегов в насаждениях с малой чашевидной формировкой (среднее за 2011-14 гг.)

Нагрузка побегами на га, тыс. шт.	Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см ³	Вызревание побегов, %
45 - 50	98	0,72	39,9	83
55 – 60	100	0,72	40,7	80
65 – 70	102	0,74	43,9	78
80 - 95	99	0,71	39,2	78
НСР ₀₅	7,1		4,8	7,1

Дальнейшее увеличение нагрузки побегами на га приводило к увеличению точек роста и, как следствие загущению кроны кустов, замедлению ростовых процессов. Так, при максимальной нагрузке кустов (до 95 тыс. побегов на га) длина побега составила 99 см, диаметр 0,71 см, объем 39,2 см³, а вызревание побегов снизилось до 78 %.

3.6 Облиственность и продуктивность фотосинтеза насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда

Величина листовой поверхности, ее структура, условия функционирования определяют величину биологического и хозяйственного урожая и его качество. Так как листовой аппарат формируется на зеленых побегах, вырастающих, в основном, из почек зимующих глазков однолетней лозы, то, следовательно, количество оставляемых на кусте побегов будет оказывать определяющее влияние на активность роста листьев, степень их развития, а также продуктивность ассимиляционного аппарата.

Также, стоит отметить, что продуктивность виноградного куста, в свою очередь, зависит во многом от работы листового ассимиляционного аппарата,

который преобразует солнечную энергию, получаемую кустом для создания органической массы растения, в том числе и на урожай винограда. Так, опыт показывает, что уже в начале июля, когда листостебельная масса на вертикальной шпалере достигает толщины (в зависимости от сорта) 75-90 см внутри шпалеры, затененные листья в кроне кустов начинают желтеть и отмирать, становятся потребителями, а не накопителями питательных веществ [13].

Фотосинтетическая деятельность листьев в значительной степени зависит от условия освещения листостебельного аппарата. Чтобы интенсивность фотосинтеза была высокой, необходима высокая интенсивность солнечной радиации.

Но не стоит при этом забывать о том, что роль солнечной радиации в продукционном процессе винограда не ограничивается только фотосинтезом. От интенсивности света и продолжительности светлого и темного периода суток (фотопериода) зависят важные морфогенетические процессы, определяющие характер развития растений и их хозяйственную продуктивность. К их числу относятся, в частности, рост побегов, а также закладка и дифференциация генеративных органов в почках винограда [8, 9].

В производственных условиях необходимо обязательно регулировать количество света, падающего на листья, посредством различных систем ведения виноградников, расположением рядов к сторонам света, вегетативной массой кустов и т.д. Также важно для получения высоких и качественных урожаев обеспечить максимально возможное развитие активной в фотосинтезе ассимиляционной поверхности растения с самого начала вегетации. Как отмечает Л.Мозер [113], неблагоприятные погодные условия в мае и июне сказываются отрицательно на формировании урожая, т.к. в этот период у виноградного куста в зимующих почках закладываются соцветия под урожай будущего года.

Нормальная фотосинтетическая деятельность листьев (10-22 мг CO_2 на 1 $\text{дм}^2/\text{час}$) по данным Басанько и Горячевой [13] протекает уже при освещенности 2,5-7,5 тыс. люкс, резко возрастает (до 18 мг CO_2 на 1 $\text{дм}^2/\text{час}$ или на 180 %) при увеличении освещенности от 7,5 до 12,5 тыс. люкс. Повышение освещенности от

12,5 до 50 тыс. люкс незначительно повышает интенсивность фотосинтеза – до 21 мг CO_2 на 1 $\text{дм}^2/\text{час}$ или на 0,68 CO_2 на 1 $\text{дм}^2/\text{час}$ на каждую тысячу люкс. При дальнейшем увеличении освещенности до 100-120 тыс. люкс фотосинтез уже несколько подавляется. В данных условиях свет перестает быть лимитирующим фактором, и последующие повышения фотосинтеза идут очень медленно. При освещенности ниже 500 люкс в дневные часы наблюдается угнетение листьев. Такое угнетение можно наблюдать на шпалерно - рядовых насаждениях при толщине листового полога достигающей 9-10 слоев листьев. Оптимальная толщина листового полога на чашевидных насаждениях в условиях Нижнего Придонья, по данным Басанько и Захаровой [13, 75], - 4 слоя листьев, а на шпалерно - рядовых – 6-7 слоев.

Из приведенных данных видно, что для нормального протекания фотосинтеза, условия освещенности насаждений винограда играют большую роль.

Известно, что из общего количества падающей на землю солнечной радиации лишь около половины ее является физиологически активной, т.е. способной вызвать процесс фотосинтеза. Это, главным образом, лучи от 400 до 720 мкм, а остальные лучи или не поглощаются листьями, или, чаще всего, являются тепловыми, не участвующими в ассимиляции углекислого газа.

В результате исследований различными авторами [8, 9, 21, 25, 113, 114, 124, 127] установлено, что собственно на фотосинтез растениями используется лишь 1-5 % от поглощенной, или 0,20-1,25 % от падающей на посевы, фотосинтетически активной радиации. Остальная энергия превращается в тепловую и идет на нагревание листьев и на проходящий процесс транспирации.

В соответствии с низким процентом использования на ассимиляцию углекислого газа лучистой энергии находится и продуктивность фотосинтеза. У многих растений она колеблется от 3 до 7 граммов абсолютно сухого вещества в сутки. В то же время, изучение процесса фотосинтеза приводит к теоретическому заключению, что коэффициент использования поглощенной физиологически активной радиации может быть доведен до 20-25 % т.е. увеличен от 4 до 25 раз. В

связи с этим, соответственно, повысится и продуктивность фотосинтеза [9, 127, 147].

Солнечная радиация, так необходимая для фотосинтеза, в настоящее время не является фактором, ограничивающим продуктивность растений. Более того, фотосинтетическая радиация при современной агротехнике используется растениями в удивительно малых количествах по сравнению с наличием ее в природе.

Выбор формировки и агротехнических мероприятий по уходу за насаждениями должны проводиться с учетом создания оптимального ассимиляционного аппарата.

Характер расположения листового аппарата в пространстве имеет важное значение. Те способы ведения и формирования, которые позволяют улучшить освещенность листового аппарата на фоне высокой агротехники и повысить использование солнечной энергии, обеспечивают повышение урожая и улучшение его качества. Поэтому, насаждения с высокоштабными формами кустов на одно- и двухпроводной шпалере, при свободном развитии побегов, а также бесшпалерные насаждения с малой чашевидной формой, более рационально использующие воздушно – световое пространство и отличающиеся повышенной продуктивностью, для практики представляют большой интерес [8, 59, 149].

По мнению Я.И. Потапенко [136], для различных типов насаждений, необходимо установить наиболее выгодные размеры кустов, густоту посадки с учетом особенностей сортов, создать емкий и наиболее активный листовой и корневой ассимиляционные аппараты, в целях возможности полного использования солнечной энергии, влаги и питательных веществ для формирования высоких и устойчивых урожаев с единицы площади. Равномерное распределение зеленых побегов и листьев в пространстве определяет степень их освещения, от которого зависит физиологическая активность зеленого аппарата куста. По мнению Л. Мозера [113, 114], горизонтальное расположение побегов или свободное их свисание является естественным для виноградной лозы. При

этом выбор формировки и равномерное распределение зеленых побегов и листьев в пространстве проводится с учетом оптимального светового режима, от которого зависит биологическая активность зеленого аппарата куста.

Ш.Н. Гусейновым [59] было отмечено, что в насаждениях с малыми чашевидными формировками кустов, при свободном развитии побегов, ослаблялось проявление полярности, а это приводило к подавлению ростовых процессов и уменьшению облиственности побега. Но при этом суммарная облиственность куста не уменьшалась.

Таким образом, на степень использования естественно – климатических ресурсов огромное влияние оказывает система ведения виноградных кустов и расположение листового аппарата в пространстве.

Во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко были проведены многочисленные исследования по вопросам формирования кроны кустов, рационального ее размещения, температурного режима и влажности воздуха, в зависимости от применяемых агроприемов на виноградниках, в том числе, интенсивного типа с малыми чашевидными формами кустов. Архитектоника и облиственность кустов винограда, а также характер расположения листового аппарата в пространстве, изучались на большом числе сортов и при различных схемах посадки [59].

Продуктивность растений винограда зависит от работы листового ассимиляционного аппарата, использующего солнечную энергию на создание органической массы кустов, в том числе и на хозяйственно важную ее часть – урожай. Поэтому для получения высоких качественных урожаев необходимо, прежде всего, обеспечивать непрерывное с начала вегетации, максимально возможное развитие активной в фотосинтезе ассимиляционной поверхности растений.

Важное значение, при этом, имеет характер расположения листового аппарата в пространстве. Те способы ведения и формирования, которые позволяют улучшить освещенность листового аппарата на фоне высокой агротехники и повысить использование солнечной энергии, обеспечивают повышение урожая и улучшение его качества.

Следовательно, фотосинтетическая деятельность листьев, в значительной степени, зависит от условий освещения листостебельного аппарата. Для обеспечения высокой интенсивности фотосинтеза необходима высокая интенсивность солнечной радиации.

В производственных условиях необходимо регулировать количество света, падающего на листья, - освещенность отдельных частей растения, которая в значительной степени определяется системой ведения виноградников, направлением рядов к сторонам света, размещением и размерами вегетативной массы кустов. Выбор формировки и агротехнические мероприятия по уходу за насаждениями должны проводиться с учетом создания оптимального светового режима для продуктивной работы листового ассимиляционного аппарата.

Многие исследователи отмечают, что в настоящее время, наиболее эффективный путь развития отрасли – повышение продуктивности виноградников и улучшение качества продукции, за счет освоения более производительных технологий возделывания винограда.

Таким образом, на степень использования естественно-климатических ресурсов огромное влияние оказывает: система формирования виноградных кустов и расположение листового ассимиляционного аппарата в пространстве.

На формирование архитектоники кустов, листового аппарата и оптических свойств листьев у сорта Кристалл значительное влияние оказывала также схема посадки растений и норма нагрузки кустов побегами и урожаем. Так, в насаждениях интенсивного типа, при уплотненных посадках кустов, развился более мощный листовой аппарат, параметры которого были в интервале от 20,7 до 40,8 тыс. м² на га (Таблица 18). Наивысший показатель был отмечен в варианте с формировкой кустов малая чашевидная (нагрузка - 14 побегов на куст) – 6,1 м² или 40,8 тыс.м²/га. При этом вес 1 листа составил 2,2 г, а количество листьев на 1 га – 4067 тыс. штук (Рисунок 17).

Таблица 18 - Влияние способов ведения и формирования на показатели облиственности кустов в насаждениях интенсивного типа (среднее за 2011-14 гг.)

Формировка	Нагрузка побегами на га, тыс. шт.	Схема посадки, м	Количество листьев, шт		Площадь одного листа, см ²	Площадь листовой поверхности		Вес 1 м ² листьев, г	Вес 1 листа, г
			на куст	тыс. на 1 га		куста, м ²	1 га, тыс. м ²		
Зигзагообразный кордон	71	3 х 0,7	585	2784	104,3	6,0	28,7	201	2,1
2-х рукавная высокоштамбовая	67	3 х 0,7	555	2642	101,7	5,6	26,9	246	2,5
У – образная	67	3 х 0,7	547	2604	99,2	5,4	25,7	192	1,9
Омбрелла	62	3 х 0,5	517	2461	102,6	5,1	34,4	244	2,5
Сердцевидная	62	3 х 0,5	422	2009	100,9	4,3	28,4	218	2,2
Гюйо без сучков	67	3 х 0,7	431	2052	100,1	4,3	20,7	200	2,0
Малая чашевидная	67	3 х 0,5	475	3167	101,5	4,8	32,2	217	2,2
Малая чашевидная	80	3 х 0,5	572	3814	100,4	5,8	38,0	219	2,2
Малая чашевидная	93	3 х 0,5	610	4067	101,1	6,1	40,8	218	2,2

Увеличение площади листовой поверхности, в этих вариантах опыта, произошло в результате развития большего числа листьев на кустах и незначительного увеличения площади листа. Так, в третьем и в пятом вариантах опытов развилось на кусте соответственно: 480 и 732 листьев. Это значительно больше в сравнении с первым и со вторым вариантами опытов (466 и 454 штук) (Таблица 19).



Рисунок 17 – Малая чашевидная формировка

В наших исследованиях больший по объему листовой аппарат, при стандартных схемах посадки, развился в насаждениях с формировкой сердцевидная и Y-образной при двухъярусном размещении на шпалере скелета куста – по 17,2 и 11,4 тыс. м², а также в варианте опыта с формировкой малая чашевидная на одноярусной шпалере 15,8 тыс.м²/га (Таблица 19).

Таблица 19 - Влияние способов ведения и формирования на показатели облиственности кустов в насаждениях индустриального типа (среднее за 2011-14 гг.)

Формировка	Нагрузка побегами на га, тыс. Шт.	Схема посадки, м	Количество листьев, шт		Площадь одного листа, см ²	Площадь листовой поверхности		Вес 1 м ² листьев, г	Вес 1 листа, г
			на куст	т/ га		куста, м ²	1 га, тыс. м ²		
Зигзагообразный кордон	58	3 х 1,5	466	1036	96,9	4,5	10,0	196	1,9
2-х рукавная высокоштабная	49	3 х 1,5	454	1009	100,1	4,5	10,0	240	2,4
У – образная	58	3 х 1,5	480	1067	103,9	5,0	11,1	241	2,5
Омбрелла	53	3 х 1,5	505	1121	102,0	5,1	11,4	186	1,9
Сердцевидная	58	3 х 1,5	732	1627	106,0	7,8	17,2	236	2,5
Гюйо без сучков	49	3 х 1,5	510	1133	106,4	5,4	12,0	188	2,0
Малая чашевидная	44	3 х 1,5	641	1424	96,1	6,3	13,9	219	2,1
Малая чашевидная	56	3 х 1,5	643	1429	96,9	6,3	13,9	227	2,2
Малая чашевидная	67	3 х 1,5	716	1591	98,1	7,1	15,8	224	2,2

Существенной разницы, в весе одного листа и 1 м² листьев, между первым и четвертым вариантами опытов по способам ведения не установлены.

Увеличение нормы нагрузки кустов с малой чашевидной формировкой при схеме посадки 3 х 1,5 м с 44 тысяч побегов на га до 67 тысяч побегов привело к повышению площади листовой поверхности (13,9 тыс. м²/га до – 15,8 тыс. м²). В такой же последовательности изменялись эти показатели в насаждениях с уплотненными посадками кустов. Так, увеличение нормы нагрузки в этом варианте опыта с 67 тысяч побегов на га до 93 тысяч привело к увеличению облиственности кустов с 32,2 тыс. м² на га до 40,8 тыс. м². Площадь и вес листа, вес 1 м² листьев между вариантами опытов существенно не отличались (Таблица 20).

Таблица 20 - Влияние способов ведения и формирования на показатели облиственности кустов в насаждениях с малыми чашевидными формировками (среднее за 2011-14 гг.)

Формировка	Нагрузка побегами на га, тыс. Шт.	Схема посадки, м	Количество листьев, шт		Площадь одного листа, см ²	Площадь листовой поверхности		Вес 1 м ² листьев, г	Вес 1 листа, г
			на куст	т/ га		куста, м ²	1 га, тыс. м ²		
Малая чашевидная	44	3 x 1,5	641	1424	96,1	6,3	13,9	219	2,1
Малая чашевидная	56	3 x 1,5	643	1429	96,9	6,3	13,9	227	2,2
Малая чашевидная	67	3 x 1,5	716	1591	98,1	7,1	15,8	224	2,2
Малая чашевидная	67	3 x 0,5	475	3167	101,5	4,8	32,2	217	2,2
Малая чашевидная	80	3 x 0,5	572	3814	100,4	5,8	38,0	219	2,2
Малая чашевидная	93	3 x 0,5	610	4067	101,1	6,1	40,8	218	2,2

Известно, что на степень использования естественно-климатических ресурсов огромное влияние оказывают система формирования виноградных кустов и расположение листового ассимиляционного аппарата в пространстве.

По свидетельству многих ученых, они позволяют повысить КПД ФАР в 1,5-2 раза по сравнению с традиционными методами, и тем самым увеличить продуктивность насаждений в 2 и более раз, повысить качество получаемой продукции и особенно столового винограда. Но большая трудоемкость некоторых из них, на организации опоры и работах по уходу за виноградниками, явилась серьезным препятствием их широкого применения в производстве.

Таким образом, продуктивность виноградного растения, как и любого другого растения, зависит от работы листового ассимиляционного аппарата, использующего солнечную энергию на создание биомассы растений. Те способы формирования, которые позволяют улучшить освещенность листьев и повысить использование поступающей энергии, способствуют повышению урожая и улучшению его качества. При свободном развитии побегов увеличивается кроновое пространство, в котором размещается листовой аппарат растения,

улучшаются радиационный и световой режим виноградника, лучше развивается проводящая система растения.

В наших исследованиях архитектура и облиственность кустов винограда, а также характер расположения листового аппарата в пространстве, изучались на всех вариантах опыта при различных схемах посадки кустов.

В результате было установлено, что в насаждениях с малыми чашевидными формировками кустов образуется эллипсоидная крона кустов, направленная широкой стороной в междурядья виноградника, в то время как в обычных шпалерных насаждениях – в форме параллелограмма, обращенного широкой стороной вдоль оси ряда. Ширина кроны кустов в первом случае составила 155-173 см, а во втором – 117-124 см. Такие параметры кроны определяют кроновое пространство, в котором размещается листовый аппарат одного куста - в редких посадках 2,25-2,59 м³, а в уплотненных при высоте штамба 100 см – 1,04 м³ (Таблица 21). Уменьшение высоты штамба до 70 см в уплотненных насаждениях сокращает кроновое пространство, предоставляемое для размещения листового аппарата куста, до 0,75 м³. Несмотря на уменьшение кронового пространства одного куста этот показатель одного ряда и одного гектара виноградника резко возрос, в сравнении с традиционными шпалерными насаждениями.

Так, объем кронового пространства - в котором размещается листовый аппарат одного ряда и одного гектара виноградника, с малой чашевидной формировкой кустов, при схеме посадки растений 3 x 0,5 м и 3 x 1,5 м, и высоте штамба - 100 см, составил соответственно: 208 и 6932 м³ против 151 и 5022 м³ в шпалерных высокоштамбовых насаждениях. Увеличение площади питания кустов на высокоштамбовых виноградниках, при одном и том же способе ведения, приводило к снижению этого показателя (Таблица 21).

Существенного влияния нагрузки, в пределах одного и того же способа ведения кустов, на изменение архитектуры кустов в условиях опытной работы не установлено. Между тем установлено существенное влияние архитектуры кустов на показатели продуктивности растений.

Так, изменение способа ведения растений от высокоштабных на одно - двух ярусной стандартной шпалере до упрощенной однопроволочной шпалеры с малыми чашевидными формировками кустов, при всех остальных равных условиях, позволило более чем в два раза повысить продуктивность сорта Кристалл, хотя контролем была передовая индустриальная технология возделывания штабных неукрывных виноградников. При этом система ведения виноградников с малыми чашевидными формировками позволила до полутора раз увеличить горизонтальную проекцию кроны кустов, т.е. зоны кустов с лучшей освещенностью растений.

Были изучены и другие признаки, такие как площадь листовой пластинки, листовой поверхности куста, продуктивность фотосинтеза и др. Различия между вариантами опытов в размерах листовой пластинки было в пределах 10 %. Несколько крупнее листья развились на кустах с формировкой зигзагообразный кордон при схеме посадки 3 x 0,7 м - 108 см², а несколько мельче в последнем варианте опыта - 92 см².

Площадь листовой поверхности куста теснее коррелировала с количеством листьев на кусте, что в свою очередь коррелировало с величиной нагрузки куста побегами, и была в пределах от 4,2 м² до 6,7 м², или от 9,3 тыс. м² на га до 32,0 тыс. м²/га, то есть облиственность кустов в насаждениях со схемой посадки 3 x 1,5 м была ниже оптимальных значений для такого типа насаждений и условий проведения работы, а в уплотненных посадках она была в пределах оптимума. Это говорит о том, что в первом случае растения еще не в полной мере нарастили оптимальный объем скелетных частей и не полностью освоили отведенное им, схемой посадки, пространство (Таблица 21).

Таблица 21 - Параметры кроны кустов, облиственность и продуктивность листового аппарата при различных способах ведения и формирования виноградников, сорт Кристалл, (среднее за 2011-2014 гг.)

Формировка	Схема посадки, м х м	Объем кроны, м ³		Параметры кроны, см			Объем кроны куста, м ³	Урожайность, т/га	Массовая конц. сахаров, г/дм ³	S-лист. поверхности		S листа, см ²	Плотность листьев в кроне м ² /м ³	Убиол, т/га	Ухоз., т/га	Кхоз	КПД ФАР, %
		1 ряда	га	высота	ширина	длина				куста, м ²	1га, тыс. /м ²						
Зигзагообразный кордон	3х1,5	150	4999	128	117	150	2,25	10,4	216	4,5	9,9	103	2,1	3,73	2,25	0,60	0,37
	3х0,7	203	6759	147	138	70	1,42	13,6	220	6,0	28,7	108	4,7	6,12	2,99	0,49	0,61
2х рукавная высокоштамбовая	3х1,5	174	3866	142	122	150	2,59	9,6	219	4,5	10,0	97	2,1	3,22	2,10	0,65	0,32
	3х0,7	199	6616	123	162	70	1,39	12,8	229	5,5	26,1	98	4,0	5,81	2,93	0,50	0,58
Y- образная	3х1,5	150	4999	121	124	150	2,25	8,7	211	4,2	11,1	106	1,9	3,14	1,84	0,58	0,31
	3х0,7	238	7925	125	136	70	1,19	12,6	227	5,9	25,7	108	4,9	5,54	2,86	0,52	0,55
Малая чашевидная	3х1,5	151	5022	131	173	100	2,26	9,5	215	7,1	15,8	90	2,8	4,45	2,04	0,46	0,45
	3х0,5	208	6932	134	155	50	1,04	17,4	229	5,2	34,5	92	4,1	7,50	3,98	0,53	0,75

Отмечены и другие различия, например, доля урожая в общей биомассе растений (К хоз.) в уплотненных посадках составила 49 и 53 %, против 46 и 60 % в редких. По КПД ФАР выделились варианты с формировкой кустов зигзагообразный кордон при схеме посадки 3 x 0,7 и 3 x 0,5 м с формировкой малая чашевидная, соответственно: 0,61 и 0,75 %, против 0,37 и 0,45 при схеме посадки 3 x 1,5 м. (Таблица 21).

В насаждениях индустриального типа, значительные преимущества в части использования падающей на растения фотосинтетической активной радиации, в условиях Нижнего Придонья, имели виноградники при применении новых формировок: зигзагообразный кордон, Y-образная с 2-х ярусным размещением скелета куста на шпалере (Рисунок 18). Это способствовало росту продуктивности насаждений сорта Кристалл, а также повышению КПД ФАР (Рисунок 19, Таблица 22).



Рисунок 18 – Зигзагообразный кордон индустриального типа

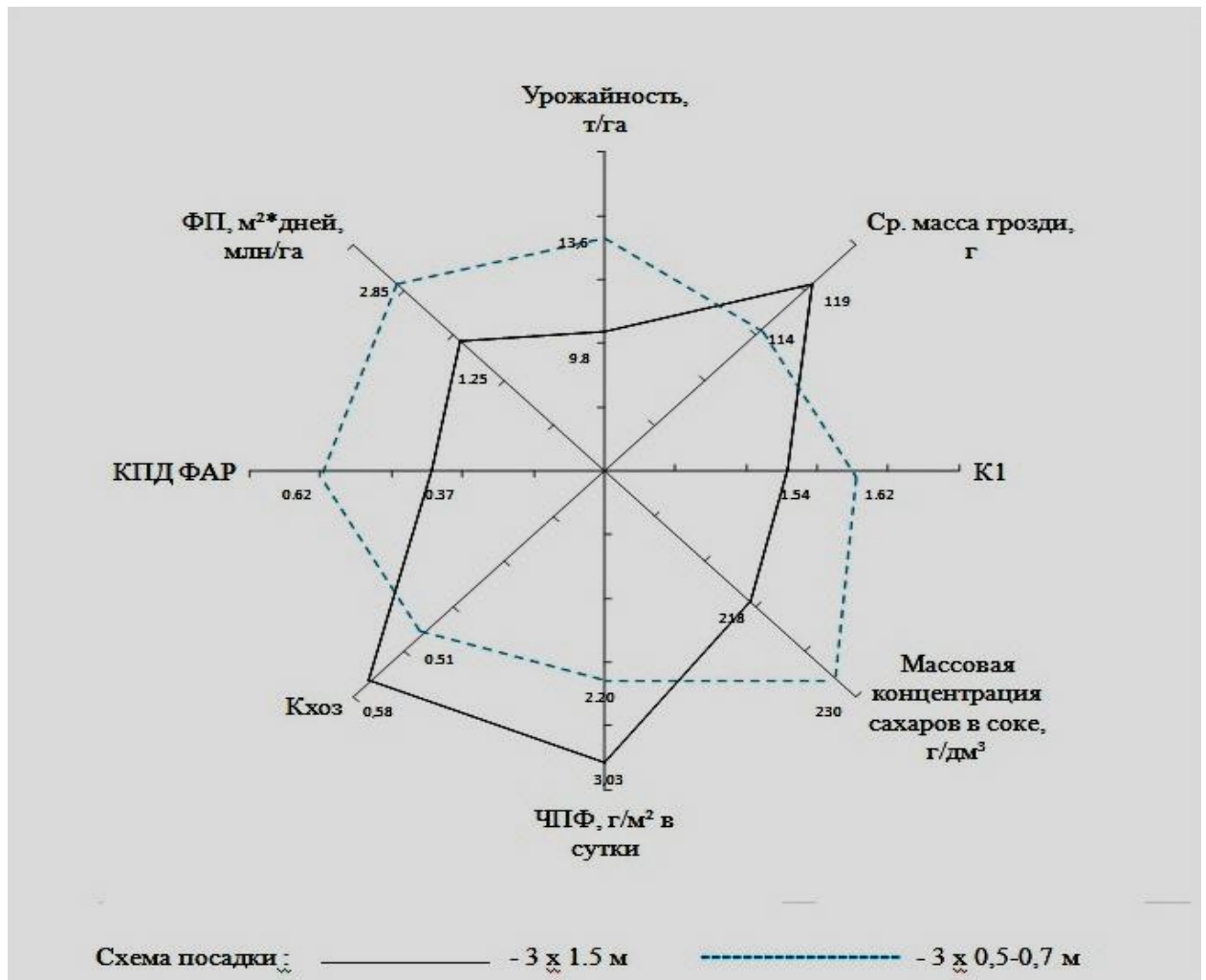


Рисунок 19 - Влияние схемы посадки кустов на показатели продуктивности сорта Кристалл, среднее по 7 вариантам опыта, среднее за 2011-2014 гг.

Аналогичная закономерность с повышенными значениями, сохраняется и в насаждениях интенсивного типа. Так, отмеченная в опытах, особенно в вариантах с двухъярусным размещением скелетной части кустов на шпалере (первый и четвертый варианты), КПД ФАР - 0,61 и 0,69 % в 1,5 раза выше достигаемого в практике виноградарства.

Таблица 22 - Влияние схемы посадки кустов и способа их формирования на показатели продуктивности сорта Кристалл в Нижнем Придонье (среднее за 2011-2014 гг.)

Формировка	Схема посадки, м	Урожайность, т/га	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	ФП, млн. м ² × дней/га	ЧПФ, г/м ² в сутки	К хоз.	У биол., т/га	У хоз., т/га	КПД ФАР, η %
Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	10,4	216	0,99	3,77	0,60	3,73	2,25	0,37
	3 x 0,7	13,6	220	2,87	2,13	0,49	6,12	2,99	0,61
2-х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	9,6	219	1,00	3,22	0,65	3,22	2,10	0,32
	3 x 0,7	12,8	229	2,69	2,16	0,50	5,81	2,93	0,58
Y – образная	3 x 1,5	8,7	211	1,11	2,83	0,58	3,14	1,84	0,31
	3 x 0,5	12,6	227	2,57	2,16	0,52	5,54	2,86	0,55
Омбрелла	3 x 1,5	9,9	219	1,14	2,98	0,64	3,40	2,17	0,34
	3 x 0,5	14,4	237	3,44	2,00	0,50	6,87	3,41	0,69
Сердцевидная	3 x 1,5	11,3	224	1,72	2,84	0,54	4,89	2,63	0,49
	3 x 1,5	13,3	233	2,84	2,06	0,53	5,85	3,10	0,58
Гюйо без сучков	3 x 1,5	9,0	221	1,20	2,74	0,60	3,29	1,99	0,33
	3 x 0,7	11,3	233	2,07	2,70	0,47	5,59	2,63	0,56
Малая чашевидная	3 x 1,5	9,5	215	1,58	2,82	0,46	4,45	2,04	0,45
	3 x 0,5	17,4	229	3,45	2,17	0,53	7,50	3,98	0,75
Мср по всем вариантам	3 x 1,5	9,8	218	1,25	3,03	0,58	3,73	2,15	0,37
	3x0,5-0,7	13,6	230	2,85	2,20	0,51	6,18	3,13	0,62

Отмечено, что с ростом нагрузки с 44 до 67 тысяч побегов на га, в чашевидных насаждениях индустриального типа возрастали показатели биологического (У биол.) и хозяйственного (У хоз.) урожая, а также чистая

продуктивность фотосинтеза и коэффициент использования подающей на растения фотосинтетической радиации (КПД ФАР) (Таблица 23, Рисунок 20).

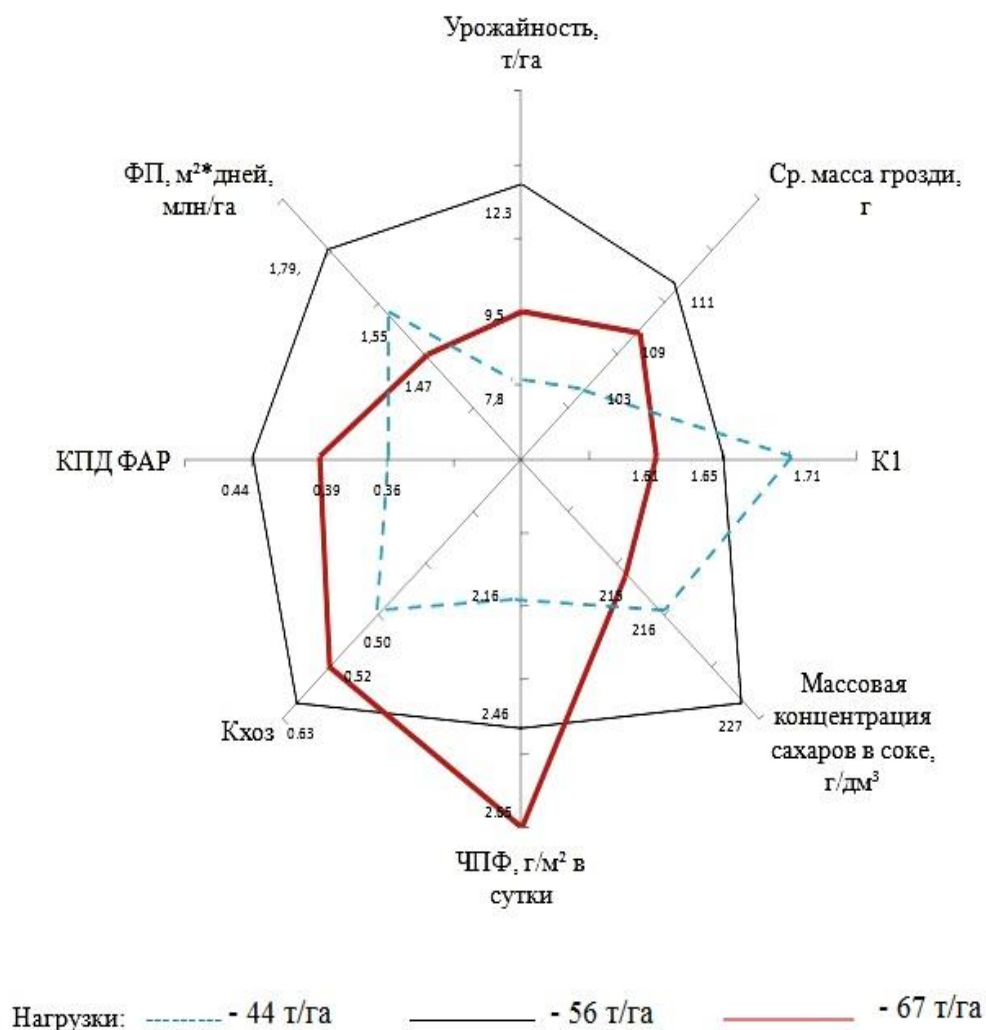


Рисунок 20 - Показатели продуктивности сорта Кристалл в насаждениях индустриального типа (3 x 1,5 м), при различной норме нагрузке кустов побегами (среднее за 2011-2014 гг.)

В аналогичных насаждениях, но при уплотненной посадке кустов, отмечена криволинейная зависимость. Повышение нагрузки кустов с 67 тысяч побегов на га до 80 тысяч побегов способствовало росту показателей продуктивности насаждений, а дальнейшее повышение нагрузки до 93 тысяч побегов привело к снижению этих показателей (Таблица 23, Рисунок 21).

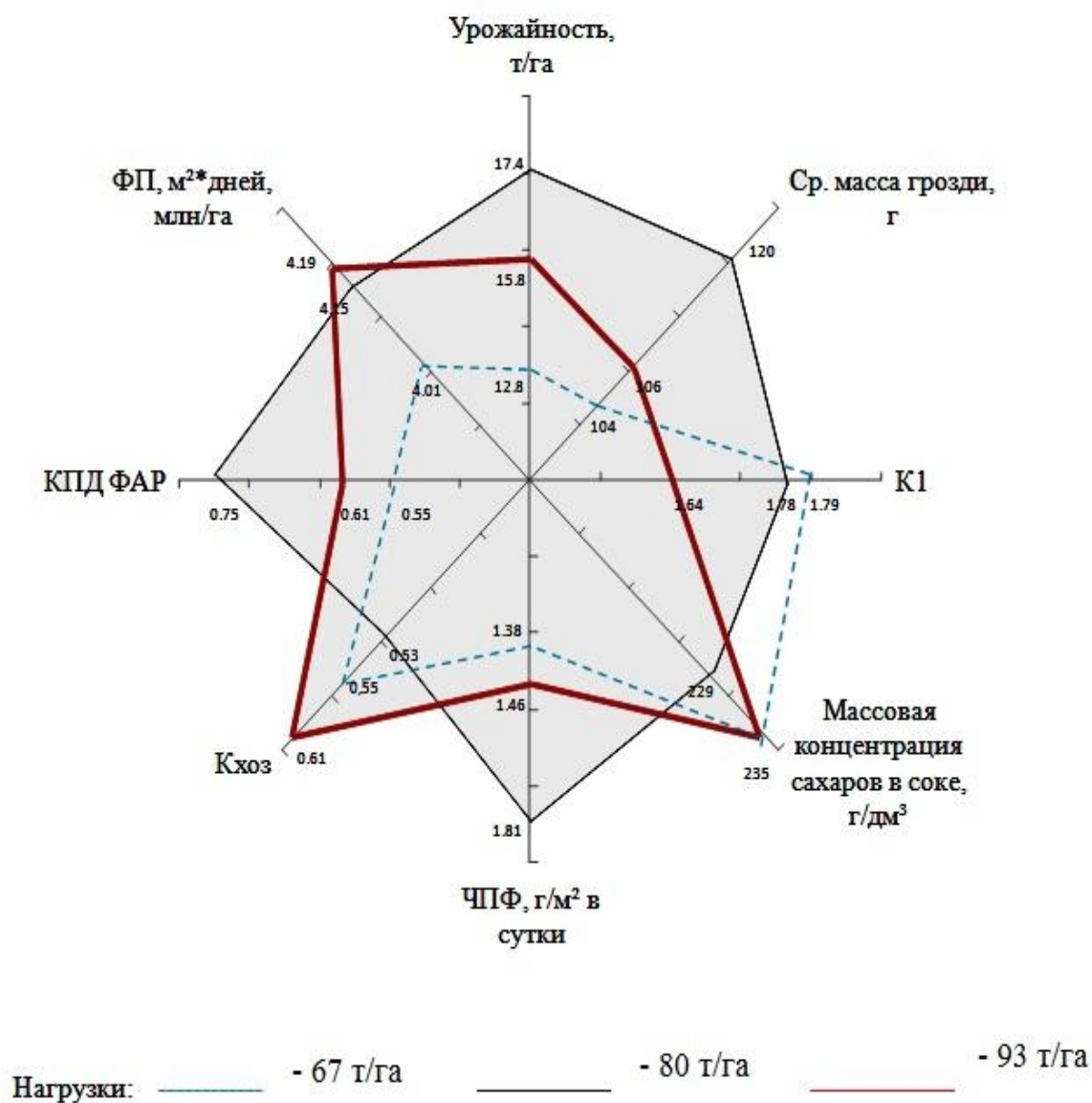


Рисунок 21 - Показатели продуктивности сорта Кристалл в насаждениях интенсивного типа (3 x 0,5м), при различной норме нагрузке кустов побегами (среднее за 2011-2014 гг.)

Таблица 23 - Влияние схемы посадки кустов и нормы нагрузки на показатели продуктивности фотосинтеза листового аппарата (среднее за 2011-2014 гг.)

Формировка	Схема посадки м	Нагрузка побегами, тыс./га	Урожайность, т/га	Массовая концен- трация сахаров, г/дм ³	ФП, млн. м ² × дней/га	ЧПФ, г/м ² в сутки	К хоз.	У биол., т/га	У хоз., т/га	КПД ФАР, η %
Малая чашевидная	3 x 1,5	44	7,8	216	1,55	2,16	0,50	3,35	1,69	0,36
		56	9,5	215	1,47	2,65	0,52	3,90	2,04	0,39
		67	12,3	227	1,79	2,46	0,63	4,41	2,79	0,44
Малая чашевидная	3 x 0,5	67	12,8	235	4,01	1,38	0,55	5,52	3,01	0,55
		80	17,4	229	4,15	1,81	0,53	7,53	3,99	0,75
		93	15,8	235	4,19	1,46	0,61	6,13	3,71	0,61

Таким образом, оптимальные значения по продуктивности в сочетании с хорошими технологическим кондициями сока ягод и оптимальным соотношением массы урожая с общей биомассой растения, в высокоштамбовых насаждениях индустриального типа у сорта Кристалл в условиях Нижнего Придонья, отмечены в варианте нагрузки при 67 тысяч побегов на га, а в насаждениях интенсивного типа в интервале от – 80 до 93 тысяч побегов на га.

4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ АГРОПРИЕМОВ

В наших исследованиях увеличение урожайности достигается улучшением условий произрастания путем применения рациональных способов ведения, формирования и обрезки виноградных кустов индустриального и интенсивного типа.

В практике к насаждениям интенсивного типа принято относить виноградники с плотностью посадок не менее 3000 кустов на 1 гектаре, а также насаждения, обеспечивающие производительность труда - более 150 кг винограда за 1 трудоводень. К индустриальным, относят насаждения в которых повышение производительности труда достигается за счет механизации основных производственных процессов на виноградниках, включая и сбор урожая.

Определение экономической эффективности агромероприятий, проводимых на виноградниках, производилось по затратам труда и средств, предусмотренных технологическими картами с учетом цен и нормативов 2015 года, по следующим основным показателям: агротехническое состояние насаждений, урожайность виноградников, производительность труда на виноградниках, затраты труда и материалов, себестоимость винограда.

Затраты средств на 1 га эксплуатационных виноградников, при выполнении всех мероприятий по уходу, предусмотренных технологическими картами, колебались на сорте Кристалл от 51,1тысяч до 66,5 тысяч рублей (таблица 24).

Различия в затратах труда и средств между вариантами опытов, в основном, вызваны дополнительными затратами на уборку повышенного урожая. Поэтому, в вариантах опытов с повышенной урожайностью отмечены и большие затраты средств (Таблица 24).

Таблица 24 - Влияние способа ведения и формирования на экономическую эффективность выращивания винограда у сорта Кристалл (среднее за 2011-2014 гг.)

Формировка	Схема посадки, м	Урожайность, т/га	Выручка от реализации тыс.руб.	Затраты, тыс.руб на 1га	Условно чистый доход, тыс.руб.	Себестоимость 1 т винограда, тыс.руб.	Уровень рентабельности, %
Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	10,4	156	57,7	98,3	5,55	170
	3 x 0,7	13,6	204	64,2	139,8	4,72	218
2-х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	9,6	144	53,1	90,9	5,53	171
	3 x 0,7	12,8	192	59,4	132,6	4,64	223
У – образная	3 x 1,5	8,7	130	54,3	75,7	6,24	139
	3 x 0,5	12,6	189	62,7	126,3	4,98	201
Омбрелла	3 x 1,5	9,9	148	57,0	91	5,76	160
	3 x 0,5	14,4	216	66,5	149,5	4,62	225
Сердцевидная	3 x 1,5	11,3	170	59,6	110,4	5,27	185
	3 x 0,5	13,3	200	63,6	136,4	4,78	214
Гюйо без сучков	3 x 1,5	9,0	135	54,5	80,5	6,06	148
	3 x 0,7	11,3	170	59,7	110,3	5,28	185
Малая чашевидная	3 x 1,5	9,5	142	51,1	90,9	5,38	178
	3 x 0,5	17,4	261	60,4	200,6	3,47	332
Среднее по всем вариантам	3 x 1,5	9,8	146	55,3	91,1	5,68	164
	3x0,5-0,7	13,6	205	62,4	142,2	4,64	228

Результаты анализа экономической эффективности производства винограда в высокоштамбовых насаждениях индустриального типа показали, что они во всех случаях характеризовались высокой производительностью труда и рентабельностью. При переходе к возделыванию винограда с одноярусной шпалеры на двухъярусную, с формировкой кустов зигзагообразный кордон, значительно улучшились условия труда и показатели экономической эффективности.

Так, в насаждениях с формировкой кустов зигзагообразный кордон при схеме посадки кустов 3 x 1,5 м затраты средств на возделывание 1 га виноградника составили 57,7 тысяч рублей. Переход на технологию возделывания с применением формировок: Омбрелла и Y-образная на двухъярусной шпалере, привел к снижению затрат до 57,0 и 54,3 тысяч рублей на 1 га. В основном, затраты снизились на сборе меньшего по величине урожая, которого было на 0,5 и 1,7 тонны на 1 га меньше, в сравнении с первым вариантом опыта.

На показатели экономической эффективности производства винограда существенное влияние оказала схема посадки кустов. За все годы наблюдения за опытными виноградниками отмечена повышенная урожайность и рентабельность насаждений при уплотненной схеме посадки кустов винограда. Среднее по всем вариантам опытов, основные критерии экономической эффективности, были предпочтительны при схеме посадки кустов 3 x 0,5-0,7 м (Таблица 24).

Влияние нагрузки кустов побегами и урожаем на показатели экономической эффективности было аналогично влиянию других агротехнических приемов, т.е. с ростом урожайности насаждений повышалась и экономическая эффективность. Оптимальные показатели экономической эффективности были в вариантах опыта с малой чашевидной формировкой с нагрузкой 67 тыс. побегов на 1 га при схеме посадки 3 x 1,5 м, а при схеме посадки кустов 3 x 0,5 м при нагрузке 80-90 тысяч побегов (Таблица 25).

Так, при максимальной норме нагрузки кустов побегами, себестоимость 1 т винограда снизилась по сравнению с вариантом минимальной нагрузки на 762 рубля или на 23 %, а уровень рентабельности повысился на 87 %.

При схеме посадки кустов 3 x 0,5 м повышенные показатели экономической эффективности отмечены в вариантах со средней нормой нагрузки, дальнейшее повышение нагрузки кустов побегами приводило к снижению этих показателей (Таблица 25).

При уплотненной схеме посадки кустов и применении малой чашевидной формировки достигнута наивысшая производительность труда - от 1,68 до 2,07 ц

урожая за один рабочий день. Это более чем в 1,5 раза больше, чем при схеме посадки кустов 3 x 1,5 м (Таблица 25).

Таблица 25 - Экономическая эффективность производства винограда в зависимости от нормы нагрузки насаждений побегами (среднее за 2011-2014 гг.)

Формировка	Схема посадки, м	Норма нагрузки, тыс. поб./га	Урожайность, т/га	Заплаты на 1 га		Выручка от реализации, винограда, руб.	Чистая прибыль, руб.	Производительность труда, ц на 1 ч/день	Себестоимость 1 т винограда, руб.	Уровень рентабельности, %
				руб.	ч./дн.					
Малая чашевидная	3x1,5	44	7,8	31415	61	117000	85585	1,28	4028	272
		56	9,5	35020	68	142500	107480	1,40	3863	307
		67	12,3	40170	78	184500	144330	1,57	3266	359
Малая чашевидная	3x0,5	67	12,8	38625	75	192000	153375	1,68	3018	397
		80	17,4	43260	84	261000	217740	2,07	2486	503
		93	15,8	41200	80	237000	195800	1,98	2608	475

Результаты биоэнергетической оценки эффективности выращивания винограда при применении различных способов ведения и формирования, показывают, что повышенными показателями содержания энергии в урожае и коэффициентов энергетической эффективности, в условиях проведенной работы, характеризовались в насаждениях индустриального типа – (при схеме посадки кустов 3 x 1,5 м) с высокоштабными формированиями: - зигзагообразный кордон, Y- образная и малой чашевидной формировки кустов на двух и однопроволочной шпалере. Энергоемкость урожая и коэффициент энергетической эффективности в этих вариантах опытов значительно превосходил вариант опыта с наиболее распространенной в неукрывном виноградарстве формировкой 2-х плечий Гюйо.

Наивысшей экономической эффективностью и содержанием энергии в урожае, а также высоким коэффициентом энергетической эффективности характеризовались в Новочеркасском районе Ростовской области насаждения при

схемах посадки 3 x 0,5-0,7м и применении малых чашевидных форм как при бесшпалерном способе ведения, так и при ведении на упрощенной однопроволочной шпалере. Продуктивность виноградников, чистый доход, рентабельность, а также энергоемкость урожая и коэффициент энергетической эффективности в интенсивных технологиях возросли в 1,5-2 раза в сравнении с технологиями возделывания винограда индустриального типа (Таблица 26).

Таблица 26 - Энерго-экономическая оценка различных способов возделывания винограда, (среднее за 2011 – 2014 гг.)

Формировка	Схема посадки, м	Урожайность, т/га	Затраты совокупной энергии, МДж/га	Содержание энергии в урожае, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Зигзагообразный кордон	3 x 1,5	10,4	68182	810472	1,19
	3 x 0,7	13,6	70110	107848	1,54
2-х рукавная высокоштамбовая	3 x 1,5	9,6	66790	76128	1,14
	3 x 0,7	12,8	66335	101504	1,53
У – образная	3 x 1,5	8,7	57037	68991	1,21
	3 x 0,5	12,6	60173	99918	1,66
Омбрелла	3 x 1,5	9,9	66815	78507	1,17
	3 x 0,5	14,4	75452	114192	1,51
Сердцевидная	3 x 1,5	11,3	76263	89605	1,17
	3 x 0,5	13,3	80366	105469	1,31
Гюйо без сучков	3 x 1,5	9,0	65741	71370	1,08
	3 x 0,7	11,3	67140	89609	1,33
Малая чашевидная	3 x 1,5	9,5	54435	75335	1,38
	3 x 0,5	17,4	70630	137982	1,95

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования в 2011-2014 годах на виноградниках индустриального и интенсивного типа в условиях неукрывного виноградарства Нижнего Придонья позволяют сделать следующие выводы:

1. Исследованные способы ведения, формирования и обрезки виноградников индустриального и интенсивного типов, рекомендуемые для управления продуктивностью насаждений и качеством продукции с учетом биологических особенностей сорта Кристалл и ресурсного почвенно-климатического потенциала Ростовской области, нами теоретически и экспериментально обоснованы, подтверждены в промышленном производстве.

2. Установлено, что система ведения и формирования виноградных кустов оказывает определяющее влияние на реализацию условий среды произрастания и способствуют повышению экономической эффективности виноградарства.

3. Отмечено положительное влияние уплотненных посадок и применение короткой и средней длины обрезки лоз на сохранность глазков в зимний период, которая в среднем составила 85 %.

4. Высокоштамбовые способы ведения винограда в насаждениях индустриального типа с формировками кустов - зигзагообразный кордон, и Y-образная форма при ведении их на двухъярусной шпалере и 2-х рукавная высокоштамбовая на одноярусной шпалере, лучше противостояли неблагоприятным условиям среды и способствовали повышению продуктивности сорта винограда Кристалл.

5. В насаждениях интенсивного типа при бесшпалерном способе ведения и ведении на упрощенной однопроволочной шпалере с малой чашевидной формой кустов, а также в высокоштамбовых виноградниках с формировками зигзагообразный кордон и Y – образная, достигается более благоприятная и продуктивная архитектура куста. На виноградниках с малой чашевидной

формой увеличивается кроновое пространство ряда до 210-240 м³, а на высокоштамбовых до 154 м³.

6. Повышение нагрузки кустов, при схеме посадки 3 х 1,5 м с малой чашевидной формировкой от 44 до 67 тысяч побегов на га у сорта Кристалл, привело к увеличению урожайности с 7,8 до 12,3 т/га, при снижении сахаристости сока с 236 до 197 г/дм³.

7. В насаждениях интенсивного типа, при схеме посадки 3 х 0,5 м, с малой чашевидной формировкой кустов при высоте штамба 90-100 см, длиной обрезки лоз на 2-3 глазка, повышение нагрузки с 67 до 80 тысяч побегов, способствовало повышению урожайности с 12,8 до 17,4 т/га. Дальнейшее повышение нагрузки кустов до 93 тысяч побегов/га, привело к снижению урожайности насаждений до 15,8 т/га.

8. На виноградниках интенсивного типа оптимальные значения по величине урожая и качеству ягод, показателям экономической и энергетической эффективности, были в насаждениях с нагрузкой кустов 80-90 тысяч побегов на га.

9. Доказано, что наивысшим энергетическим потенциалом урожая и высоким коэффициентом энергетической эффективности обладали насаждения индустриального типа, при схеме посадки 3 х 1,5 м и применении высокоштамбовых формировок: зигзагообразный, Y – образная, 2-х рукавная высокоштамбовая и малая чашевидная на двух и одноярусной шпалере. Коэффициент энергетической эффективности на таких виноградниках составлял 1,19 - 1,38.

10. В высокоштамбовых насаждениях индустриального типа более высокие показатели экономической эффективности установлены на сорте Кристалл при применении формировок: зигзагообразный кордон и Y-образная, с 2-х ярусным размещением скелета кустов на шпалере. Уровень рентабельности достиг 170 – 185 %.

11. Доказано, что наивысшей экономической эффективностью и содержанием энергии в урожае, а также высоким коэффициентом энергетической

эффективности характеризовались в черте города Новочеркасска Ростовской области, насаждения при схемах посадки 3 x 0,5-0,7 м и применении малой чашевидной формировки, как при бесшпалерном способе ведения, так и при ведении на упрощенной однопроволочной шпалере. Продуктивность виноградников, чистый доход, рентабельность, а также энергоемкость урожая и коэффициент энергетической эффективности в интенсивных технологиях возросли в 1,5-2 раза в сравнении с технологиями возделывания винограда индустриального типа.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. На виноградниках индустриального типа для повышения урожайности и снижения трудоемкости при возделывании сорта Кристалл рекомендуем применять высокоштабковые формировки: зигзагообразный кордон, Y – образную, высокоштабковую 2-х рукавную - при схемах посадки 3 - 3,5 м х 1,5 - 2 м и норме нагрузки от 65 до 70 тысяч побегов на га.

2. На виноградниках интенсивного типа рекомендуем применение малой чашевидной формировки при высоте штамба 90-100 см, схеме посадки 3 х 0,5-0,7м и норме нагрузки 80-90 тысяч побегов на га.

3. Научно-исследовательским и производственным учреждениям рекомендуем проверить на других перспективных сортах новые способы ведения и формирования виноградных кустов: зигзагообразный, Y – образная и 2-х рукавная высокоштабковая.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Ю.Ш. Влияние основных приемов агротехнических мероприятий на урожай, качество винограда и вина: автореф.дис...канд.с.-х. наук /Абрамов Юрий Шабатаевич. - Персиановка, 1973. - 20 с.
2. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. - Новочеркасск. - 1978. - 174 с.
3. Ажигоев, В.П., Маденов, Э.В. Трудосберегающие технологии выращивания винограда в Казахстане /Садоводство и виноградарство. - 2003. - №5. С. 20-21.
4. Алиев, А.М. Сила роста и продуктивность //Русский виноград. - 1975. - Т.6. - С. 80-89.
5. Алиев, Н.А. Влияние нагрузки глазками на урожай и качество винограда. // Виноградарство и виноделие России, 2009. - №8, С. 12-13.
6. Алиев, Н.А. Широкорядные высокоштамбовые виноградники /Н.А.Алиев - Махачкала. - 1980. - 172 с.
7. Амирджанов, А.Г. О структурной организации виноградника интенсивного типа //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1974. - №3. - С. 125-128.
8. Амирджанов, А.Г. Поглощение и использование солнечной радиации растениями винограда при различной структуре насаждений / А.Г. Амирджанов, Н.С. Потапов, С.Я.Велиев и др. // Физиология и биохимия культурных растений. - 1974. - Т.6. - Вып. 5. - С. 537 - 547.
9. Амирджанов, А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника /А.Г.Амирджанов. - Л.:, 1980. - 208 с.
10. Ахвледиани, Н.В., Кутуашвили, З.Г. Влияние листовой поверхности куста на урожай и качество винограда // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1973. - №2. - С. 52-53.
11. Баранов, Е.И. Испытание системы Мозера на сорте Конкур белый //Виноделие и виноградарство СССР. - 1972. - №4. - С. 43-45.

12. Барсегян, Ю.Э. Горизонтальные веерные формировки в укрывной зоне виноградарства //Виноделие и виноградарство СССР. - 1979. - №5. - С. 39-40.
13. Басанько, А.А. Фотосинтез листьев /А.А.Басанько, Е.М.Горячева// Садоводство. - 1964. - №6. - С. 25-26.
14. Баширов, Ф.Б. Выращивание винограда на пасынках. - М. - 1957. - 120 с.
15. Болгарев, П.Т. Влияние длины обрезки на величину и товарность урожая столовых сортов винограда //Виноделие и виноградарство России. - 2001, - №2, - С. 10-12.
16. Бондарев, В.П. Прогрессивные технологии возделывания винограда в неукрывной зоне /В.П.Бондарев// Виноделие и виноградарство СССР. - 1985 - №5. - С. 17-20.
17. Бондаренко, С.Г. История обрезки и влияние ее на урожай /С.Г.Бондаренко. - Омнибус. - 2002. - №3. - С. 15-16.
18. Бондаренко, С.Г. Оптимизация нагрузки кустов и возможности программирования урожая винограда в Молдавии /С.Г. Бондаренко. - Кишинев, 1982. - 61 с.
19. Бороздин, Р.Г. Краткая методика определения экономической эффективности результатов научных исследований в садоводстве и виноградарстве. - Ташкент, 1971 . С. 89-97.
20. Бузин, Н.П. Виноградарство /Н. Бузин, Я. Принц, М. Лазаревский [и др.]. - М.-Л.: Сельхозгиз. 1937. - 824 с.
21. Велиев, С.Я. Показатели фотосинтетической деятельности при различной структуре виноградных насаждений //Вестник с.-х. науки. - 1974. - №1. - С. 65-66.
22. Виноградарство. Под ред. Е.И. Захаровой, А.Д. Лукьянова, Я.И. Потапенко. - М. - 1960. - 613 с.
23. Виноградарство /А.С. Мержаниан. - М.: Колос. - 1967. - 464 с.
24. Виноградарство / К.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов, Н.В. Матузок.- М. - 1998. - 510 с.
25. Виноградарство /К.В. Смирнов, Г.И. Калмыкова, Г.С. Морозова [и др.]; - М.: Агропромиздат. - 1987. - 307 с.

26. Виноградарство с основами виноделия. - Ростов-на-Дону, 2003. - 472 с.
27. Вицелару, К.Г. Нагрузка и длина обрезки кустов сорта Мускат гамбургский //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1970. - №5/6. - С. 13-15.
28. Гаврилов, Г.П. К вопросу о системе ведения кустов винограда //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1975. - №3. - С. 24-27.
29. Гаврилов, Г.П. Некоторые вопросы развития виноградарства //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1973. - №9. - С. 50-52.
30. Гаврилов, Р.Б. О высокоштамбовой формировке /Р.Б.Гаврилов// Садоводство. - 1970. - №12. - С. 23-24.
31. Гаврилов, Р.Б. Продуктивность виноградного растения при различных способах его формирования /Р.Б.Гаврилов, Л.Н.Щербакова // Труды Куб.СХИ. - Вып. 92. - Краснодар, 1974. - С. 31-40.
32. Гаджиев, Б.Л. О длине обрезки побегов винограда /Б.Л.Гаджиев// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1975. - №1. - С. 22-24.
33. Гаджиев, Д.М. К вопросу интенсификации производства винограда /Д.М. Гаджиев, И.А. Мусаев //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1974. - №12. - С. 22-25.
34. Гаприндашвили, Г.В. Влияние высоты штамба на рост и развитие куста /Г.В. Гаприндашвили// Виноградарство и виноделие СССР. - 1967. - №8. - С. 21-23.
35. Горбач, В.И., Молчанов, В.Л. К методике изучения площади питания кустов //Виноделие и виноградарство СССР. - 1952. - №7. - С. 37-39.
36. Гордеев, В.Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сорта Совиньон зеленый в условиях Кубани /В.Н.Гордеев// Автореф. дис. канд. с.-х. наук, - Персиановка, 2006. - 24 с.
37. Гридин, Ф.Н. Сила роста кустов винограда, как биологический показатель для определения их нагрузки //Виноградарство. - Одесса, 1975. - С. 95.
38. Гукасов, А.И. Основные принципы совершенствования системы ведения культуры винограда: автореф. диссер.....докт. с.-х. наук. /А.И.Гукасов. - Ереван, 1978. - 26 с.

39. Гусейнов, М.Ш. Влияние агротехнических приемов на продуктивность неукрывных бесшпалерных виноградников: автореф. дисс...канд. с.-х. наук /М.Ш. Гусейнов. - Новочеркасск, 1994. - 25 с.
40. Гусейнов, М.Ш. Перспективная система ведения неукрывных виноградников //Тезисы докладов конференции молодых ученых и специалистов на иностранных языках. - "Научно -практические достижения в области виноградарства и виноделия". - Ялта. - 1992. - С. 5-8.
41. Гусейнов, М.Ш. Формирование виноградных кустов на беспроводной опоре //Садоводство и виноградарство. 1992. - №12. - С. 29.
42. Гусейнов, Ш.Н. Агротехнические аспекты повышения генетического потенциала новых сортов винограда межвидового происхождения /Ш.Н.Гусейнов, Б.В.Чигрик, В.Н.Гордеев// Материалы международной научно-практической конференции "Научно-прикладные аспекты развития виноградарства и виноделия на современном этапе". - Новочеркасск, 2009. - С. 146-158.
43. Гусейнов, Ш.Н. Бесшпалерные виноградники на Дону //Виноградарство и виноделие СССР. - 1989. - С. 86-91.
44. Гусейнов, Ш.Н., Майбородин С.В. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сорта Кристалл в Нижнем Придонье// Виноградарство и виноделие. – 2012. - №5. - С. 46-47.
45. Гусейнов, Ш.Н. Влияние нормы нагрузки на продуктивность сорта Денисовский на Дону // Ш.Н.Гусейнов, Чигрик Б.В., В.Н.Гордеев// Виноградарство и виноделие России, - 2007. - №6. - С. 42-43.
46. Гусейнов, Ш.Н. Влияние орошения и способов укрытия на продуктивность чашевидных насаждений в Нижнем Придонье /Ш.Н.Гусейнов// Русский виноград - 1975. - т.6. - С. 91-97.
47. Гусейнов, Ш.Н., Майбородин, С.В., Руссо, Д.Э. Влияние способа ведения и формирования кустов винограда на продуктивность сорта Кристалл в Нижнем Придонье //Повышение конкурентоспособности продукции виноградарства и виноделия на основе создания новых сортов и технологий /ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко. - 2012, - С. 216.

48. Гусейнов, Ш.Н., Алиев, Я.А. Высокоштамбовая культура винограда в Дагестане //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1975. - С. 27 - 30.
49. Гусейнов, Ш.Н. Культура винограда в укывной зоне //Виноградарство и виноделие СССР, - 1985. - №5. - С. 20-24.
50. Гусейнов, Ш.Н. Механизированная обрезка винограда //Садоводство и виноградарство - 1990, - №3.- С. 15-17.
51. Гусейнов, Ш.Н., Цурканенко, Н.Г. Обрезка виноградников, пострадавших от морозов//Садоводство. - 1985. - №2. - С. 28-29.
52. Гусейнов, Ш.Н. Обрезка и формирование виноградного куста /Ш.Н. Гусейнов// Виноградарство с основами виноделия. - Ростов-на-Дону, 2003. - С. 156-208.
53. Гусейнов, Ш.Н. Обрезка и формирование виноградных кустов //Виноград на приусадебном участке. - Ростов-на-Дону. - 1989. - С. 81-124.
54. Гусейнов, Ш.Н. О формировании Ркацители //Садоводство. - 1970. - №6. С. 26-27.
55. Гусейнов, Ш.Н. Перспективные системы ведения виноградников /Ш.Н.Гусейнов, М.Ш.Гусейнов, А.Е.Лукияненко [и др.]; // Виноград и вино России. - 1992. - №3. - С. 7-9.
56. Гусейнов, Ш.Н., Чигрик, Б.В., Гусейнов, М.Ш. Перспективные способы возделывания винограда индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов в России //Виноград и вино России, 2000. - Спецвыпуск. С. 34.
57. Гусейнов, Ш.Н. Повреждение виноградников на Дону зимой 1998 - 99 годов и характер их возделывания //Виноград и вино России. - 2000. - №2. С. 3-5.
58. Гусейнов, Ш.Н., Майбородин, С.В. Продуктивность переформированных растений сорта Кристалл в Нижнем Придонье// Виноградарство и виноделие. - 2012. – №6. - С. 34-36.
59. Гусейнов, Ш.Н. Рациональные системы ведения и формирования на виноградниках Северного Кавказа: автореф.дисс.докт. с.-х.наук /Гусейнов Шамиль Нажмутдинович. - Кишинев, 1991. - 58 с.

60. Гусейнов, Ш.Н., Майбородин, С.В., Руссо, Д.Э. //Реакция виноградного растения на применение различных агротехнических приемов в насаждениях индустриального и интенсивного типа/ Виноградарство и виноделие. - 2013. – №1. - С. 29-32.
61. Гусейнов, Ш.Н. Системы ведения высокоштабных виноградников //Садоводство и виноградарство. - 1992. №9-10. - С. 15-17.
62. Гусейнов, Ш.Н. Способ ведения виноградного куста //А.с. 1003783. - М. - 1979.
63. Гусейнов, Ш.Н. Способы ведения виноградного куста //А.с. 1683564. - М. - 1991.
64. Гусейнов, Ш.Н. Формирование виноградных кустов на беспроволочной опоре //Садоводство и виноградарство. - 1992. - №12. - С. 29.
65. Гусейнов, Ш.Н., Мамилев, Б.Б. Формирование проводящей системы осевых органов куста /Состояние и перспективы развития виноградарства. - Кишинева, 1990. - С. 87-89.
66. Гусейнов, Ш.Н. Эффективность корнесобственной культуры винограда при интенсивном способе их возделывания /Проблемы устойчивого ведения виноградарства, - Новочеркасск, 2004. - С. 90-95.
67. Дворнин, А.В. Величина нагрузки кустов в зависимости от характера плодоношения новых сортов /А.В. Дворнин// Интенсификация производства винограда важный фактор реализации продовольственной программы. - Кишинева, 1984. - С. 58-59.
68. Джениев, С.Ю. Бондарев В.П. Перестройка отраслевой науки по производству винограда и продуктов его переработки /С.Ю. Джениев, В.П. Бондарев. - Ялта. - 1988. - 17 с.
69. Дикань, А.П. Корреляционная связь между показателями потенциальной продуктивности побегов и урожаем виноградных кустов /А.П.Дикань// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1977. - №7. - С. 27-29.
70. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А.Доспехов. - М.: Колос. 1968. - 336 с.

71. Дубинко В.К. Интенсивные способы выращивания винограда /В.К. Дубинко. - Киев: Урожай, 1981. - 93 с.
72. Дубинко, В.К. Рекомендации по интенсивным способам выращивания винограда. М. - Колос. - 1984 - 15 с.
73. Дымчев, В.Г. Широкорядный высокоштамбовый способ культуры виноградника /В.Г. Дымчев// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1970. - №8. - С. 61 - 64.
74. Егоров, Е.А. Виноградарство России: настоящее и будущее /Е.А.Егоров, А.М. Аджиев, К.А. Серпуховитина [и др.]; - Махачкала, 2004. - 440 с.
75. Захарова, Е.И., Машинская Л.П. Виноградный куст. Формирование, обрезка и нагрузка. - М: Росиздат, - 1972. - 191 с.
76. Захарова, Е.И. Закладка промышленных виноградников. Ростов-на-Дону. - 1956
77. Захарова, Е.И. Формирование, обрезка и нагрузка виноградных кустов /Е.И.Захарова - Ростов: Книж.изд. - 1964. - 260 с.
78. Ильин, А.Н. Формировка кустов для индустриальных технологий возделывания виноградников//Виноделие и виноградарство СССР. - 1983. - №6. - С. 29-32.
79. Ионев, С. Влияние высоты штамба и фитолимата на фотосинтез и плодоношение виноградной лозы /С.Ионев// Физиология виноградной лозы. - София, 1977. - С. 431-438.
80. Караев, М.К. Рациональные системы ведения, формирования укывных и полуукывных виноградников индустриального типа: автореф. диссер.....докт. с. - х. наук. /Караев Марат Караевич. - Краснодар, 2006. - 51 с.
81. Карзов, В.Ф. Нормированная обрезка с учетом силы роста кустов и направленного выращивания винограда /В.Ф. Карзов, А.Н. Нестеров. - 1968. - №10. - С. 26-30.
- 82.Кисиль, М.Ф. Повышение эффективности использования ампелозкологического потенциала Молдовы /М.Ф.Кисиль // Виноград и вино России. - 2001. - №2. - С. 25-27.

83. Китуашвили, З.Г. Влияние высокоштамбовых форм винограда на урожайность и качество продукции в условиях Гурджианского района //Сб.тр. молодых ученых НИИ садоводства, виноградарства и виноделия . - 1972. - Т.2. - С. 327-328.
84. Киян А.Т. Ресурсосберегающее производство в виноградарстве на основе новых агроприемов и технологий (исследование, разработка, внедрение) /А.Т. Киян. - Краснодар, 2004. - 360 с.
85. Ключникова, Г.Н. Закономерности роста и плодоношения внутривидовых и межвидовых сортов винограда в неукрывной культуре: автореф.диссер. ...докт.с.-х. наук/ Г.Н.Ключникова. - Краснодар, 2002. - 48 с.
86. Коваль, Н.М. Обрезка и формирование винограда. - Киев "Урожай", 1984. - 254 с.
87. Колосовский, Ж.А. О высокоштамбовой культуре //Сборник: Виноградарство и виноделие. Киев. - Вып. 20 - 1977. - С. 13-18.
88. Комаров, М.И. О некоторых закономерностях в нагрузке виноградных кустов //Виноделие и виноградарство СССР. - 1969. - №1 - С. 26-29.
89. Константинеску, Г. Обрезка винограда в Румынии /Г. Константинеску// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1969. - №10. - С. 54-58.
90. Кухарский, М.С. Михалаке, И.Н. Технология возделывания винограда /М.С.Кухарский, И.Н.Михалаке. - Кишинев: Картя Модовнянскэ. - 1985. - 310 с.
91. Лазаревский, М.А. Роль тепла в жизни виноградной лозы /М.А.Лазаревский - Ростов-на-Дону: изд. Ростовского университета, 1961. - 99 с.
92. Левинский, А.И., Колосовский, Ж.А., Рыбин, В.Ф. Влияние системы посадки и формирования на продуктивность винограда // Виноградарство. - Одесса, 1975. - С. 56-65.
93. Леонов, А.П., Хлевная, Г.С. Влияние длины обрезки по на интенсивность роста побегов и гроздей винограда //Виноградарство и виноделие России, - 1994. - №4. - С. 10-12.
94. Ломкаци, С.И., Метиашвили, А.Д. Следует ли повышать штамп виноградных кустов? //Виноделие и виноградарство СССР: 1968. - №7, С. 20-22.

95. Маденов, Э.Д. Бесшпалерные виноградники в Казахстане /Э.Д. Маденов, В.П. Ажигоев, Л.В. Берсенева //Садоводство и виноградарство. - 1991. - №12. - С. 21-23.
96. Макаров, И.Ф. Влияние сроков обрезки на урожайность винограда //Виноградарство и вино России. - 1990. - №2. - С. 12-24.
97. Макаров, С.Н. Научные основы методики опытного дела в виноградарстве //Тр. Молдавского НИИ садоводства, виноградарство и виноделия. - Кишнев, 1964. - Т. IX. С. - 50-52.
98. Макаров - Кожухов, Л.Н. Обрезка и формирование кустов винограда. - М. - 1953. - 159 с.
99. Максимов, С.П. Формирование и обрезка кустов сорта Ркацителли /С.П.Максимов// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1965. - №10. - С. 56-57.
100. Малтабар, Л.М. Нагрузка кустов винограда сорта Молдова /Л.М. Малтабар, В.М. Чаусов// Виноградарство и виноделие России. - 1996. - №3. - С. 6-7.
101. Малтабар, Л.М., Воропай, Н.П. Новая система формирования кустов и ведения укрывных виноградников //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1986. - №1. - С. 17-20.
102. Манукян, Х.Н. Армянская чаша //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1965. - №12. - С. 55-56.
103. Маркин, М.И. Культура винограда на песках /М.И.Маркин - М: Агропромиздат, - 1988. - 80 с.
104. Мартыанова, О.А. Обрезка и формирование винограда. - Киев "Урожай", - 2004. - 248 с.
105. Матузок, Н.В. Формирование плодовых звеньев винограда из пасынков //Виноделие и виноградарство - 2002, - №5. - С. 40-41.
106. Мелконян, А.С. Виноградарство Италии. - М. - 1971. - 172 с.
107. Мельник, С.А. Методика определения силы роста виноградных кустов /С.А.Мельник// Тр.Одесского СХИ. - 1953. - Т.6. - С. 11-21.

108. Мержаниан, А.С. Виноградарство /А.С. Мержаниан. - Изд. 2-е, М., 1951. - 523 с.
109. Микитенко, С.В. Система ведения и формирования винограда на Украине //Виноделие и виноградарство - 2002, - №4 - С. 42-43.
110. Мирзаев, М.М. Богарное виноградарство в Узбекистане /М.М. Мирзаев. - Ташкент: Узб.ГИЗ. - 1962.
111. Михайлюк, И.В. Агротехника винограда. - 2004. - 366 с.
112. Михайлюк, И.В. Обрезка и формирование виноградных кустов. - Кишинев, 1975. - 269 с.
113. Мозер, Л. Виноградарство по-новому /Л.Мозер. - М.: Колос - 1971. - 277 с.
114. Мозер, Л. О зависимости между листовой поверхностью, сахаристостью и урожаем винограда /Л.Мозер// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1975. - №6. - С. 18-20.
115. Музыченко, Б.А. Повышение экономической эффективности винограда в зоне укрывной культуры /Б.А.Музыченко // Тр. ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко - Т.15 (23) - 1978. - С. 3.
116. Негруль, А.М. Взаимосвязь урожая винограда и его качества //Виноделие и виноградарство СССР. - 1961. - №1. - С. 22-26.
117. Негруль, А.М. Виноградарство и виноделие /А.М.Негруль - М., 1968 - 512 с.
118. Негруль, А. М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции. - Изд. 3 -е, испр. и доп. - М. : Гос. изд.-во сельхоз. лит-ры, - 1959. - 398 с.
119. Негруль, А.М. Итоги дискуссий по проблемным вопросам //Виноделие и виноградарство СССР. - 1955. - №2. - С. 21-26.
120. Негруль, А.М. Об оптимальной нагрузке кустов //Виноделие и виноградарство СССР, - 1967. - №5. - С. 35-42.
121. Ненько, Н.И. Физиолого-биохимические методы изучения исходного и селекционного материала /Н.И. Ненько, И.А. Ильина, В.С. Петров, М.А. Сундырева //Современные аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. - Краснодар: СКЗНИИСиВ, - 2012. - С. 3-45.

122. Никифорова, Л.Т. Густота посадки виноградных кустов в зависимости от способа формирования /Л.Т. Никифорова // Виноградарство и виноделие. - Вып. 20. - Киев, 1977. - С. 3-8.
123. Никифорова, Л.Т. Нагрузка кустов Рислинг рейнский и Пино серый при штамбовой формировке /Л.Т.Никифорова// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1978. - №5. - С. 27-29.
124. Никифорова, Л.Т., Волошин, С.Г. О поглощении фотосинтетически активной радиации виноградными кустами при различной густоте посадки //Виноделие и виноградарство СССР. - 1967. - №4. - С. 21-23.
125. Никифорова, Л.Т и др. Формировка кустов винограда на высоком штамбе //Садоводство - 1980. - №12. - С. 33.
126. Ников, М. Влияние степени нагрузки на урожай и качество винограда //Виноградарство и виноделие России. - 1989. - №18 - 19 с.
127. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах //Сб. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - М. - 1963. - С. 37-48.
128. Павлов, А.В. Влияние различных систем обрезки и нагрузки глазками на куст, урожай и качество винограда //Виноградарство и виноделие России - 2009,- №4. - С. 19-21.
129. Панделиев, С., Бабриков, Д., Брайков, Д. Интензивност на протичане на някон физиологичны процеси в листа на лозите при стеблено отглеждане на сорт Болгар //Градинарска и лозарска наука. - 1977. - Т.14. - №7. - С. 111-118.
130. Петров, В.С. , Ильяшенко, О.М. Адаптивность сортов винограда в условиях зимнего низкотемпературного стресса //Виноделие и виноградарство, - 2010. - С. 33-36.
131. Подражанский, А.Л. Густота посадки винограда /А.Л. Подражанский, С.Г. Бондаренко - Кишинева: Картя Молдовенскэ, - 1965 - 134 с.
132. Попов, А.Л. Культура столового винограда в Италии //Садоводство и виноделие Молдавии, - 1962 - №7. - С. 24-26.

133. Порошин, А.М. Механизированная обрезка винограда //Виноградарство и виноделие России - 1994, - №4 - С. 7-8.
134. Порошин, А.М., Гусейнов, Ш.Н. Продуктивность винограда сортов Саперави северный и Выдвиженец на правом берегу Дона //Виноград и вино России. - 1992. - №1. - С. 13-14.
135. Порошин, А.М., Гусейнов, Ш.Н. Способы возделывания винограда на правобережье Дона //Садоводство и виноградарство. - 1993. - №4. - С. 20-21.
136. Потапенко, Я.И. Повышение гидроклиматической роли насаждений и перспективные типы формировок виноградных кустов //Сельское хозяйство Северного Кавказа. - 1961. - №2. - С. 17-20.
137. Промышленное виноградарство. - М. - 1991. - С. 195.
138. Рыбин, В.Ф., Колосовский, Ж.А. К вопросу о выборе рациональной системы ведения винограда //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1975. - №7 - С. 25-26.
139. Рябчун, О.П. Крупная шпалерная формировка для укрывного виноградарства //Виноделие и виноградарство СССР - 1970. - №5 - С. 37-40.
140. Рябчун, О.П. Штамбовая культура винограда //Растениеводство - М., - 1977. - Т3. - С. 55-117.
141. Сарнецкий, Г.А. Виноградники на высоком штамбе. - Симферополь: изд. "Таврия". - 1972. - 65 с.
142. Сироткина, Н.А. Возделывание корнесобственных виноградников на Дону //Актуальные проблемы и пути их решения в современном плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве Дона. - Персиановка, 2004. - с. 75.
143. Сироткина, Н.А. Рациональные способы ведения интенсивных виноградников в условиях Нижнего Придонья. - Автореф.канд. с.-х. наук Новочеркасск, 2003. - 23 с.
144. Стоев, К.Д., Павлов, Н., Бонджуков, Д. О густоте посадки штамбовых насаждений винограда и его продуктивности //Вестник сельскохозяйственной науки. - 1976. - №2. - С. 147-152.

145. Стоев, К.Д. Основные выводы из научно-исследовательской работы по испытанию и внедрению высокоштамбовой культуры винограда в народной республике Болгарии //Виноделие и виноградарство СССР. - 1968. - С. - 20-24.
146. Стоев, К.Д., Крумов, И. Принос към проучването на фитоклимата в лазовите насаждения. Изменение на температурата под влияние на формировките на лозите //Градинарска и лозарска наука. - 1974. - №4. - С. 35-40.
147. Стоев, К.Д. Физиология винограда и основы его возделывания. - София. Т1. Изд. Болгарской академии наук. - 1984. - 328 с.
148. Стоев, К.Д. Физиология винограда и основы его возделывания. - София. Т3. Изд. Болгарской академии наук. - 1984. - 327 с.
149. Тавадзе, П.Г. Соотношение между корневой системой и листовой поверхностью у виноградных лоз при различной формировке и загущенности /Тр. Института садоводства, виноградарства и виноделия Грузии. - 1958 - т.2. - С. 300-301.
150. Трошин, Л.П. Технология производства элитного посадочного материала и виноградной продукции, отбора лучших протоклонов винограда /под общей редакцией проф. Л.П.Трошина// Рекомендации для виноградных хозяйств Краснодарского края, - Краснодар, 2005 - 256 с.
151. Турманидзе, Т.И. Фитоклимат винограда при шпалерной и беседочной системах /Т.И. Турманидзе, Н.М. Бидзинашвили, М.И. Тутурашвили //Науч.тр. Закав. НИГМИ - Вып. 60/66. - Л.: Гидрометеиздат. - 1976. - С. 85-106.
152. Уинклер, А. Виноградарство США. - М.: Колос, - 1966. - 651 с.
153. Унгурян, П.Н. Влияние метеорологических условий на созревание винограда и качество вина //Виноделие и виноградарство СССР. - 1952. - №12. - С. 25-26.
154. Цухишвили, Б.В. Продуктивность виноградников при различной высоте штамба // Автореф. Дисс. Канд. С.-х. наук Тбилиси. - 1974. - 21 с.
155. Чаусов, В.М. Влияние поливов и минеральных удобрений на плодоносность почек винограда и число ягод в его гроздях /В.М. Чаусов, Ю.А. Скобельцин, А.В. Чаусов//Виноградарство и вино России. - 1998. - №2. - С. 8-9.

156. Чулков, В.В. Нормы нагрузки для столовых сортов винограда /В.В.Чулков// Виноградарство и вино России, - 1998. - №2. - С. 8-9.
157. Чулков, В.В. О перспективах высокоштамбовой культуры винограда в Ростовской области /Актуальные проблемы и пути их решения в современном плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве Дона. - Персиановка, 2004. – 81 с.
158. Шапкин, Ю.Д., Паламарчук, Г.Д. Экономическая эффективность комплексной механизации работ в виноградарстве. - Киев, Украина. НИИНТИ, - 1970, - 70 с.
159. Шульгин, А.М., Агрометеорология и климатология /А.М.Шульгин. - Л.:Гидрометеоиздат. - 1978. - 197 с.
160. Щербатюк, Н.А. Влияние нагрузки на углеводный обмен в виноградном растении //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1985. - №7. - С. 26.
161. Энциклопедия виноградарства. - Кишинев. - 1989. Т.1. - 467 с.
162. Янин, В.Г. Дифференцированная обрезка кустов /В.Г. Янин, А.Г. Акатова //Виноделие и виноградарство СССР. - 1966. - №3. - С. 31-32.
163. Бобриков, Д.Т. Разитьба и формирование при стьблено отьсеждане на сорт Кардинал //Градинарска и лозарска наука. - 1967. - №13. - С. 120-127.
164. Avramov, L. Savremeno podizanje vinograda. L.Abramov, Nolit, - Beograd-Zemum, - 1986. - 367 с.
165. Miloslaviljevic, V. Opste vinogradarstvo. V.Miloslaviljevic, Beograd-Zemun, 1986. - 366 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Температурный режим и количество выпавших осадков 2010 – 2011 гг.

	2010/2011 гг.				Средняя многолетняя норма			
	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С
Ноябрь	33,1	8,9	22,0	-0,4	49,5	1,6	14,0	-9,4
Декабрь	87,5	1,7	10,4	-8,0	59,8	-2,0	8,9	-14,9
Январь	46,9	-4,9	5,0	-16,5	46,2	-5,1	5,4	-18,3
Февраль	30,9	-7,8	2,0	-20,5	38,9	-4,1	7,1	-18,2
Март	23,7	-0,5	13,6	-15,3	31,4	0,8	14,1	-11,0
Апрель	33,1	9,2	22,7	-0,8	39,1	10,7	24,3	-0,4
Май	32,4	18,9	30,5	8,5	53,5	16,8	29,5	5,3
Июнь	87,4	22,7	33,0	13,0	62,5	21,0	33,0	10,1
Июль	12,2	27,5	39,6	14,8	45,5	23,2	35,1	13,4
Август	51,3	23,8	35,0	11,2	39,8	22,2	34,1	11,0
Сентябрь	48,7	17,9	26,0	7,4	40,9	16,3	29,7	4,2
Октябрь	65,2	9,5	8,1	-3,2	37,4	9,2	22,0	-3,0
За цикл	552,4	10,6			544,5	9,2	-	-
С апреля по октябрь	330,3	18,5			318,7	-	-	-

Температурный режим и количество выпавших осадков 2011 – 2012 гг.

	2011/2012 гг.				Средняя многолетняя норма			
	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С
Ноябрь	22,5	-0,5	8,7	-13,0	49,5	1,6	14,0	-9,4
Декабрь	51,2	1,6	12,0	-5,2	59,8	-2,0	8,9	-14,9
Январь	58,2	-5,0	8,6	-20,2	46,2	-5,1	5,4	-18,3
Февраль	56,5	-9,8	5,4	-21,0	38,9	-4,1	7,1	-18,2
Март	37,0	-0,3	16,0	-16,5	31,4	0,8	14,1	-11,0
Апрель	30,7	15,5	30,5	0,5	39,1	10,7	24,3	-0,4
Май	91,5	20,6	32,0	7,5	53,5	16,8	29,5	5,3
Июнь	20,8	24,3	36,0	13,3	62,5	21,0	33,0	10,1
Июль	11,5	26,3	38,4	15,0	45,5	23,2	35,1	13,4
Август	54,6	25,3	38,0	8,5	39,8	22,2	34,1	11,0
Сентябрь	5,3	19,3	29,5	7,0	40,9	16,3	29,7	4,2
Октябрь	30,4	13,1	25,5	3,7	37,4	9,2	22,0	-3,0
За цикл	470,2	10,8			544,5	9,2	-	-
С апреля по октябрь	244,8	20,6			318,7	-	-	-

Температурный режим и количество выпавших осадков 2012 – 2013 гг.

	2012/2013 гг.				Средняя многолетняя норма			
	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С
Ноябрь	14,1	4,7	19,5	-4,0	49,5	1,6	14,0	-9,4
Декабрь	63,7	-4,0	12,6	-18,5	59,8	-2,0	8,9	-14,9
Январь	112,8	-1,7	10,8	-10,7	46,2	-5,1	5,4	-18,3
Февраль	10,3	0,4	11,6	-7,0	38,9	-4,1	7,1	-18,2
Март	51,5	2,7	15,0	-10,0	31,4	0,8	14,1	-11,0
Апрель	7,5	12,2	27,4	1,5	39,1	10,7	24,3	-0,4
Май	9,3	22,2	32,5	8,5	53,5	16,8	29,5	5,3
Июнь	70,8	24,3	37,5	13,0	62,5	21,0	33,0	10,1
Июль	28,7	25,0	38,9	13,8	45,5	23,2	35,1	13,4
Август	20,0	24,5	34,9	14,0	39,8	22,2	34,1	11,0
Сентябрь	93,9	15,1	29,0	1,7	40,9	16,3	29,7	4,2
Октябрь	159,6	8,8	18,5	-1,5	37,4	9,2	22,0	-3,0
За цикл	642,2	11,2			544,5	9,2	-	-
С апреля по октябрь	389,8	18,9			318,7	-	-	-

Температурный режим и количество выпавших осадков 2013 – 2014 гг.

	2013/2014 гг.				Средняя многолетняя норма			
	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	Осадки, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	Абсолютный минимум температуры воздуха, °С
Ноябрь	11,0	5,7	19,0	-3,5	49,5	1,6	14,0	-9,4
Декабрь	28,5	-1,4	6,5	-14,0	59,8	-2,0	8,9	-14,9
Январь	77,1	-4,4	6,8	-24,6	46,2	-5,1	5,4	-18,3
Февраль	12,2	-2,6	9,0	-22,0	38,9	-4,1	7,1	-18,2
Март	37,9	4,4	17,4	-3,0	31,4	0,8	14,1	-11,0
Апрель	38,7	10,6	21,5	-3,0	39,1	10,7	24,3	-0,4
Май	49,1	20,2	32,0	4,5	53,5	16,8	29,5	5,3
Июнь	37,2	22,0	35,0	11,0	62,5	21,0	33,0	10,1
Июль	15,1	25,8	37,0	15,5	45,5	23,2	35,1	13,4
Август	0,0	26,5	38,9	13,0	39,8	22,2	34,1	11,0
Сентябрь	41,6	17,1	31,0	6,5	40,9	16,3	29,7	4,2
Октябрь	22,2	8,1	24,0	-7,6	37,4	9,2	22,0	-3,0
За цикл	370,6	11,0			544,5	9,2	-	-
С апреля по октябрь	203,9	18,6			318,7	-	-	-

Приложение 5. Взаимосвязь признаков (коэффициенты корреляции) у сорта Кристалл при различных агротехнических воздействиях (среднее за 2011-2014 гг.)

Норма нагрузки на куст, тыс./га			Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, см³	Вызревание побегов, %	Суммарный прирост, м²/га	Площадь лист. пов., тыс.м²/га	Развилось побегов, %	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты		Средняя масса грозди, г	Урожайность, т/га	Концентрация сока, г/дм³		У биол.	У хоз.	К хоз.	ЧПФ, г/м²	КПД ФАР, %	Продуктивность побега
Побегов	Плодоносных побегов	Гроздей									K1	K2			сахар	кисл						
X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
58	53	91	98	0,68	33,8	82	1,35	9,92	85	90	1,56	1,73	110	10,4	216	4,5	3,54	2,25	0,64	3,57	0,35	171,6
71	62	114	104	0,76	47,3	80	3,53	28,67	85	90	1,60	1,77	121	13,6	220	4,8	6,49	2,99	0,46	2,26	0,65	193,6
49	42	73	79	0,64	25,1	86	1,05	10,08	88	88	1,48	1,67	131	9,6	219	4,5	3,18	2,10	0,66	3,16	0,32	193,9
67	62	110	111	0,73	46,0	77	3,27	26,88	83	90	1,58	1,73	122	12,8	229	4,5	6,26	2,93	0,47	2,33	0,63	192,8
58	51	84	83	0,62	25,6	75	1,22	11,07	87	89	1,45	1,62	104	8,7	211	4,6	3,12	1,84	0,59	2,82	0,31	150,8
67	67	114	98	0,73	41,9	76	2,92	25,67	84	97	1,67	1,73	112	12,6	227	4,5	6,01	2,86	0,48	2,34	0,60	187,0
44	44	76	107	0,74	51,0	85	2,11	12,27	83	96	1,68	1,74	113	8,8	216	4,4	3,77	1,90	0,50	3,07	0,38	189,8
56	56	91	106	0,78	50,3	83	2,51	13,18	81	98	1,63	1,66	108	9,9	216	4,5	4,24	2,14	0,51	3,22	0,42	176,0
67	62	111	97	0,70	37,9	83	2,14	13,74	84	95	1,67	1,76	116	12,4	220	4,6	4,68	2,73	0,58	3,41	0,47	193,7
67	67	113	89	0,68	32,1	74	2,18	24,34	79	95	1,64	1,72	111	12,7	226	4,7	5,44	2,87	0,53	2,24	0,54	182,0
80	80	147	92	0,66	33,4	74	2,71	34,45	82	100	1,75	1,75	105	14,5	226	4,5	6,78	3,28	0,48	1,97	0,68	183,8
93	93	160	100	0,69	37,8	81	3,69	39,72	83	97	1,72	1,78	107	17,1	232	4,5	8,26	3,97	0,48	2,08	0,83	184,0
44	42	78	124	0,83	68,3	83	2,96	15,50	86	95	1,71	1,80	103	7,8	216	4,5	4,18	1,69	0,40	2,70	0,42	176,1
56	53	89	126	0,82	68,0	82	3,37	14,73	84	97	1,61	1,67	109	9,5	215	4,4	4,71	2,04	0,43	3,20	0,47	175,5
64	64	109	112	0,74	48,5	83	2,83	17,87	87	99	1,65	1,69	113	12,3	227	4,5	5,37	2,79	0,52	3,01	0,54	186,5
67	67	120	113	0,82	61,6	78	4,16	40,06	82	98	1,79	1,83	104	12,8	235	4,2	7,62	3,01	0,40	1,90	0,76	186,2
80	80	147	125	0,82	69,2	82	6,18	41,54	85	98	1,78	1,82	120	17,4	229	4,2	9,83	3,99	0,41	2,37	0,98	213,6
93	93	153	94	0,71	37,0	74	3,93	41,85	83	100	1,64	1,64	106	15,8	235	4,4	8,53	3,71	0,44	2,04	0,85	173,8
53	47	80	78	0,64	24,8	75	1,29	11,42	81	88	1,49	1,70	125	9,9	219	4,7	3,55	2,17	0,61	3,11	0,36	186,3
87	80	133	94	0,68	33,2	73	2,76	34,40	79	93	1,59	1,70	108	14,4	237	4,3	6,85	3,41	0,50	1,99	0,69	171,7
58	53	91	108	0,76	48,4	80	2,59	17,22	86	92	1,60	1,73	125	11,3	224	4,4	4,84	2,53	0,52	2,81	0,48	200,0
87	80	140	86	0,67	30,5	83	2,78	28,40	83	95	1,66	1,75	95	13,3	233	4,6	6,28	3,10	0,49	2,21	0,63	157,7
49	44	76	80	0,67	28,6	79	1,22	12,02	85	90	1,53	1,71	121	9,0	221	4,7	3,33	1,99	0,60	2,77	0,33	185,1
67	57	100	95	0,74	41,1	76	3,59	20,66	82	89	1,52	1,70	108	11,3	233	4,4	5,71	2,63	0,46	2,76	0,57	164,2

Продолжение приложения 5

	X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
X	1																						
X1	0,976	1,000																					
X2	0,964	0,987	1,000																				
X3	-0,058	0,035	0,084	1,000																			
X4	-0,125	-0,041	0,006	0,919	1,000																		
X5	-0,137	-0,040	0,015	0,965	0,973	1,000																	
X6	-0,392	-0,359	-0,319	0,355	0,325	0,362	1,000																
X7	0,555	0,602	0,653	0,668	0,683	0,682	-0,037	1,000															
X8	0,852	0,885	0,911	0,210	0,208	0,199	-0,387	0,779	1,000														
X9	-0,370	-0,386	-0,347	0,139	0,060	0,124	0,540	-0,130	-0,362	1,000													
X10	0,412	0,578	0,573	0,476	0,434	0,467	0,057	0,540	0,525	-0,206	1,000												
X11	0,387	0,527	0,594	0,587	0,559	0,595	0,149	0,671	0,632	-0,197	0,833	1,000											
X12	0,156	0,199	0,322	0,441	0,454	0,472	0,222	0,502	0,433	-0,054	0,237	0,728	1,000										
X13	-0,382	-0,416	-0,390	-0,109	-0,092	-0,105	0,167	-0,193	-0,305	0,307	-0,494	-0,381	-0,050	1,000									
X14	-0,088	-0,018	0,058	0,348	0,337	0,354	0,273	0,326	0,167	0,166	0,129	0,364	0,488	0,721	1,000								
X15	0,918	0,932	0,953	0,107	0,034	0,034	-0,283	0,692	0,896	-0,293	0,459	0,533	0,359	-0,121	0,288	1,000							
X16	0,778	0,763	0,758	-0,009	0,043	-0,026	-0,406	0,565	0,812	-0,437	0,316	0,384	0,273	-0,238	0,041	0,755	1,000						
X17	-0,209	-0,274	-0,276	-0,538	-0,510	-0,544	-0,049	-0,586	-0,428	0,070	-0,428	-0,453	-0,222	0,188	-0,158	-0,284	-0,421	1,000					
X18	0,841	0,877	0,909	0,340	0,322	0,317	-0,269	0,883	0,967	-0,292	0,557	0,658	0,451	-0,239	0,262	0,928	0,784	-0,476	1,000				
X19	0,928	0,940	0,957	0,097	0,035	0,029	-0,307	0,697	0,914	-0,320	0,458	0,531	0,355	-0,150	0,255	0,996	0,807	-0,318	0,938	1,000			
X20	-0,376	-0,441	-0,483	-0,714	-0,759	-0,752	0,110	-0,855	-0,661	0,228	-0,595	-0,688	-0,453	0,432	-0,088	-0,413	-0,450	0,495	-0,695	-0,433	1,000		
X21	-0,712	-0,723	-0,744	-0,005	-0,041	-0,022	0,554	-0,538	-0,884	0,393	-0,346	-0,464	-0,347	0,336	-0,002	-0,686	-0,749	0,198	-0,767	-0,717	0,590	1,000	
X22	0,843	0,878	0,910	0,338	0,318	0,314	-0,268	0,881	0,968	-0,293	0,555	0,658	0,453	-0,237	0,263	0,929	0,786	-0,474	1,000	0,939	-0,694	-0,768	1,000

УТВЕРЖДАЮ

И.О. Директора ВНИИВиВ
им. Я.И. Потапенко, канд.с-х. н.
Рябчун И.О.
« » 2016 г.

Акт внедрения

Результатов научно – исследовательских работ

Настоящим актом подтверждается, что на виноградниках опытного поля ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко проводились научные исследования, производственная проверка и внедрение разработанных коллективом лаборатории агротехники института новых способов ведения, формирования и обрезки виноградников индустриального и интенсивного типа на сорте винограда Кристалл в срок с 2012 г. по 2016 г.

Вид внедренных результатов – новые способы ведения и формирования виноградных кустов.

Характеристика масштабов внедрения на площади 5 га

Форма внедрения в результате проведенных работ (обучение кадров, научно-практическое обоснование, подготовка рекомендаций) были освоены:

- на виноградниках интенсивного типа – малые чашевидные формировки при уплотненной посадке на упрощенной, однопроволочной шпалере;

- на виноградниках индустриального типа – были внедрены способы ведения высокоштабных виноградников с формировками кустов: зигзагообразный кордон, Y-образная формировка и двухрукавная высокоштабная при размещении скелета куста на двух ярусах шпалеры.

Новизна результатов НИР. Впервые испытаны новые способы ведения и формирования виноградных кустов индустриального типа (зигзагообразный кордон, Y-образная формировка и двухрукавная высокоштабная) (патенты 2265993, 2290782, 2357406) на сорте винограда Кристалл в условиях Нижнего Придонья. Также, впервые выявлена целесообразность применения способов ведения виноградных кустов – интенсивного типа, с применением малых чашевидных формировок с уплотненной посадкой кустов, при бесшпалерном

способе ведения и ведении на упрощенной однопроволочной шпалере (патент 1683564).

Опытно-производственная проверка. Опытное поле ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко (Ростовская область, г.Новочеркасск), в срок с 2014 г. по 2016 г.

внедрены:

- в производство новые формировки виноградного куста: зигзагообразный кордон, Y-образная формировка, двухрукавная высокоштамбовая.

годовой экономический эффект

ожидаемый – 250 -300 тыс.руб. (50-60 тыс.руб/га x 5 га)

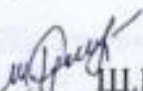
фактический – 325 – 375 тыс. руб. (65-75 тыс.руб/га x 5 га)

удельная экономическая эффективность внедренных результатов 65 -75 тыс.руб./ га

объем внедрения – 5 га

социальный и научно-технический эффект. Предложены практике виноградарства новые, более эффективные способы ведения, формирования и обрезки виноградных кустов на сорте винограда Кристалл, позволяющие повысить урожайность и качество винограда. Показана возможность при малых затратах труда создания высокопродуктивных виноградников интенсивного типа с вступлением в плодоношение и окупаемостью затрат на 3-4 год посадки. Установлены преимущества разработанных способов ведения и формирования в сравнении с традиционными способами, в реализации биологических особенностей возделываемых сортов и среды произрастания растений. Разработанные приемы агрокомплекса по возделывании неукрывных виноградников улучшают условия труда, снижают трудоемкость культуры, повышают продуктивность и экономическую эффективность виноградарства.

Научный руководитель

д-р с.-х. н.  Ш.Н. Гусейнов

Руководитель опытного поля ВНИИВиВ

Л. Е. Ковалева 

Соискатель

 С.В. Майбородин

01 ДЕКАБРЯ 2016г.