ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

На правах рукописи

Рязанцев Никита Валерьевич

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

06.01.08 – Плодоводство, виноградарство

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Рябушкин Юрий Борисович,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Саратов, 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ……...…… 4

1 ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВИНОГРАДАРСТВА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ……...…. 12

1.1 Краткая история развития и современное состояние виноградарства в степной зоне Нижнего Поволжья……..……..... 12

1.2 Биологические особенности винограда в связи с выращиванием в степной зоне Нижнего Поволжья ……..……..… 21

1.3 Агроэкологическая характеристика винограда и оценка природных условий степной зоны Нижнего Поволжья……..……... 31

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ……..……...…….…… 46

2.1 Условия проведения исследований……... 46

2.1.1 Почвенные условия…….……. 46

2.1.2 Агрометеорологические условия периода исследований…….……... 51

2.2 Объекты исследований…… 56

2.3 Методики исследований……. 57

3 ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ВИНОГРАДА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ……..……..……... 61

3.1 Биологические особенности роста и развития побегов винограда……. 61

3.1.1 Динамика накопления крахмала, лигнификации клеточных оболочек и вызревания побегов винограда……..…….…… 61

3.1.2 Динамика содержания основных элементов питания в тканях побегов винограда…….……...……..…… 68

3.1.3 Характеристика сортовых особенностей роста и перезимовки кустов винограда……...……..…..…… 71

3.2 Устойчивость сортов винограда к вредным организмам……..……... 85

3.2.1 Оценка устойчивости сортов винограда к милдью…… 86

3.2.2 Оценка устойчивости сортов винограда к оидиуму…….. 90
3.2.3 Оценка устойчивости сортов винограда к антракнозу, черной пятнистости и гнилям……..... 93
3.2.4 Поражение сортов винограда вредителями…… 96
4 ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО УРОЖАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ……... 100
4.1 Особенности формирования урожая…… 100
4.1.1 Плодоносность побегов…… 100
4.1.2 Коэффициент плодоношения побегов (К1)…… 106
4.1.3 Коэффициент плодоносности побегов (К2)…….…….. 111
4.1.4 Завязываемость ягод…… 117
4.1.5 Сроки созревания урожая у сортов винограда……... 121
4.1.6 Урожайность сортов винограда……... 123
4.2 Качественные показатели урожая и экономическая эффективность выращивания сортов винограда...……..…….…… 125
4.2.1 Средняя масса грозди……..…… 125
4.2.2 Средняя масса ягоды……..…….. 130
4.2.3 Дегустационная оценка…….…… 132
4.2.4 Экономическая эффективность выращивания сортов винограда…..... 134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… 137
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ……..…….…… 144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…… 145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Виноград является ценнейшей сельскохозяйственной культурой, сопровождающей человечество на протяжении тысячелетий [16; 30; 55; 123; 209; 210; 211; 223; 224]. В пищу используются свежие ягоды винограда, обладающие высокой пищевой ценностью, содержащие многие органические кислоты и микроэлементы, а также продукты их переработки – сок, вино, сушеная продукция и т. п. [53; 84; 86; 115; 116; 140; 158; 166; 177; 174]. В кулинарии используются листья винограда. Многие его виды нашли применение в ландшафтном дизайне как ведущая культура для вертикального озеленения [36; 81; 142; 191].

В настоящее время изменение климатических условий и новейшие достижения в области селекции, интродукции и технологии возделывания позволяют значительно расширить площадь возделывания виноградного растения за счет новых регионов [103; 104; 105; 124; 157; 221]. О необходимости расширения зоны виноградарства в нашей стране высказывались такие видные ученые, как И.В. Мичурин, Н.И. Вавилов, Г.И. Гоголь-Яновский, А.С. Мержаниан, А.М. Негруль, М.А. Лазаревский, С.А. Лазарис, К.П. Скуинь и другие.

В России основное производство винограда сосредоточено в южных регионах (Северный Кавказ, побережья Черного, Азовского и Каспийского морей), где является важнейшей отраслью АПК, формирующей до четверти региональных бюджетов [54; 56; 58; 59; 204]. В настоящее время на государственном уровне поставлена задача увеличения площадей виноградников в целях импортозамещения. В рамках ее реализации постепенно начинается переход к промышленному виноградарству и в новых регионах, в том числе в Поволжье.

Поволжье – обширный регион, который характеризуется неоднородными природными условиями [2; 52; 182]. В Нижнем Поволжье, обладающем высокой тепловой обеспеченностью, виноградарство зародилось давно. Так, в Астрахани

виноградарством и виноделием занимались более 400 лет назад [163].

Большим территориальным потенциалом обладает степная зона Нижнего Поволжья (Волгоградская и Саратовская области). Развитие научного виноградарства в этой части Поволжья началось более ста лет назад в Саратове [121]. Климатические условия этой зоны являются весьма благоприятными для развития укрывной культуры винограда в связи с продолжительным безморозным периодом и обеспеченностью теплом [2]. Эдафические условия степной зоны Нижнего Поволжья представляют интерес для виноградарства благодаря достаточной обеспеченности элементами питания типичных почв – обыкновенных, южных, выщелоченных черноземов и каштановых почв (средняя степень гумусированности и обеспеченности фосфором, высокая обеспеченность калием). При этом на правом берегу реки Волга встречаются уникальные терруары: склоновые участки с карбонатными почвами, разной степени каменистости. По предварительным оценкам, площадь пригодных для закладки виноградников земель в данном регионе превышает 100 тыс. га [132; 153; 172; 173].

Производственными перспективами обладает и Среднее Поволжье, особенно Самарская область. Климатические условия более северных регионов Поволжья в настоящее время ограничивают возможность распространения промышленного виноградарства [164].

По предварительным оценкам общий продукционный потенциал Поволжья оценивается в 2,3 млн. т винограда в год, что эквивалентно ежегодному экономическому эффекту более 150 млрд. руб. Необходимо отметить, что на современном этапе развитие промышленного виноградарства наиболее перспективно именно в степной зоне Нижнего Поволжья.

В долгосрочной перспективе важным положительным фактором для развития виноградарства в этой зоне является ее географическое положение, позволяющее минимизировать логистические расходы при планировании поставок продукции виноградарства в центральные, северо-западные и восточные регионы страны, а также в соседний Казахстан. Однако на современном этапе

необходимо ориентироваться на внутренние потребности Саратовской и Волгоградской областей. Они превышают 4-5 тыс. га плодоносящих виноградников, но в настоящее время по разным оценкам существует не более 0,3-0,4 тыс. га.

В степной зоне Нижнего Поволжья культура винограда распространена в условиях хозяйств малой и средней форм собственности, развивается любительская культура винограда [88; 91; 92; 99; 100; 117; 119; 120; 128; 155; 169; 175; 176; 187; 205; 208]. В настоящее время происходит формирование оптимального сортимента [13; 57; 82; 147; 179; 180; 181]. По предварительным оценкам, здесь выращивается более 500 сортов и гибридных форм винограда. Для развития промышленного виноградарства необходимо провести изучение интродуцированного и местного сортового разнообразия по важнейшим адаптивным и продуктивным признакам, а также совершенствование технологии возделывания культуры. В связи с этим тема исследований в настоящее время является актуальной.

Степень изученности темы. Виноград – культура чрезвычайно пластичная. Даже в пределах одного сорта она характеризуется сильной модификационной изменчивостью, которая служит для адаптации растения к условиям внешней среды [1; 3; 65; 74; 77; 78; 97; 220]. С одной стороны, это является положительным качеством, а с другой – создает необходимость проведения исследовательской работы в конкретном регионе возделывания культуры [18; 19; 21; 27; 51; 60; 61; 89].

Научно-исследовательская работа, выполненная в СССР и продолженная в России, охватывает развитые района виноградарства на юге и направлена на научное обеспечение местного промышленного производства винограда [4; 6; 25; 26; 28; 29; 64; 68; 79; 95; 108; 111; 127; 130; 139; 143; 162; 189].

Отдельные работы, проведенные в районах нетрадиционного возделывания винограда, так называемых «новых», «северных» районах виноградарства, не носят систематический характер и не позволяют сформировать полное представление об этой культуре в нетрадиционных условиях выращивания [20;

50; 69; 70; 71; 80; 87; 90; 98; 107; 109; 110; 113; 114; 137; 194; 198; 221; 222].

Важнейшей проблемой, сдерживающей развитие промышленного виноградарства в степной зоне Нижнего Поволжья, является отсутствие необходимых сведений о влиянии местных почвенных и климатических условий на рост, развитие и продуктивность виноградного растения. Ощущается заметный недостаток сведений по сортоиспытанию и эффективности отдельных элементов технологии возделывания винограда в данных условиях [19; 50; 113; 114].

Основные исследования по культуре винограда в степной зоне Нижнего Поволжья проводились в середине-конце XX века. Плодотворную селекцию винограда в этой зоне вели В.В. Рубцова, П.Е. Цехмистренко, П.Г. Меркулова, А.И. Потапенко и другие. Научно-исследовательскую работу по разработке адаптивной к условиям степного Поволжья технологии выращивания винограда проводили: В.К. Левошин, В.Г. Мичурин, С.А. Козлов, А.И. Молчанов, Е.В. Лялина, П.В. Гузачев и другие.

Отметим, что в данном регионе практически не освещенными являются вопросы физиологии и минерального питания, а также защиты винограда от вредных организмов. К сожалению, на территории степного Поволжья систематическая работа по сортоиспытанию и агротехнике винограда не проводилась более 25 лет. За это время сортимент винограда значительно расширился, у новых сортов существенно улучшились хозяйственно-биологические показатели; появились новые подходы и средства для выращивания винограда в нетрадиционных регионах.

Цель работы: выделение по комплексу хозяйственно-ценных признаков перспективных сортов и гибридных форм винограда и совершенствование технологии их выращивания в степной зоне Нижнего Поволжья.

Задачи работы заключаются в следующем:

1. Провести анализ состояния и перспектив выращивания винограда в регионе.

2. Изучить сортовые особенности роста, вызревания и перезимовки побегов винограда.

3. Оценить устойчивость сортообразцов винограда к вредным организмам.

4. Выделить наиболее продуктивные сорта винограда.

5. Показать эффективность изучаемых элементов технологии выращивания винограда в условиях степной зоны Нижнего Поволжья: определение сроков внесения макроудобрений, установление оптимальной длины обрезки лоз, дополнительное опыление винограда шмелями.

6. Определить экономическую эффективность выращивания винограда в степной зоне Нижнего Поволжья.

Новизна работы. Впервые в степной зоне Нижнего Поволжья дана комплексная хозяйственно-биологическая характеристика 33 сортов и гибридных форм столового, технического и бессемянного винограда по важнейшим адаптивным признакам и элементам продуктивности. Установлено, что диагностическими признаками различной морозоустойчивости растений винограда могут служить: накопление крахмала, лигнификация клеточных оболочек древесины и вызревание побегов. Определены оптимальные сроки внесения макроудобрений в связи с динамикой содержания основных элементов питания в тканях побегов винограда. Выявлены биологические особенности формирования урожая и устойчивость различных сортов винограда к болезням и вредителям, что определяет специфику их агротехники в данном регионе.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена определением хозяйственно-ценных признаков 33 сортов и гибридных форм винограда при выращивании в степной зоне Нижнего Поволжья. Выделены наиболее перспективные сортообразцы столового, технического и бессемянного винограда, характеризующиеся высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям зимнего периода, вредным организмам и обладающие высоким продукционным потенциалом. По результатам листовой диагностики содержания азота, фосфора и калия определены критические фазы потребления макроэлементов – цветение и рост ягод и даны рекомендации по срокам внесения удобрений. На основании анализа сохранности глазков и плодоносности побегов на плодовых стрелках и сучках замещения выявлена реакция сортообразцов на

длину обрезки. Показана эффективность дополнительного опыления винограда шмелями. Дана оценка экономической эффективности выращивания перспективных сортообразцов винограда в степной зоне Нижнего Поволжья.

Объект и предмет исследований. Объектом исследований является растение винограда. Предмет исследований – хозяйственно-биологические особенности изучаемого сортимента винограда и элементы технологии его возделывания в степной зоне Нижнего Поволжья.

Методология и методы исследований. Методология исследований основана на проведении лабораторных и полевых исследований в соответствии с требованиями Государственных стандартов РФ с использованием общепринятых и адаптированных методик и рекомендаций. В работе использованы распространенные математические, статистические и экономические методы обработки результатов исследований.

Положения, выносимые на защиту:

1. Характеристика адаптивного потенциала сортов и гибридных форм винограда в степной зоне Нижнего Поволжья на основе изучения силы роста, вызревания и зимостойкости побегов, а также анализа устойчивости к вредным организмам.

2. Особенности формирования урожая изучаемого сортимента винограда в связи с различиями в плодоносности побегов, завязываемости ягод, урожайности и качестве урожая.

3. Элементы сортовой технологии выращивания винограда в степной зоне Нижнего Поволжья (подбор сортов, определение сроков внесения макроудобрений по результатам листовой диагностики; установление оптимальной длины обрезки лоз; дополнительное опыление винограда шмелями).

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность результатов исследований подтверждается многолетним периодом исследований с использованием общепризнанных методик и статистической обработкой экспериментальных данных.

Апробация результатов исследований. Результаты работы и основные

положения диссертации, выносимые на защиту, доложены на ежегодной Международной научно-практической конференции «Вавиловские чтения» (Саратов: Саратовский ГАУ, 2011-2018 гг.), Международной научно-практической конференции «Инновации в промышленном садоводстве в условиях кризиса» (Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2015 г.), Международной научно-практической конференции «Инновационные тенденции и сорта для устойчивого развития современного садоводства» (Самара: НИИСиЛР «Жигулевские сады», 2015 г.), Международной научно-практической конференции «Основы повышения продуктивности агроценозов» (Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2015 г.), IX Международной научно-практической конференции «Роль инноваций в садоводстве и перспективы импортозамещения» (Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2016 г.), Региональной научно-практической конференции «Садоводству Поволжья – инновационный путь развития» (Саратов: Саратовский ГАУ, 2016 г.), X Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в садоводстве и вопросы механизации» (Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017 г.), Региональной научно-практической конференции «Состояние и перспективы виноградарства Поволжья», посвященной 100-летию научного виноградарства в Саратовской области и 130-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова (Саратов: Саратовский ГАУ, 2017 г.), Международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова (Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017), XII Международной научно-практической конференции «Интенсивное садоводство России. Проблемы, перспективные направления, оптимальные решения» (Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019 г.), Региональной научно-практической конференции с международным участием «Биоразнообразие плодово-овощных культур и развитие идей Н.И. Вавилова» (Саратов: Саратовский ГАУ, 2018 г.), ежегодных конференциях по итогам работы профессорско-преподавательского состава и аспирантов ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» (Саратов: Саратовский ГАУ, 2014-2019 гг.), а также на конкурсах Минсельхоза на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых (Саратов:

Саратовский ГАУ, 2015-2017 гг.) и Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва: ВДНХ, 2017 и 2018 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликованы: монография и рекомендации производству (в соавторстве), 2 статьи в журналах, включенных в «Перечень …» ВАК РФ и 23 статьи в материалах международных и всероссийских конференций.

Результаты проведенной работы отмечены Почетными грамотами ректора Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, Почетной грамотой главы администрации Саратовского района Саратовской области (2013 г.), Благодарственным письмом директора УНПК «Агроцентр» (2013 г.), Благодарностью директора научно-образовательного центра садоводства (2013 г.), дипломами конференций, а также золотой (2017 г.) и бронзовой (2018 г.) медалями Всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень».

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 165 страницах компьютерного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения и предложений производству, содержит 30 таблиц и 7 рисунков. Список литературы включает 224 источника, в том числе 10 иностранных авторов.

Личный вклад автора заключается в определении темы и программы проведения исследований, обзоре литературных источников, постановке и проведении лабораторных и полевых опытов, обработке и анализе полученных данных, формулировании заключения и предложений производству, подготовке к опубликованию научных работ.

Автор выражает искреннюю благодарность за методическую помощь и содействие в проведении исследований кандидату химических наук, доценту, почетному профессору Саратовского ГАУ Г.Е. Рязановой, кандидату сельскохозяйственных наук, профессору А.И. Перетятко, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Н.Е. Синицыной.

1 ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВИНОГРАДАРСТВА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

1.1 Краткая история развития и современное состояние виноградарства в степной зоне Нижнего Поволжья

Вопрос исторического анализа становления виноградарства в Поволжье сильно осложнен практически полным отсутствием литературных источников, нехваткой и плохой вовлеченностью в научный оборот архивных материалов [31, 32, 33, 34; 98; 104; 121; 198].

История виноградарства в степном Поволжье началась, очевидно, в XVIII-XIX, во многом повторяя общую историю виноградарства в Поволжье и всей России, когда виноград начали возделывать в приусадебной культуре. В дореволюционный период совокупная площадь виноградников на территории Саратовской, Самарской и Оренбургской областей не превышала 30 га. В это время проходило накопление бесценного агротехнического опыта, делались первые попытки интродукции винограда в непростых условиях сухих степей Поволжья [105; 121].

В начале XX века накопленный опыт позволил поставить задачу развития виноградарства как необходимую составляющую развития сельского хозяйства региона в целом. Население нуждалось как в свежей продукции виноградарства, так и в продуктах переработки (соки, сушеные ягоды – изюм, кишмиш и коринка, вина). Покрытие спроса за счет ввоза продукции из южных регионов вело к повышению цен и снижению ее качества, поэтому снабжение населения недорогой и качественной местной ягодой имело не только экономическое, но и стратегическое значение.

О первом успехе саратовского виноградарства сообщил Б.Х. Медведев – директор Саратовских высших сельскохозяйственных курсов (1914-1918 гг.), а позже – Саратовского сельскохозяйственного института (1923-1929 гг.). В статье «Первый виноградник в Саратовском уезде», опубликованной в

«Сельскохозяйственном вестнике Юго-Востока» в мае 1917 г., он пишет о закладке первого виноградника в черте Саратова [121].

Создатели виноградника столкнулись с проблемой отсутствия сортов, пригодных для возделывания в суровых почвенно-климатических условиях Саратова. Поэтому из примерно 5000 кустов 70 сортов и форм, «собранных из разных мест России» и высаженных на 2 га городской земли, после первой зимы 1910-1911 гг. сохранилось только 12 сортов: Маленгр прекос (Маленгр ранний), Куртилье ранний (Адмирабль де Куртилье, Шасла стеклянная), Португизер, Мадлен (вероятно, Мадлен Анжевин), Кабасия (Кабассия, Знаменский черный), Серексия (Серексия черная), Чауш (Чауш белый, Гейновый), Шасла розовая, Шасла белая, Шасла мускатная, Мускат Самюр (Самюрский мускат), Зейбель № 1 (Корница). Именно сохранившиеся кусты этих сортов послужили основой для восстановления виноградника.

В процессе работы на винограднике «ощупью» велась разработка адаптивной технологии возделывания винограда в условиях Саратова. Изучались способы посадки кустов – в ямы и траншеи, способы формировки и укрытия кустов на зиму, началось сортоизучение винограда в Саратове. Главная цель, которую требовалось достичь, – обеспечение раннего созревания урожая и вызревания лозы для нормальной перезимовки. Несмотря на трудности агротехники и подбора сортимента первые саратовские виноградари в богарных условиях в укрывной шпалерной культуре винограда добивались большой урожайности: 1,0-1,5, а на отдельных растениях до 2 пудов винограда с куста. Таким образом, при схеме посадки 3×2-3 аршина урожайность превышала 30 т/га.

Несмотря на отсутствие разработанной технологии возделывания винограда общая культура земледелия находилась на высоком уровне. Перед закладкой виноградника проводилась вспашка на 1 аршин. Это, по сути, глубокая плантажная вспашка на 70 см. В течение вегетационного периода на винограднике в междурядьях поддерживался «идеально чистый» черный пар, позволявший избегать развития грибных болезней и вредителей винограда, которые обычно развиваются при сильном распространении сорной

растительности. В зимнее время проводилось снегозадержание с помощью щитов, что позволяло накопить в осенне-зимний период драгоценную влагу в почве.

После печального опыта перезимовки винограда в первый год изменили способ укрытия кустов на зиму. Простое укрытие слоем земли около 13-14 см заменили на укладку лоз в траншеи и закапыванием землей на 30 см. Сверху укрытие утеплялось 4-5 см навоза, соломы и прелого сена и вторым слоем земли около 4-5 см.

В 1916 г. на винограднике площадью около 2,2 га было выращено почти 15 т винограда при средней урожайности 6,8 т/га. Впервые саратовцы стали использовать термин «местный виноград». Отметим, что по срокам созревания он составил конкуренцию винограду, привезенному из Астрахани, а по качеству ягод выходил в лидеры.

Важным событием в научной жизни Саратова стал 3-й Всероссийский съезд по селекции и семеноводству, проходивший 4-13 июня 1920 г. Съезд стал историческим: впервые профессор Н.И. Вавилов доложил научной общественности об открытии закона гомологических рядов в наследственной изменчивости, который был немедленно оценен как фундаментальный закон природы в биологии, соответствующий Периодическому закону Д.И. Менделеева в химии. Кроме этого, на Съезде выступили ведущие селекционеры со всей страны. Доклад русского биолога, виноградаря и винодела Г.И. Гоголь-Яновского был посвящен актуальным путям селекции винограда. Он указывал на необходимость создания местных сортов винограда, приспособленных к конкретным природно-климатическим условиям и обращал внимание на перспективность отдаленной гибридизации с вовлечением в селекцию новых видов и форм винограда.

Однако события октября 1917 г. и последующая Гражданская война надолго задержали развитие виноградарства в Поволжье. Всплеск интереса к винограду произошел только после Великой Отечественной войны, когда страна нуждалась в быстром развитии этой отрасли, а южные регионы восстанавливали имевшиеся виноградники и не могли в быстрые сроки удовлетворить растущий спрос на

виноградную продукцию.

По решению исполкома Саратовского облсовета от 6 апреля 1944 г. организован Саратовский опорный пункт виноградарства. На момент создания в задачи пункта входило изучение сортов винограда, произрастающих в области, их отношения к почвенным условиям и рельефу, а также разработка способов выращивания посадочного материала в условиях Юго-Востока СССР.

В ходе обследований, проведенных сотрудниками Саратовского опорного пункта виноградарства, был изучен почвенный покров виноградников Золотовского и Ворошиловского районов. Проведено детальное изучение сортимента, в ходе которого выявлено, что на исследуемой территории выращиваются сорта винограда: Мадлен Анжевин, Шасла розовая, Астраханский тонкокорый, Хусайне и другие. Проведено изучение агрофона саратовских виноградников, начиная от предпосадочной подготовки почвы и заканчивая текущими агротехническими операциями на плодоносящих виноградниках. Также проводилась комплексная хозяйственно-биологическая оценка выращиваемых на территории области сортов винограда по важнейшим показателям: урожайности, срокам созревания урожая, вызревания побегов винограда, сохранности растений после перезимовки и т. д.

В послевоенное время в Саратовской области виноград стали массово возделывать в колхозах и совхозах Золотовского, Красноармейского, Широко-Карамышанского, Саратовского, Вольского, Базарно-Карабулакского, Хвалынского и Новоузенского районов. Так, в Хвалынском и Приволжском совхозах к началу 1952 г. созданы виноградники общей площадью около 100 га.

Дошедшие до нас документальные материалы о развитии виноградарства в Саратовской области в послевоенный период свидетельствуют о непростой ситуации в отрасли. Производство испытывало дефицит рабочей силы, остро ощущалась нехватка подготовленных кадров. Развитие виноградарства ограничивалось недостаточным количеством посадочного материала, отсутствием средств механизации процесса закладки виноградников и последующего ухода за ними. В результате значительная часть уже созданных насаждений винограда

находилось в неудовлетворительном состоянии, наблюдалось их значительное изреживание. Но главная проблема заключалась в несоответствии сформировавшегося сортимента винограда, завезенного с юга. Многие сорта были сильно подвержены поражениям болезнями и обладали низкой зимостойкостью.

В 1950-х гг. на базе учебно-опытного хозяйства Саратовского СХИ началась работа по изучению культуры винограда в Саратовской области. В 1947 г. профессор Саратовского СХИ В.К. Левошин издал учебное пособие по ведению культуры винограда в Нижнем и Среднем Поволжье [107]. Он отмечал, что на виноградниках Золотовского района Саратовской области и учебно-опытной станции Саратовского сельскохозяйственного института урожаи винограда превышали 7 т/га. Созревшие грозди характеризовались крупным размером, нормальной окраской плодов и высокой сахаристостью. По исследованиям Саратовской опытной станции по виноградарству сахаристость отдельных сортов винограда, произрастающего в этих зонах (Шасла), достигала 22-24%. Такую сахаристость виноград имеет в южных регионах. В данном учебном пособии особое внимание уделяется результатам исследований саратовских ученых по технологиям орошения виноградников в Поволжье, укрытию их на зиму.

В 1966 г. была защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук В.Г. Мичурина, посвященная биологическим особенностям виноградарства в Саратовской области [23]. Вопросу выращивания качественного посадочного материала винограда в условиях Саратовской области были посвящены исследования С.А. Козлова, успешно защитившего диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук в 1971 г. [90].

В 1930-1970-х гг. плодотворную работу по селекции винограда в Волгограде вел доктор сельскохозяйственных наук П.Е. Цехмистренко [194]. Видный ученый является автором знаменитого столового сорта Алешенькин, получившего распространение в северных регионах возделывания винограда.

С 1956 г. на Саратовской опытной станции садоводства большую исследовательскую и селекционную работу вела В.В. Рубцова [164]. В 1969 г., обобщая опыт ведения культуры винограда в Среднем Поволжье и в Саратовской

области, она приходит к заключению, что для виноградарства здесь имеются более широкие возможности, чем используются на деле. В середине прошлого столетия во многих хозяйствах Саратовской области насаждения были изрежены, нечистосортны, без должного ухода, поэтому урожаи были низкими – 1,0-1,4 т/га, а производство винограда – нерентабельным. Руководители хозяйств вместо анализа причин низкой урожайности предпочитали отказаться от культуры винограда вообще, что являлось ошибочным. В то же время опыт передовых хозяйств показывал, что в данной зоне вполне возможно получать хорошие урожаи винограда – 5,0-7,0 т/га и выше. Например, в «Садсовхозе» Куйбышевской (ныне Самарской) области средний урожай винограда за 11 лет (1956-1966 гг.) составлял 4,8 т/га, на Саратовской опытной станции садоводства – 5,9 т/га. В отдельные годы данные хозяйства достигали урожайности 10 т/га.

Впервые на саратовской земле научно обоснованная селекционная работа по выведению местных сортов началась именно В.В. Рубцовой. Ею был создан гибридный питомник на площади 2 га, насчитывающий более 6 тыс. сеянцев, из которых впоследствии было отобрано 80 перспективных форм винограда. В результате В.В. Рубцовой были выделены сорта, которые включены в Государственный реестр селекционных достижений (Саратовский ранний, Первенец Саратова, Рубцовский, Приусадебный). Садоводам-любителям известны сорта Саратовские пальчики и Березенский.

Выведенные В.В. Рубцовой сорта винограда выдерживали снижение температуры лишь до –20…–22 °С. Была очевидна необходимость в повышении устойчивости винограда к морозу. Так, по сообщению В.В.Рубцовой, в зиму 1938-1939 гг. вследствие подмерзания корневой системы отмечалась значительная гибель кустов винограда. В неблагоприятные для культуры зимы 1949-1950, 1953-1954, 1956-1957, и 1964-1965 гг. в степном Поволжье сильно страдали молодые виноградники, а взрослые насаждения перезимовывали сравнительно благополучно.

Тяжелый урон отрасли виноградарства в регионе нанесла зима 1968-1969 гг. После сильнейших морозов оказались поврежденными более 80% виноградных

насаждений, а валовой сбор сократился более чем в шесть раз. Дальнейшая работа была направлена на восстановление виноградников и закладку новых насаждений. Кроме того, для обеспечения успешной перезимовки виноградных кустов в то время рекомендовалось проведение целой системы мероприятий, направленных на защиту их от зимних низких температур:

– выбор участка с хорошей защитой от господствующих ветров;

– подбор сортов;

– уход за растениями в период вегетации;

– создание оптимальных условий увлажнения;

– снегозадержание;

– тщательное укрытие кустов на зиму;

– выращивание привитого винограда на зимостойких подвоях.

А.И. Молчанов на Саратовской опытной станции садоводства проводил научные исследования способов укрытия винограда в зимний период и особенностей применения культуры винограда на зимостойких подвоях [87]. Обычно виноград в большинстве хозяйств на зиму укрывали слоем земли около 30 см (после раскладывания и пришпиливания лоз вдоль ряда их засыпали землей с помощью плугов ПРВН-2,5 или ПУН-1,7). Исследования А.И. Молчанова показали высокую эффективность применения для укрытия виноградных кустов органических материалов (навоз, опилки, лигнин, солома, стебли трав и другие). Хорошие результаты показывало двухслойное укрытие (земля 30 см + органическая покрышка 10-12 см) и трехслойное укрытие (земля 10-12 см + органические материалы 10-12 см + земля 20-25 см). Отмечалось повышение температуры почвы при двухслойном укрытие на 1,5 °С, а при трехслойном – на 2,0°С по сравнению с участком, где укрытие проводилось одной землей. Однако дефицит органического материала создает сложности для проведения данного агроприема в производственных условиях на значительных площадях.

А.И. Молчановым показано, что культура винограда на зимостойких подвоях (Буйтур, Арктик, Коринка, Северный, Заря севера, дикий амурский виноград) способна выдерживать снижение температуры до –10…–11 °С, что

значительно превосходит по данному признаку европейские сорта, у которых корни повреждаются при –5 °С, а при –7…–8 °С погибают полностью. Им было установлено, что привитая культура винограда перед корнесобственной имеет ряд преимуществ:

– корни у кустов на зимостойких подвоях хорошо сохраняются даже в суровые зимы;

– привитые кусты засухоустойчивее корнесобственных, так как они способны использовать влагу из более глубоких горизонтов почвы благодаря мощной корневой системе;

– урожайность привитых растений значительно выше корнесобственных. Например, на Саратовской опытной станции садоводства у сорта Мадлен Анжевин урожай на привитых кустах в среднем за 5 лет был на 45% выше, чем на корнесобственных, а у сорта Шасла белая – на 35%;

– у привитых кустов отмечается более сильный рост и лучшее вызревание лозы.

По его мнению, закладка виноградников саженцами, привитыми на зимостойкие подвои, позволит создать более устойчивые и более урожайные насаждения в правобережных районах Поволжья, а также увеличить площадь виноградников в Заволжье.

Таким образом, 1950-1980 гг. XX века стали периодом становления и активного развития волжского виноградарства [149]. Однако затем ситуация резко изменилась. В результате печально известной антиалкогольной кампании были уничтожены ценнейшие насаждения винограда по всей стране, а далее с распадом СССР отрасль виноградарства пришла в упадок. На территории степной зоны Нижнего Поволжья в настоящее время не существует промышленных виноградников. Однако весомые предпосылки к улучшению ситуации есть.

В 1990-х гг. работу с виноградом на Саратовской опытной станции садоводства продолжила В.А. Турковская. Она выделила ряд сортов и гибридных форм укрывного столового винограда. Среди них особо выделяется широко известный сорт Лучистый.

Трудно переоценить роль А.И. Потапенко в распространении амурского винограда в Поволжье [154]. По его мнению, «северное русское виноградарство, примыкающее к 50° северной широты, по своим показателям в перспективе не уступит классическому южному, а в чем-то и превзойдет его». На волгоградской земле А.И. Потапенко создал уникальный гибридный питомник амурского винограда и вывел несколько десятков перспективных сортов и гибридных форм морозостойкого винограда.

В Волгоградской области в 2004 г. на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Лоза» Дубовского района был образован опорный пункт ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. Основной целью создания опорного пункта была работа по развитию промышленного виноградарства в Волгоградской области и продвижение культуры винограда на северо-восток. В 2007 г. сортоизучение проводилось на 13 сортах и гибридных формах, из них 9 – европейско-амурские гибриды селекции А.И. Потапенко (Мариновский, Неретинский, Окуджава, Цимлянский устойчивый и другие). Примечательно, что все изучаемые сортообразцы, кроме контрольных, выращивались в неукрывной культуре. В Государственный реестр селекционных достижений были включены сорта Амурский Потапенко-1, 2, 3, 4. В настоящее время часть гибридного фонда А.И. Потапенко собрана в Саратове на частном селекционном участке Ю.И. Сидоренко, который, применив метод межвидовой гибридизации, создал сорт Люси красная, внесенный в Госреестр, и ряд перспективных гибридных форм как технического, так столового и бессемянного винограда, характеризующихся повышенной зимостойкостью.

Изучение сортового разнообразия и технологии выращивания винограда ведется в настоящее время в Саратовском государственном аграрном университете имени Н.И. Вавилова доктором сельскохозяйственных наук Ю.Б. Рябушкиным и кандидатом сельскохозяйственных наук Е.В. Лялиной.

По данным Минсельхоза, площади, занятые под насаждениями винограда в Саратовской области, не превышают 180 га. Такие же масштабы производства сложились и в Волгоградской области. Общая площадь виноградников в степной

зоне Нижнего Поволжья в настоящее время не превышает 400 га плодоносящих виноградников, что предопределяет большие перспективы данной отрасли. При этом основное внимание уделяется техническим сортам винограда, в том числе неукрывным амурским. К сожалению, в условиях фермерских хозяйств производство столового винограда находится на очень низком уровне. Для обеспечения местного населения качественным виноградом требуется значительное расширение площадей виноградников, а также строительство хранилищ. Решение этих задач требует привлечения больших инвестиций и государственной поддержки отрасли.

1.2 Биологические особенности винограда в связи с выращиванием в степной зоне Нижнего Поволжья

Филогенез видов рода *Vitis* протекал в различных эколого-географических условиях. Каждый вид винограда характеризуется набором уникальных особенностей, позволяющих ему успешно произрастать в конкретном ареале.

Жизненные формы винограда представлены многолетней лианой, реже – кустарниковыми формами. Процесс индивидуального роста и развития растения (онтогенез) винограда характеризуется наличием большого и малого жизненных циклов [135; 158].

Большой жизненный цикл начинается с момента образования полового зачатка (зиготы) при семенном размножении, заканчивается гибелью растения. Таким образом, по срокам большой жизненный цикл полностью охватывается процессом онтогенеза растения. Вся жизнь растения, полученного путем вегетативного размножения, является частью большого жизненного цикла исходного маточного растения, выросшего из семени.

Большой жизненный цикл виноградного растения может длиться до нескольких сотен лет и сопровождается последовательным прохождением этапов развития. У винограда в большом жизненном цикле принято выделять четыре этапа: эмбриональный, ювенильный, продуктивный и этап отмирания. Очевидно,

что главная задача при возделывании винограда – как можно быстрее достичь и максимально продлить продуктивный этап [62; 67; 76; 122; 135].

Малый жизненный цикл включает в себя один год роста и развития растения, поэтому он называется годичным циклом. Выделяют два периода: период зимнего покоя и период вегетации. В периоде покоя выделяют глубокий (органический, физиологический) и вынужденный покой. Различают покой почек и покой куста. Период вегетации разделяется на фенологические фазы.

Виноград имеет генеративные и вегетативные органы. К генеративным органам относятся цветки, соцветия, грозди, ягоды и семена, к вегетативным – лист, стебель, корень [131; 134; 161; 170].

Генеративные органы винограда. Цветки у винограда мелкие, невзрачные, желтовато-зеленой окраски, собраны в соцветия – сложную кисть или метелку. Основными типами цветков у большинства сортов винограда являются: обоеполый и функционально женский. Также существуют функционально мужской, истинно-женский и мужской типы цветков. Соцветие состоит из центральной оси и отходящих от нее осей последующих порядков (от трех до семи). Бутоны в соцветии располагаются по три – «тройчатками». Всего в соцветии может находиться от 50-100 до 700-1200 и более бутонов.

На одном плодоносном побеге может образовываться 1-3 соцветия, редко – более 4-7. Это количество является важным показателем при расчете коэффициента плодоношения и коэффициента плодоносности побегов, которые представляют соответственно отношение количества всех соцветий на кусте к числу всех развившихся годичных побегов и к числу плодоносных побегов.

После цветения, оплодотворения и опадения не опылившихся цветков соцветие превращается в гроздь, цветоножка – в плодоножку. Гроздь состоит из гребненожки, гребня и ягод [8; 141].

Корни винограда. Корневая система виноградного растения мощная, проникает на значительную глубину – у взрослых кустов до 8 м и более и занимает большую площадь питания. Корни многочисленные, сильно ветвящиеся, мясистые. Большая их часть (свыше 70%) формируется в слое почвы 0,8 м [8].

На многолетней и однолетней древесине надземной части куста при достаточной влажности могут образоваться адвентивные (придаточные) корни. У некоторых североамериканских видов в естественных условиях они достигают значительных размеров и служат для питания виноградного растения. Для виноградного растения характерна высокая корнеобразовательная способность. Так, при благоприятных погодных условиях (главным образом – влага и тепло) корни образуются на подземном и надземном штамбах, на старых и молодых корнях, на ветвях, вызревших и зеленых побегах, пасынках, черешках листьев, ножках соцветий и плодоножках. Интересной особенностью является то, что корнеобразовательная способность выше в том случае, если сохранены связи укореняющейся части с материнским растением [122; 125; 134].

На способности винограда образовывать в надземной части адвентивные корни основано вегетативное размножение одревесневшими, полуодревесневшими и зелеными черенками – основные способы размножения винограда [125; 148].

Все ветвления стержневой и адвентивной корневой системы, а также сами адвентивные и главные корни имеют эндогенное происхождение и образуются из тонкостенных клеток перицикла против сердцевинного луча. Корневой чехлик образуется из внутреннего слоя сердцевинного луча. Чехлик состоит из нескольких прочных толстых клеток. Наружные клетки чехлика разрыхляются, высыхают и отпадают, а внутренние постоянно образуются из меристематических клеток следующего за чехликом конуса нарастания, то есть конус нарастания защищен чехликом. Клетки конуса нарастания делятся, создавая давление изнутри на заостренный чехлик. Таким образом, происходит внедрение кончика корня в почву. Также происходит и внедрение корешков в мельчайшие трещины камней, что вызывает их разрушение под механическим воздействием и под действием кислых корневых выделений [134; 174].

В течение года корни винограда не вступают в фазу физиологического покоя. При оптимальных условиях они способны расти на протяжении всего года. Оптимальной для роста корней является температура +25…+30 ºС. При

понижении температуры почвы ниже +8 ºС рост корней останавливается. Таким образом, в зимнее время корни находятся в состоянии вынужденного покоя. При отрицательных температурах отмирают сначала мелкие корни.

При понижении температуры почвы в корнеобитаемом слое ниже –5 ºС начинают подмерзать корни винограда *Vitis vinifera*. Самый устойчивый виноград, выдерживающий промерзание корнеобитаемого слоя почвы до –12 ºС и ниже, – *Vitis amurensis*. Таким образом, климатические условия умеренных широт вызывают годовую периодичность роста и развития корней винограда [154; 174].

Характерной особенностью корневой системы является корреляция между ростом корня в длину и его ветвлением. Интенсивный рост задерживает ветвление, и, наоборот – сильное ветвление тормозит рост корня. Также существует прямая зависимость между ростом надземной части виноградного растения и его подземной частью. Так, ослабление корневой системы вследствие каких-либо причин вызывает ослабление надземных органов, а повреждение надземных частей (особенно – фотосинтетического аппарата) приводит к истощению или частичной гибели корней [134].

Корневая система винограда выполняет ряд важнейших функций. Механическая функция заключается в способности корней закрепляться в почве, обеспечивая якорность виноградного куста. Запасающая функция выполняется корнями благодаря способности растения винограда откладывать в подземной части запасные питательные вещества, в первую очередь необходимые весной в начальный период вегетации. Основная функция корней – питательная: благодаря деятельности корневой системы растение винограда снабжается необходимыми элементами минерального питания и водой. Следует отметить, что винограду для роста, развития и формирования урожая требуется значительное количество элементов питания: при средней урожайности 15 т/га виноград выносит из почвы в среднем 75 кг действующего вещества азота, 12 кг фосфора, 60 кг калия, 70 кг кальция, 6 кг магния. В корнях винограда протекает образование некоторых веществ [184; 186; 211].

Стебли винограда. Стебли винограда выполняют связующую роль между

корневой системой и фотосинтетическим аппаратом. Различают однолетние стебли (побеги или лозы) и многолетние. Однолетние лозы могут быть одревесневшие, полуодревесневшие и зеленые, а также плодовые и бесплодные.

Морфологические особенности. В зависимости от положения на растении, состояния куста, видовых и сортовых особенностей, а также от условий произрастания многолетние побеги винограда имеют размеры от полуметра и меньше до тридцати и более метров, а однолетние – достигают длины (высоты) восьми метров и более. Диаметр многолетних побегов достигает 40 см и более.

Лозы развиваются весной или в течение лета из почек перезимовавших глазков. Побеги имеют неполную метамерную организацию. На узлах побегов находятся листья, которые расположены на нем в супротивно-чередующемся порядке. В пазухе листа располагается пасынковые почки. Из них в текущем году формируются боковые побеги первого порядка (пасынки), на которых в свою очередь могут сформироваться побеги второго, третьего и даже четвертого порядка.

Рядом с пазушной почкой закладывается глазок – «сложная» почка, состоящая из нескольких простых почек, покрытых общими чешуями. Почка винограда представляет собой зачаточное состояние побега. В год заложения в почке могут сформироваться зачатки 3-14 узлов и междоузлий будущего побега. Обычно при нормальных условиях почки глазков не прорастают в текущем году, зимуют и дают начало новым побегам на следующий год [8; 134].

Побеги могут нести соцветия, а могут быть бесплодными. На бесплодных побегах, начиная с второго-шестого узла, против листьев расположены усики. На плодоносных побегах в нижней части развиваются соцветия (от одного до пяти, редко – до семи). Выше соцветий развиваются усики, которые иногда также могут нести небольшие соцветия, однако выше усика полноценные соцветия уже не образуются [8; 134; 174; 158; 160].

Усик является органом побегового происхождения, его происхождение объясняется симподиальной теорией. По длине побега усики располагаются непрерывно у вида *Vitis labrusca*, у всех других видов два узла с усиками

чередуются с одним узлом без усика. Основная функция усика – механическая, они необходимы виноградному растению для фиксации зеленых побегов к опоре для предотвращения обламывания побегов и создания для них наиболее комфортных условий освещенности и проветривания [8; 73].

Анатомические особенности. Стебель возникает в результате деления клеток промеристемы конуса нарастания в точке роста побега. В процессе роста и развития побега первичного строения происходит дифференциация наружных клеток конуса нарастания и образования эпидермиса. Внутренние слои конуса нарастания образуют паренхимные клетки сердцевины. Рядом с сердцевиной формируются прокамбиальные клетки, дающие начало первичным сосудисто-волокнистым пучкам и камбию. Из прокамбиальных клеток формируется ситовидные трубки первичной флоэмы. Сосуды первичной древесины формируются напротив сосудов первичного луба. Между сосудами первичной древесины образуются первичные сердцевинные лучи (обычно пять). На границе с первичным лубом формируется несколько слоев клеток перицикла. Одревесневая, некоторые клетки перицикла, примыкающие к сосудисто-волокнистым пучкам, формируют склеренхимную механическую ткань в виде продольных тяжей. Снаружи побега это хорошо видно как «струйчатость» побега. Между клетками прокамбия и эпидермиса образуются клетки коровой паренхимы, содержащие крахмал, сахар и танин [122; 134].

После развития в центральном цилиндре всех первичных элементов возникает камбий, который начинает активно формировать кнаружи вторичный луб, а к центру – вторичную древесину. Эти процессы протекают интенсивно, побег быстро утолщается и приобретает вторичное строение. Сильно развиваются вторичные сердцевинные лучи, являющиеся продолжением первичных [122; 183; 186].

Сильный рост побегов замедляется к середине лета, деятельность камбия замедляется, в перицикле формируется пробковый камбий (феллоген). Феллоген в направлении периферии откладывает пробковую ткань, а к центру – вторичную коровую паренхиму – феллодерму. Вместе феллоген, феллодерма и пробковая

ткань составляют перидерму [122; 183; 186; 206].

Деятельность феллогена очень важна при изучении вопроса морозоустойчивости винограда, поскольку существует зависимость между глубиной заложения этой ткани, ее развитостью и морозоустойчивостью. Так у морозоустойчивых видов феллоген закладывается глубже, а перидерма часто имеет двухслойное строение. У морозоустойчивых сортов число клеток пробковой ткани больше, чем у неморозоустойчивых [93; 122; 126; 150].

Физиологические особенности. Побег винограда характеризуется верхушечным и интеркалярным (вставочным) ростом. Интенсивность прироста в разные фенологические фазы неодинакова. В июне отмечается наибольшая длина среднесуточного прироста до 5-7 см, а иногда и больше. Во второй половине лета рост главных и пасынковых побегов практически останавливается. Растущий побег имеет согнутую верхушку, по мере остановки роста верхняя часть выпрямляется, а позже – отмирает [122].

Период роста побегов (вегетационный период) принято разделять на фенологические фазы, каждая из которых характеризуется количественными и качественными изменениями в анатомическом и морфологическом строении, происходящими в растении винограда. Период вегетации представляет для изучения большой интерес, поскольку именно в это время в растении винограда активно протекают все жизненные процессы.

В соответствии с представлениями фенологии, выделяют шесть фенологических основных фаз: начало сокодвижения, распускание почек, цветение, рост и созревание ягод, вызревание побегов, листопад. Для более детального изучения количество фенологических фаз по разным методикам увеличивается в широких пределах в зависимости от целей исследования [122; 101].

В фазу начала сокодвижения виноград вступает при среднесуточной температуре выше +10 ºС («биологический нуль»). Главным признаком наступления этой фазы является так называемый «плач» лозы, который при хороших условиях протекает сильно, а в случае повреждения куста морозами или

при засухе может вообще отсутствовать. Наиболее сильное истечение наблюдается в местах механических повреждений (например, в результате обрезки). При нормальных условиях «плач» не оказывает ослабляющего действия на куст, однако при некоторых обстоятельства может задержать и ухудшить рост побегов [122; 192].

Далее, с нарастанием среднесуточных температур воздуха, наступает фаза распускания почек. В эту фазу растение винограда становится крайне уязвимо для возвратных весенних заморозков, поскольку молодые побеги не переносят воздействия отрицательных температур. В зависимости сохранности зимующих почек на кусте может распуститься разное их количество – этот признак является крайне важным при определении адаптивных качеств конкретного сорта для определенной зоны возделывания. Часто из одного перезимовавшего глазка может развиться два или три побега, что вызывается одновременным пробуждением главных и боковых почек в глазке. С агрономической точки зрения это негативное явление, поскольку подобные «двойники» и «тройники» необходимо удалять во время специальной технологической операции [144; 159].

Следующая фаза роста побегов сильно растянута во времени и зависит, главным образом, от суммы активных температур. Рост побегов является для растения чрезвычайно затратным процессом, поскольку молодые листья еще не способны к достаточной фотосинтетической активности. Виноградный куст за достаточно короткий период времени должен сформировать большую надземную массу, поэтому для роста молодых побегов используются запасные питательные вещества из многолетней древесины и корневой системы. В дальнейшем, когда листовой аппарат будет способен продуцировать достаточное количество органических веществ, происходит обратный процесс отложения пластических веществ в тканях многолетних частей растения, а затем и в однолетних побегах. Увеличение длины побегов происходит, в основном, за счет интеркалярного роста, который характеризуется наибольшей силой вблизи точки роста (первые три-пять междоузлий). Междоузлия, находящиеся на удалении от верхушки побега (дальше пятого-седьмого), прекращают рост [122].

Фаза цветения совпадает с самым интенсивным ростом побегов. В этот период растения виноград характеризуется самой низкой стрессоустойчивостью. Наибольшие требования в эту фазу предъявляются к температурному режиму. Причем имеет значение как температура воздуха, так и верхнего корнеобитаемого слоя. Для нормального цветения и оплодотворения винограду необходима дневная температура воздуха выше +25 ºС. При снижении температуры ниже оптимального значения теряется способность пыльцы к прорастанию, а при температуре ниже +12…+10 ºС опыление не происходит, пыльца становится стерильной. Влажность почвы в этот период должна находится в пределах 90-80% от наименьшей влагоемкости. Если влажность почвы ниже оптимального значения, то за несколько дней до цветения проводят первый полив, но во время цветения никаких операций на винограднике не проводится [122; 155].

Фаза роста и созревания ягод сопровождается на первом этапе интенсивным ростом побегов, поэтому в это время растение винограда особенно требовательно к обеспеченности почвы элементами питания и влагой. Однако рост побегов в течение этой фазы замедляется и к началу созревания прекращается.

Фаза вызревания побегов по срокам охватывает большой период времени. Вызревание побегов – комплексный показатель. Оно связано с анатомо-морфологическими и физиолого-биохимическими процессами, происходящими в растении, а также с комплексом факторов окружающей среды [14; 94; 122; 185; 186].

В ходе протекающих анатомических изменений при вызревании побега происходит заложение во флоэме особой комплексной защитной ткани – перидермы, что значительно снижает испарение воды через кору побегов. Этот процесс представляет собой начальную фазу вызревания побега. После появления перидермы отмирает ткань, находящаяся снаружи перидермы, приостанавливается деятельность камбия, начинается накопление крахмала. Появляется непрерывный слой темноокрашенных клеток с метакутинизированными клеточными оболочками, что вызывает изменение зеленого цвета коры на желто-бурый. Метакутинизация (образование

суберинoвых отложений) охватывает сначала средние части междоузлий, и постепенно в процессе распространяется к узлам [122; 185; 186].

При вызревании побегов происходит опробковевание нескольких слоев клеток сердцевины, непосредственно примыкающих к древесине. Происходит отделение древесины от сердцевины, которая затем отмирает и буреет.

По мере вызревания в оболочках клеток древесины побега винограда образуются две формы лигнина: лигнин «Ф» и лигнин «М». При одревеснении годичных побегов и подготовке их к зиме появляется сначала лигнин «М», а потом лигнин «Ф». Процесс лигнификации распространяется по оси стебля в акропетальном направлении, а по радиусу – в центробежном (для древесины) и центростремительным (для луба) направлениях, согласуясь с ходом ростовых процессов. Процесс лигнификации необратим – лигнин, пропитывающий клеточные оболочки живых тканей винограда, не подвергается распаду и не включается в метаболизм. По мере затухания роста, в клетках побега накапливается важнейший полисахарид – крахмал и наступает так называемый большой (осенний) крахмальный максимум [10; 45; 73; 92; 129; 188].

Листья винограда. Лист винограда – простой, состоит из листового черешка и пластинки. Характерные для конкретного сорта боковые вырезы и черешковые выемки, наличие или отсутствие опушения на листьях служат важным ампелографическим признаком при описании сортов [8; 101; 102; 167].

Знания биологических особенностей виноградного растения, включающие понимание морфологических и анатомических особенностей, физиологических процессов, протекающих в органах и тканях надземных и подземных частей куста винограда, создают научную основу для выбора, обоснования и применения любого агротехнического приема, применяемого на винограднике.

1.3 Агроэкологическая характеристика винограда и оценка природных условий степной зоны Нижнего Поволжья

Академик А.А. Жученко выделил две большие группы экологических

факторов – абиотические и биотические. К абиотическим факторам относятся физические (свет, температура, влажность и т.д.) и химические (элементы минерального питания, реакция почвенной среды, токсичные соединения в воде, почве и атмосфере и т.д.). Биотические факторы проявляются в жизнедеятельности почвенной и эпифитной микрофлоры, сорной растительности, соседних растений основной культуры, энтомофауны и других групп живых организмов. В особую категорию выделяются антропогенные факторы, которые по происхождению следует относить к группе биотических факторов, но из-за своей значимости они выделяются в самостоятельную группу наравне с биотическими и абиотическими факторами [74; 158].

К.В. Смирнов и А.К. Раджабов классифицируют абиотические факторы на климатические (свет, температура, осадки, и т. д.), эдафические, или почвенные (механические и физические свойства почвы и ее химический состав), топографические, или орографические (рельеф местности, экспозиция склона, высота над уровнем моря). Биотические факторы делят на фитогенные (прямые и косвенные), зоогенные (воздействие животных организмов). К антропогенным факторам они относят большой блок технологических приемов по созданию оптимального режима для жизнедеятельности растения винограда [74; 158; 174].

Агроэкологические особенности винограда охватывают потребность этого растения во всех факторах окружающей среды – солнечном свете, тепле, влаге, воздухе, элементах питания в почве, технологии возделывания культуры. Агроэкологическая характеристика раскрывает связь биологических особенностей и требований виноградного растения к почвенным, погодно-климатическим, географическим условиям и характеризует необходимость и степень антропогенного воздействия, которое реализуется через технологию возделывания. Агроэкологическая характеристика призвана обеспечить баланс между биологическими потребностями и фактическими условиями среды произрастания путем применения специальных приемов технологии возделывания винограда.

Абиотические факторы. Свет (солнечная радиация) необходим растениям

для создания органического вещества из воды и углекислого газа в процессе фотосинтеза. А.Г. Амирджанов отмечает, что виноград является светолюбивой культурой, однако способен выдерживать значительное затенение, то есть является одновременно и гелиофитом и сциофитом. Причина такой двойственности кроется в биологических особенностях, возникших в процессе филогенеза у винограда [7].

Однако в условиях затенения растение винограда ослабевает, почти полностью прекращает плодоношение. Нормальные урожаи могут быть получены только на хорошо освещенных кустах, не испытывающих значимого затенения. Стоит отметить, что свет никогда не является лимитирующим фактором в тех зонах, где тепловая обеспеченность позволяет возделывать виноград [7; 122].

Виноград относится к группе растений фотопериодически нейтральных, то есть способен к цветению при любой длине дня, кроме очень короткой. Однако в литературе А.С. Мержаниан, А.М. Негруль, А.Г. Амирджанов, О.С. Безуглова и В.Ф. Вальков указывается на прямую зависимость между освещенностью и продуктивностью. Освещенность влияет на закладку зачатков соцветий в почках и прямо сказывается на величине продуктивности в следующем году. Уменьшение продолжительности светового дня вызывает остановку роста и способствует началу вызревания побега [7; 17; 122; 135; 165; 168].

Влага. Виноград является мезофитом. Коэффициент водопотребления винограда сильно колеблется в зависимости от сортовой и видовой принадлежности, величины плодовой нагрузки, комплекса экологических условий и технологии возделывания, и может составлять 240-600 $м^3$/т и более [186].

К недостатку воздушной влажности виноград более устойчив, чем к почвенной засухе. Для нормального развития в течение периода вегетации винограду необходимо разное количество почвенной влаги. Для обеспечения высокой продуктивности кустов винограда в период вегетации до начала созревания ягод необходимо поддерживать влажность почвы в пределах: для песчаных почв 100-60% наименьшей влагоемкости (НВ), для черноземов южных супесчаных – 100-70%, черноземов обыкновенных легкосуглинистых – 100-80%,

черноземов южных тяжелосуглинистых – 100-85%. Во время созревания ягод оптимальная влажность почвы должна находиться на уровне 85-80% НВ, а во время вызревания побегов может снижаться до 70-65% НВ [122; 159].

Как отмечает В.Ф. Вальков, наибольшее значение для виноградного растение имеют осадки в осенне-зимне-весенний период, до начала цветения. Эти осадки создают (при рациональной системе обработки почвы и сопутствующих мероприятиях) существенный запас влаги, используемы в течение периода вегетации [24; 25].

При избыточном увлажнении виноград формирует урожай низкого качества, повышается восприимчивость растений к грибным заболеваниям, снижается зимостойкость кустов. Однако описаны случаи, когда виноградники затоплялись в течение нескольких недель слоем воды 20 см, но кусты винограда от этого не пострадали [154].

Известно, что виноград плохо растет на тяжелых почвах с близким залеганием грунтовых вод. Однако если грунтовые воды находятся на некотором расстоянии от поверхности почвы (более 0,8 м), корневая система винограда развивается нормально, но при достижении глубины залегания грунтовых вод корни резко меняют направление роста к поверхности, проявляя отрицательный гидротропизм.

Сильный недостаток почвенной влаги снижает силу роста побегов, величину урожайности и зимостойкость виноградного растения в целом. Для определения возможности богарного виноградарства важным показателем служит величина гидротермического коэффициента (ГТК). В специальных исследованиях установлено, что граница богарного виноградарства проходит по районам с ГТК в пределах 0,5 и даже ниже [25].

Устойчивость взрослого виноградного растения к недостатку влаги исключительная. Так, коэффициент завядания приближается к уровню влажности почвы, равной максимальной гигроскопичности. Однако эту особенность следует рассматривать как яркое проявление агроэкологической пластичности виноградного растения, а не как ксерофильность культуры, поскольку виноград

чрезвычайно отзывчив на оптимальный водный режим почвы [122].

Температура. Температурный режим оказывает сильнейшее действие на все физиологические процессы растения. Зимой, в период относительного покоя, вызревшие побеги большинства сортов винограда способны выдерживать понижение температуры воздуха до –18…–25 ºС, корневая система выдерживает –5…–6 ºС. Амурский виноград переносит температуру воздуха –40…–41 ºС без повреждений, корневая система выдерживает –10…–12 ºС [122; 154; 195].

Способность выдерживать действие отрицательных температур характерна только для вызревших побегов и корней. Побеги, вышедшие из состояния покоя (во время оттепели) теряют морозоустойчивость [93; 150; 196; 197].

Биологическим нулем для винограда считается температура +10 ºС (для амурского винограда +8 ºС). Виноград является не холодостойким растением, поскольку отрастающие побеги погибают при понижении температуры ниже нуля [8].

С точки зрения температурного режима критическим периодом является фаза распускания почек и фаза цветения, поскольку понижение в это время температуры воздуха ниже +14…+12ºС ведет к стерильности пыльцы и низкой завязываемости ягод [7].

Наиболее эффективно процесс фотосинтеза и рост корневой системы протекает при температурах +25…+32 ºС [186].

Для созревания винограду требуется довольно большая сумма активных температур и длительный безморозный период. Эти признаки положены в основу главнейшей для зоны «северного» виноградарства классификации сортов винограда по периодам созревания (таблица 1) [101].

Во время созревания винограду требуется значительный контраст дневных и ночных температур. Если дневная температура оптимальна, а разница между дневной и ночной температурой составляет +8…+10 ºС, то формируется урожай наилучшего качества. Повышается сахаристость, улучшаются вкусовые качества ягод, происходит более интенсивное окрашивание ягоды у соответствующих сортов [171].

Таблица 1 – Распределение сортов винограда по периодам созревания

Период созревания	Продолжительность периода созревания, дни	Потребность в сумме активных температур, ºС
1. Очень ранний	до 115	2200…2400
2. Ранний	115…125	2400…2600
3. Средний	126…140	2600…2800
4. Поздний	141…155	2800…3000
5. Очень поздний	более 155	более 3000

Почва. Вопрос почвенной экологии винограда очень сложен и требует системного подхода. По данным ряда авторов: А.С. Мержаниан [122], А.М. Негруль [134; 135], К.В. Смирнов [174], А.К. Раджабов [158; 158; 159], В.Ф. Вальков [24; 25], О.С. Безуглова [17], А.М. Незнаева [136], виноград способен расти и давать урожаи на большинстве типов почв, кроме заболоченных и сильно засоленных. Но свойства почвы (механические, физические и химические) оказывают на виноградное растение выраженное влияние, которое может проявляться в силе роста куста, его долговечности, продуктивности, и, особенно, – в качестве получаемой продукции.

Существует виноградарское направление в почвоведении, выделившееся в специальный раздел агрономического почвоведения – ампелопедологию [8; 209].

Влияние почвенных факторов по-разному сказывается на различных видах винограда. Существенные отличия выявлены на уровне эколого-географических групп и даже отдельных сортов винограда [24; 28; 111; 136; 146; 178; 189].

А.М. Незнаева [136] приходит к выводу, что в южных регионах России под новые закладки виноградников необходимо выбирать участки с лучшими почвами, имеющими высокий балл бонитета и наиболее полно отвечающими требованиям виноградной лозы.

Биологической особенностью винограда является способность его корневой системы проникать в мельчайшие трещины и полости твердых пород и очень эффективно использовать запасы питательных веществ из минеральной части почвы. Это позволяет винограду как культурному растению давать удовлетворительный урожай на маломощных, неполноразвитых, каменистых, часто склоновых, сухих почвах. Такие земли обычно выведены из

сельскохозяйственного использования, так как непригодны для возделывания других культур [207].

В.Ф. Вальков [25] указывает на то, что для виноградников под мощностью почвы следует понимать величину рухлякового слоя. Она включает в себя собственно почву и почвообразующую породу до плотных (свыше 1,7 г/см^3) глинистых или каменистых отложений. В более глубоких и плотных слоях развитие корневой системы виноградного растения не возможно.

Гранулометрический состав почвы является важным экологическим фактором, влияющим на виноградное растение. Многие исследования (А.С. Мержаниан [122], А.М. Негруль [134; 135], К.В. Смирнов [174], А.К. Раджабов [158; 158; 159], В.Ф. Вальков [24; 25], О.С. Безуглова [17], А.М. Незнаева [136]) показывают связь между гранулометрическим составом почвы и величиной и качеством урожая винограда, при этом выделяя некоторые общие закономерности.

Урожай винограда и его качество выше на почвах легкого гранулометрического состава (легкосуглинистых и супесчаных), чем на тяжелых (тяжелосуглинистых). На легких почвах получают лучший виноград столового назначения и для производства сушеной продукции, а также белых вин, поскольку в таких условиях происходит сравнительно большее сахаронакопление в ягодах.

На тяжелых глинистых почвах виноград развивается слабо, кусты характеризуются меньшей долговечностью. На уплотненных почвах снижается развитие крупных корней, являющихся запасающими органами. Это отрицательно сказывается на всех жизненных процессах виноградного растения.

Нормальное развитие корневой системы происходит до уплотненных горизонтов (плотностью 1,45 г/см^3). Основная часть корневой системы на уплотненных почвах развивается неглубоко, поэтому подвержена риску вымерзания в зимний период.

Средние и легкие почвы обладают благоприятным для винограда водно-воздушным режимом. Влага на таких почвах проникает глубоко вниз по профилю

почвы, способствуя более глубокому заложению корневой системы. Из-за низкой водоподъемной силы легкие почвы не иссушаются на большую глубину, на них не образуется поверхностная корка, препятствующая проникновению воздуха к корням. Однако очень легкие почвы сильно промерзают зимой, что может являться причиной сильного повреждения и даже гибели виноградных кустов.

Каменистость почв является положительным фактором при возделывании винограда. Лучшие результаты достигаются на щебенчатых и хрящеватых почвах с высоким содержанием гравийных частиц размером 1–3 мм. Виноград на таких почвах находится в оптимальных условиях с точки зрения водного, воздушного, теплового и питательного режимов почвы. Каменистые почвы хорошо сохраняют влагу в нижних слоях, в которых проходит активное развитие корневой системы. Камни, находящиеся на поверхности почвы защищают ее от иссушения и глубокого промерзания. Отличительной особенностью таких почв является способность аккумулировать влажность воздуха. На поверхности камней образуется водный конденсат, который стекает под камень, проникает глубже в почву и хорошо там удерживается, пополняя запасы влаги в почве.

Способность винограда произрастать на каменистых почвах обуславливается биологическими особенностями корневой системы и является потенциально важным качеством данной культуры, выгодно отличающим ее от всех других сельскохозяйственных растений. Проникая в мельчайшие трещины камней, виноград вызывает их разрушение и поглощает необходимые элементы минерального питания.

Растение винограда способно произрастать в различных условиях реакции почвы – от слабокислых до щелочных (pH 5,0-8,7), но лучшие результаты достигаются на нейтральных почвах (pH 6,5-7,5).

Засоленность почв оказывает выраженное действие на виноград [25]. Обладая средней солеустойчивостью, растение винограда предъявляет требование к химизму засоления. Карбонатность почв до известного предела положительно сказывается на качестве урожая винограда. На карбонатных почвах получают урожай для выработки лучших вин повышенной свежести. Однако избыток

карбонатов и активной извести вызывает стойкое нарушение физиологических процессов – неинфекционный хлороз. Наибольшей чувствительностью к высокой карбонатности почв отличаются виды и сорта (в том числе – подвои) северо-американской группы, наименьшей чувствительностью обладает европейско-азиатская группа [24; 25; 122].

Виноград не выносит содового засоления, даже в малых количествах содержание углекислых солей натрия ($NaCO_3$ – 0,005%, $NaHCO_3$ – 0,05%) вызывает гибель кустов винограда.

Солонцы являются непригодными почвами для возделывания винограда даже после химической мелиорации.

На солонцеватых почвах виноград резко снижает продуктивность. Нормальные условия создаются для винограда при содержании в почвенно-поглощающем комплексе на глубине 0-60 см до 12-13% натрия.

Виноград требователен к уровню минерализации грунтовых вод. Общая зависимость такова: чем сильнее минерализована вода, тем ниже находится порог критического подъема уровня грунтовых вод. Допускается залегание грунтовых вод с минерализацией 7,0-5,0 г/л на глубине не выше 3,5-3,0 м, при минерализации 5,0-3,0 – до 2,2 м, а при минерализации 3,0-1,5 г/л критическая глубина залегания грунтовых вод составляет 1,5 м.

Пресные грунтовые воды, с минерализацией ниже 1,5 г/л, залегающие глубже 0,8-1,5 м оказывают сильное положительное влияние на виноградное растение.

Виноград обладает особыми потребностями в обеспеченности почв элементами питания. Наибольшее значение для виноградного растение имеет содержание в почве гумуса, азота, фосфора, калия, кальция, магния и некоторых микроэлементов, в первую очередь – бора, марганца, цинка.

В нашей стране большой вклад в оценку качества почв виноградников внес В.Ф. Вальков, разработавший показатели оптимума, экономически допустимого минимума и максимума почвенных характеристик для возделывания винограда в южных регионах страны [17; 24; 25]. Основные значения и оценка почвенных

характеристик приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка почвенных характеристик для винограда (по В.Ф. Валькову)

Почвенные характеристики	Минимум	Оптимум	Максимум
Содержание гумуса, %	0,5-2,5	2,5-3,5	3,5-6,0
Реакция среды (pH водн.)	5,0-6,5	6,5-8,5	8,5-8,8
Плотность, г/см^3	–	1,10-1,35	1,35-1,50
Содержание физической глины, %	< 10	30-40	40-65
Обменный натрий, % от ЕКО	–	3-7	> 10
Содержание $CaCO_3$, %	–	0,3-40,0	40,0-60,0
Содержание P_2O_5 (по Чирикову), мг/100 г почвы в слое 0-60 см	< 10	10-20	> 20
Содержание P_2O_5 (по Мачигину), мг/100 г почвы в слое 0-60 см	< 2	2,0-3,0	>3,0
Содержание K_2O, мг/100 г почвы в слое 0-60 см	< 10	10-20	> 20

Содержание гумуса в почве в значительной степени определяет важнейшее ее свойство – плодородие. Однако с точки зрения виноградарства этот показатель может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие.

На почвах, содержащих значительное количество гумуса, растение винограда развивается мощно, значительно усиливается рост побегов. Однако одновременно с этим отмечается снижение зимостойкости растений. На плодородных почвах виноград формирует значительные урожаи, но качество получаемой продукции формируется невысокое. Кроме снижения сахаристости ягод происходит потеря ценных вкусовых, ароматических свойств, присущие конкретному сорту. Вино, вырабатываемое из такого сырья, получается низкого качества, плохо хранится, склонно к помутнению.

Напротив, почвы с низким содержанием гумуса (1,5-3,0%) являются наиболее подходящими для промышленного виноградарства. Такие почвы позволяют получать вполне высокие урожаи высококачественной продукции, пригодной для различных видов переработки.

Вопрос разработки системы удобрения весьма сложен и требует детального рассмотрения [5; 12; 96; 145; 159; 182-186]. Как отмечают О.С. Безуглова [17] и В.Ф. Вальков [24; 25], виноградное растение относится к группе культур со средними и низкими потребностями в азоте. Потребляется азот виноградом

преимущественно в нитратной форме. В течение вегетации наибольшая потребность в азотном питании возникает у винограда в фазу роста побегов, когда требуется за короткий срок сформировать большую биомассу. С одной тонной урожая гроздей из почвы виноградника выносится 6,5 кг азота.

Избыток азота в фазу цветения вызывает осыпание бутонов и завязей. При избыточном азотном питании развиваются мощные (жирующие) побеги, обладающие низкой потенциальной продуктивностью, так как закладка соцветий в зимующих почках протекает плохо. Избыток азота в период созревания урожая и вызревания побегов приводит к повышению восприимчивости винограда к болезням, снижает качество урожая и снижает зимостойкость кустов.

Фосфор усваивается виноградом только в виде подвижных соединений. Потребность виноградного растения в фосфорном питании велика в течение всего вегетационного периода. С одной тонной гроздей вынос фосфора составляет 3 кг. Оптимальное содержание фосфора 10–20 мг/100 г почвы. При достаточной обеспеченности фосфорным питанием у винограда ускоряется прохождение фаз роста и развития, лучше закладываются соцветия, повышается накопление сахаров в ягодах, усиливается вызревание лозы. Недостаток фосфора вызывает ослабление роста, снижение продуктивности и морозостойкости растений.

Калий потребляется виноградом в течение всего периода вегетации неравномерно. До середины лета потребность в калийном питании возрастает, а затем снижается. Оптимальное содержание калия в почве находится в пределах 20–25 мг/100 г почвы. Средний вынос с тонной урожая составляет 7,5 кг.

Калий является важным неконституционным элементом, принимающим участие в физиологических процессах растения. Недостаток калия проявляется на растении не сразу. Это вызвано способностью калия перемещаться из более старых частей растения к точкам роста. При недостатке калийного питания ослабляется ход всех процессов, протекающих в растении. Особенно сильно недостаток калия сказывается на сахаронакоплении ягод и вызревании побегов.

Кальций является главным структурообразующим элементом почвы. Виноград хорошо развивается на богатых кальцием структурных почвах. Кальций

является важным элементом, входящим в клеточные структуры, участвует в азотном питании и многих биохимических процессах. По мере вызревания побегов винограда в них повышается содержание кальция. Обеспеченность растения винограда кальцием влияет на снижение кислотности ягод, формирование аромата ягод, то есть повышает качество урожая. Отмечается существование антагонизма между калийным и кальциевым питанием. На почвах с избыточным содержанием кальция (более 20%) затрудняется усвоение железа и многих микроэлементов, возникает хлороз.

Магний входит в состав хлорофилла. Этот элемент участвует во многих физиологических и биохимических процессах винограда, поэтому его недостаток приводит к нарушению жизненных функций растения. При недостатке магния нарушается процесс фотосинтеза, ослабляется рост побегов, наблюдается атрофия (паралич) гребней, снижается качество урожая винограда. Наиболее чувствительны к недостатку магния виноградные кусты, произрастающие на песчаных почвах. Часто для устранения острого дефицита магния в период вегетации применяются внекорневые подкормки. Вынос магния на виноградниках в среднем составляет 20 кг/га.

Биотические факторы. Вопрос влияния биотических факторов на рост, развитие и плодоношение виноградного растения имеет важное практическое значение и нашел развитие в работах многих ученых: Н.И. Вавилова [22], А.С. Мержаниана [122], А.М. Негруля [134; 135], Л. Мозера [129], К.Д. Стоева [183-185], Б.А. Рубина [186], К.В. Смирнова [174], А.К. Раджабова [158-161], В.А. Шкаликова [202], П.М. Штеренберга [203], Н.А. Якушиной [213; 214], M Adrian с соавт. [215], C.B. Aguero с соавт. [216], R.R. Belanger с соавт. [217], C. Campbell [218], J.H. Clarke с соавт. [219] и других.

Наиболее нерешенным в свете стоящей задачи совершенствования адаптивной технологии возделывания винограда в степном Поволжье представляется вопрос о взаимоотношениях отдельных растений винограда внутри ампелоценозов. Он лежит в основе многих важных технологических решений, таких как схема посадки кустов, программирование урожая

виноградников, проведение вегетационных работ и т. д.

Важнейшими биотическими факторами для винограда являются: инфекционные болезни, вредители, сорные растения и ампелоцинотическое сообщество [10; 203; 218]. В мире насчитывается более 700 вредных организмов, из которых около 50 представляют значительную опасность виноградному растению [106]. В Поволжье наиболее опасными вредителями являются осы, виноградный войлочный клещ, цикадки и мышевидные грызуны.

Степная зона Нижнего Поволжья свободна от главного вредителя винограда – филлоксеры, что является существенным преимуществом [80; 104; 149].

Наибольшей вредоносностью в зоне исследований обладают грибные болезни винограда: милдью *(Plasmopara viticola* Berl. et Toni*)*, оидиум (*Uncinula necator* [Schwein.] Burr.), антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.), черная пятнистость (*Phomopsis viticola* Sacc.), серая гниль *(Botrytis cinerea* Pers.*)*, черная гниль (комплекс возбудителей: *Guignardia bidwellii* Vialet Rav. (Ell)*, Rhizopus nigricans* Ehr.*, представители рода Aspergillus: A. niger, A. violaceofuscus, A. carbonarius, A. luchuensis*) и белая гниль (*Coniothyrium diplodiella* [Speg.] Sacc.).

Для уменьшения потерь от болезней и вредителей в промышленном виноградарстве наиболее активно применяется агротехнический и химический методы защиты растений [63; 202]. Необходимо отметить, что наиболее перспективным, но еще недостаточно используемым, является селекционный метод защиты. Он подразумевает создание и интродукцию высокоустойчивых или иммунных форм и позволяет повысить значение принципа саморегуляции в ампелоценозах. Еще сто лет назад выдающийся ученый-биолог Н.И. Вавилов разработал учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям, которое в настоящее время приобрело колоссальное значение [22].

Антропогенные факторы. Растение винограда, находясь в культуре, постоянно испытывает воздействие антропогенных факторов, проявляющееся, главным образов, в проведении технологических операций на винограднике. С этой точки зрения антропогенные факторы считаются положительно влияющими на виноградное растение. Однако другой стороной антропогенного воздействия

следует считать ухудшение условий для роста и развития виноградных растений, которое проявляется в загрязнении воздушной, водной и почвенной среды. Подобное воздействие может оказываться косвенно или прямо в результате нерациональных агротехнологических приемов [74; 118; 158].

Характеристика комплекса агроэкологических особенностей винограда подразумевает существование сложностей, связанных с эколого-географической неоднородностью и различиями в условиях внешней среды, при которых происходил формообразовательный процесс представителей рода *Vitis*. Эта неоднородность обуславливает широкий разброс оптимальных величин внешних факторов для отдельных видов и даже сортов винограда [8; 112; 135; 151].

На видовом уровне экологические и агроэкологические особенности винограда изучены глубоко, особенно в связи с преимущественным направлением использования хозяйственно-ценной части урожая – виноделием. На сортовом уровне большой материал накоплен для старых промышленных сортов, составляющих основу производства в регионах традиционного возделывания винограда. Однако, в связи с объективно происходящим расширением зоны виноградарства, главным образом в Поволжье и ряде других регионов, возникает необходимость изучения влияния местных условий на рост, развитие и продуктивность виноградного растения. С другой стороны необходимость изучения агроэкологических требований винограда обусловлена обновлением сортимента. В настоящее время не изучено поведение новых перспективных сортов в различных почвенно-климатических условиях районов их возделывания.

Оценка природных условий степной зоны Нижнего Поволжья для выращивания винограда. Эдафические условия. Геологические условия степного Поволжья соответствуют потребностям винограда (пресные грунтовые воды, повышенное содержание кальция в почвообразующих породах, каменистые почвы и т. д.) [25; 172; 173]. Почвенный покров весьма пестрый – от выщелоченных черноземов до каштановых почв с высокой степенью обеспеченности основными элементами питания и микроэлементами. В основных районах, где выращивается виноград в степной зоне Нижнего Поволжья,

распространены обыкновенные и южные черноземы с различной степенью смытости, щебенчатости и солонцеватости. Почвообразование южных черноземов происходит на лессах и лессовидных породах, на бурых и красно-бурых тяжелых суглинках, на сыртовых суглинках, содержащих до 5% карбонатов и легкорастворимые соли, а также на коренных породах и продуктах разрушения коренных и осадочных пород. Много черноземов неполно развитых на коренных породах известняков, мергелей, опоки. Мощность гумусового горизонта может достигать 40-60 см, реакция почвенной среды нейтральная или слабощелочная. По склонам к Волге распространены черноземы с неразвитым профилем, маломощные хрящеватые и щебенчатые: на выходах карбонатных пород залегают черноземы карбонатные маломощные. Широко распространены черноземы на элювии коренных пород. Встречаются черноземы южные солонцеватые. Зачастую почвы сильно эродированы, а вдоль берега Волги находится полоса смытых почв.

Климат. Степная зона Нижнего Поволжья, охватывающая часть Волгоградской и Саратовской области, характеризуется континентальным засушливым климатом. Литературные данные позволяют выделить основные показатели климатических условий региона [2; 172]. Среднегодовая температура воздуха по многолетним данным составляет +5,3 °С. Самым жарким месяцем года является июль (среднемесячная температура воздуха составляет +21,4 °С); самым холодным – январь (–11,0 °С). Среднемноголетние даты перехода среднесуточной температуры воздуха через +5 °С приходятся на 15 апреля и 19 октября. Начало и конец вегетации винограда (переход среднесуточных температур через +10 °С) приходится на 26 апреля – 28 сентября. Последние весенние заморозки наступают обычно 26 апреля – 11 мая. Первые заморозки осенью в среднем приходятся на период 23 сентября – 7 октября. Продолжительность безморозного периода составляет 140-160 дней, в том числе 125-137 дней со среднесуточной температурой выше +10 °С. Сумма активных температур составляет 2600-3200°С.

Годовая сумма осадков составляет 350-420 мм, из которых с апреля по октябрь выпадает 225-265 мм, а за период с температурой выше +10 °С – до 200 мм. Гидротермический коэффициент находится в пределах 0,6-0,7. В отдельные

годы наблюдаются отклонения количества выпадающих осадков в сторону понижения до минимума, особенно в теплый период. Кроме того, летние дожди носят часто ливневый характер, что приводит к большому стоку и потере влаги, а также – к развитию эрозионных процессов.

Природно-климатические условия степной зоны Нижнего Поволжья позволяют возделывать виноград очень ранних, ранних и средних сортов. Влагообеспеченность региона находится на критическом для виноградарства уровне, поэтому для оптимизации водного режима требуется орошение виноградников в первой половине вегетации. Особое внимание следует уделить подзимним влагозарядковым поливам.

В зимний период при любом способе укрытия кустов имеет значение высота снежного покрова и сроки его устойчивого образования. Эти характеристики сильно зависят от условий микроклимата участка, особенно – крутизны склона и его экспозиции. Продолжительность безморозного периода является критическим показателем для виноградарства в данном регионе.

Климатические условия оказывают прямое действие на технологию возделывания винограда, начиная с подбора сортов, выбора места закладки виноградника и заканчивая установлениями сроков уборки урожая и сроков и способов укрытия кустов на зиму.

В целом, в степной зоне Нижнего Поволжья складываются благоприятные природно-климатические условия для развития виноградарства. Почвенный покров позволяет подобрать оптимальный терруар в зависимости от целей производства. Большое внимание должно быть уделено биологическим особенностям сортимента для определения его соответствия погодно-климатическим условиям данного региона.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия проведения исследований

Исследования проводились в 2011-2018 гг. на базе коллекционных насаждений винограда УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», созданных в 2010 г.

Кусты винограда посажены на одноплоскостной шпалере по схеме 2,0×3,0 м (площадь питания одного куста – 6 м^2; плотность посадки соответствует 1667 растениям на 1 га). Ряды расположены поперек направления склона участка. Размещение вариантов опыта – рендомизированное, повторность – четырехкратная.

Система формирования кустов – бесштамбовая четырехрукавная веерная. Культура винограда корнесобственная. Виноград выращивался без орошения, регулярные поливы проводились только в первые два года после посадки растений. Система содержания почвы в винограднике – черный пар. На винограднике своевременно проводились основные работы по уходу за растениями: подвязка перезимовавших лоз, подвязка молодых побегов, пасынкование, чеканка побегов, сбор урожая, осенняя обрезка и воздушно-сухое укрытие кустов на зиму.

2.1.1 Почвенные условия

Виноградник расположен на склоновом участке, типичном для зоны исследований. Основные характеристики почв виноградника и близлежащих территорий представлены экспериментальными данными полевого изучения морфологических особенностей почв и показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Основные морфологические особенности почв

Исследуемый показатель	Саратовский район Саратовской области	
	Почва виноградника	Целинная почва
Экспозиция склона	Юго-Восточная	–
Крутизна склона, º	3-4	0-1
Тип агроландшафта	Склоново-овражный	Плакорно-равнинный
Тип угодья	Виноградник (черный пар)	Степь
Растительность (естественные сообщества и преобладающая сорная)	Двудольные растения нижнего и среднего яруса (горец птичий, щирицы, марь белая и др.)	Злаковые ассоциации типчака, ковыля, тимофеевки, встречаются полыни, чертополох и др.
Пахотный слой ($A+AB_1$), см	26-28	34-36
Структура пахотного слоя	Мелко-зернистая	Зернистая
Тип строения почвенного профиля	Нарушенный	Неполно-развитый
Вскипание от 10% соляной кислоты (степень и глубина, см)	Сильное, по всему профилю на глубине 0-60 см	Сильное, по всему профилю на глубине 0-60 см
Особенности строения почвы	Каменистость	–

Участок коллекции сортов винограда расположен на склоне. Почва участка характеризуются ухудшением структуры, значительным снижением мощности пахотного горизонта. Почва виноградника является маломощной (глубина пахотного слоя не превышает 40 см). Изучение мощности пахотного слоя на склоновом участке виноградника и на целинной почве (горизонты А и AB_1) позволяет дать оценку степени смытости. Почва виноградника в Саратовском районе характеризуется потерей 22,9 % мощности пахотного слоя, то есть является слабосмытой. Потеря пахотного слоя обуславливается эрозионными процессами.

В ходе изучения каменистости почв опытных участков и сопряженных целинных почв разными методами [83], выявлена общая особенность (таблица 4). Она заключается в том, что на целинных почвах каменистость ниже, чем на почвах виноградников, подверженных антропогенному воздействию. Это можно объяснить возрастанием степени каменистости вниз по профилю почвы. В результате глубокой вспашки, предшествующей закладке виноградников и многократных дальнейших обработок почвы, произошел подъем обломков материнской породы из нижележащих горизонтов на поверхность.

Таблица 4 – Сравнительная каменистость почв виноградника и целины

Исследуемый показатель	Саратовский район Саратовской области	
	Почва виноградника	Целинная почва
Каменистость по Н.А. Канинскому		
Содержание частиц крупнее 3 мм, %	6,5	4,8
Оценка почвы	Среднекаменистая	Слабокаменистая
Каменистость по В.А. Носину и др.		
Содержание камней крупнее 5 см, $м^3$/га	92,3	17,1
Оценка почвы	Многокаменистая	Малокаменистая

Следует отметить, что сравнительное увеличение объема камней диаметром более 5 см происходит интенсивнее, чем увеличение содержания частиц более 3 мм. В почве на участке коллекционных насаждений винограда камней диаметром более 5 см в почве было в 5,4 раза больше, чем в целинной почве, а частиц диаметром более 3 мм больше в 1,3 раза. Почва виноградника характеризуется щебенчатостью, которая обуславливается наличием в почве твердых обломков материнской породы и продуктов ее выветривания. Учитывая, что каменистость является положительным эдафическим фактором для виноградарства, данную почву следует оценивать как благоприятную для культуры винограда по данному показателю.

Важную часть характеристики почвы виноградника составляют данные агрохимического исследования. Для изучения влияния возделывания винограда на почву проведен сравнительный агрохимический анализ залежных почв, находящихся в непосредственной близости к винограднику. С целью изучения изменения химического состава почв на склоновом участке виноградника проведен агрохимический анализ целинных несмытых почв близлежащих участков с плакорно-равнинным типом агроландшафта. Обобщенные результаты агрохимического анализа почв представлены в таблице 5.

Низкое содержание гумуса в исследуемых почвах позволяет отнести их к слабогумусным южным черноземам с содержанием гумуса ниже 4%. В исследуемых почвах наблюдалось уменьшение содержания гумуса вниз по профилю почвы. Наиболее равномерное снижение содержания гумуса характерно для целинной несмытой почвы.

Таблица 5 –Агрохимическая характеристика исследуемых почв Саратовского района Саратовской области

Изучаемый объект	Глубина взятия пробы, см	Определяемые агрохимические показатели								
		Гумус, %	pH	Содержание водорастворимого кальция и магния					Содержание нитратного азота, мг NO_3^- на 100 г почвы	Содержание доступного фосфора, мг P_2O_5 на 100 г почвы*
				мг-экв на 100 г почвы			%			
				Сумма Ca^{2+} и Mg^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}		
Почва виноградника (смытая)	0-20	3,63	8,04	0,73	0,60	0,13	0,012	0,002	2,05	3,15
	20-40	3,32	8,05	0,81	0,75	0,06	0,015	0,001	3,35	2,60
	40-60	2,05	8,35	0,94	0,80	0,14	0,016	0,002	3,75	2,15
Залежная почва (смытая)	0-20	3,72	8,09	0,67	0,55	0,12	0,011	0,001	1,90	3,00
	20-40	3,29	8,12	0,77	0,63	0,14	0,013	0,002	3,20	2,35
	40-60	1,94	8,41	0,96	0,76	0,20	0,015	0,002	3,65	2,20
Целинная почва (несмытая)	0-20	4,21	7,98	0,71	0,58	0,13	0,012	0,002	2,45	2,85
	20-40	3,40	8,14	0,90	0,76	0,14	0,015	0,002	3,50	2,30
	40-60	1,86	8,34	1,02	0,86	0,16	0,017	0,002	4,35	2,15

*Содержание фосфора определено по Мачигину

Содержание водорастворимого кальция и магния слабо отличается в разных пробах почвы. Для всех почв обнаруживается общая тенденция к увеличению содержания водорастворимого кальция и магния вниз по профилю с 0,67-0,73 в верхнем слое (0-20 см) до 0,94-1,02 мг-экв./100 г почвы в нижнем слое (40-60 см).

Содержание нитратного азота увеличивается вниз по профилю почвы с 1,90-2,45 мг/100 г в верхнем слое до 3,65-4,35 мг/100 г в нижнем слое почвы. Сравнительно большой обеспеченностью нитратным азотом характеризуются целинные почвы участка с равнинным ландшафтом по сравнению с другими исследованными почвами.

Для разных почв обнаруживается общее свойство – вниз по профилю почвы содержание доступного фосфора снижается. Однако для почвы виноградника характерно сравнительно более высокое содержание фосфора.

Сравнительное изучение агрохимических характеристик почвы виноградника, прилегающих залежных земель и не подверженных деградационным процессам почв равнинных участков Саратовского района позволяет выявить некоторые особенности воздействия растений винограда на почву. Так, при выращивании винограда в почве происходит увеличение содержания водорастворимого кальция и магния в верхнем горизонте. Одновременно происходит некоторое снижение содержания этих веществ в нижних горизонтах.

Экспериментальные данные агрохимического анализа почв Саратовского района позволяют сделать вывод об их потенциальной пригодности для возделывания винограда. Все наиболее существенные для виноградного растения факторы почвенной среды – содержание гумуса, реакция среды, содержание доступных форм азота, фосфора, калия, кальция и магния, а также гранулометрический состав почв, являются благоприятными для культуры винограда. Интерес в этом отношении представляют почвы склоновых земель – маломощные смытые каменистые черноземы. Данные почвы высоко ценятся в виноградарстве и являются малопригодными для большинства других сельскохозяйственных культур [25; 85; 172].

2.1.2 Агрометеорологические условия периода исследований

Погодные условия в период проведения исследований (2011-2018 гг.) сильно варьировали по годам. В таблице 6 приведены данные метеостанции Саратов за период исследований [152] и климатические значения [133].

Таблица 6 – Погодные условия периода проведения исследований (по метеостанции Саратова, 2011-2018 гг.)

Период	Количество осадков за год		Количество осадков за вегетацию		Сумма активных температур		ГТК
	мм	отклонение от нормы, +/– %	мм	отклонение от нормы, +/– %	∑(tº)>+10ºС, ºС	отклонение от нормы, +/– %	
2011 г.	386	–19	159	–35	3182	+2	0,5
2012 г.	487	+2	205	–16	3720	+20	0,5
2013 г.	531	+12	372	+52	3168	+2	1,1
2014 г.	393	–17	182	–25	3225	+4	0,5
2015 г.	506	+6	229	–6	3288	+6	0,6
2016 г.	561	+18	293	+20	3313	+7	0,7
2017 г.	575	+21	340	+39	2898	–7	0,9
2018 г.	530	+11	230	–6	3364	+8	0,7
Климатическая норма	476	–	244	–	3107	–	0,7

За восьмилетний период исследований четыре года (2011, 2012, 2014 и 2015 гг.) характеризовались засушливой погодой во время вегетации винограда. Гидротермический коэффициент (ГТК) в эти годы находился в пределах 0,5…0,6. В 2011 и 2012 году наблюдался существенный годовой дефицит осадков, который составлял 17-19% от климатической нормы, при этом в 2012 году сумма активных температур превысила климатическую норму на 20%.

Наиболее влажные вегетационные периоды сложились в 2013 и 2017 гг., когда осадков выпадало значительно больше климатической нормы (на 52 и 39% соответственно) при средней или пониженной тепловой обеспеченности. В эти годы гидротермический коэффициент достигал максимальных значений 0,9 в 2017г. и 1,1 в 2013 г.

Вегетационные периоды 2016 и 2018 гг. характеризовались средними

значениями ГТК. Однако в 2016 году количество осадков за вегетацию на 20% превысило климатическую норму.

В годы исследований характер распределения осадков в период вегетации винограда и в зимний период характеризовался заметными отклонениями от среднемноголетних норм (таблица 7).

Таблица 7 – Распределение атмосферных осадков в годы исследований (по метеостанции Саратова, 2011-2018 гг.)

Месяц	Месячная сумма осадков, мм (отклонение от климатической нормы, +/– %)								Климатическая норма
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Январь	61 (+48,8)	63 (+53,7)	49 (+19,5)	41 (0,0)	30 (–26,8)	82 (+100,0)	24 (–41,5)	48 (+17,1)	41
Февраль	37 (+8,8)	52 (+52,9)	23 (–32,4)	30 (–11,8)	24 (–29,4)	67 (+97,1)	22 (–35,3)	44 (+29,4)	34
Март	8 (–74,2)	51 (+64,5)	44 (+41,9)	33 (+6,5)	3 (–90,3)	26 (–16,1)	19 (–38,7)	59 (+90,3)	31
Апрель	13 (–58,1)	17 (–45,2)	30 (–3,2)	32 (+3,2)	47 (+51,6)	45 (+45,2)	82 (+164,5)	23 (–25,8)	31
Май	13 (–62,9)	5 (–85,7)	40 (+14,3)	15 (–57,1)	61 (+74,3)	81 (+131,4)	88 (+151,4)	20 (–42,9)	35
Июнь	59 (+18,0)	41 (–18,0)	110 (+120,0)	83 (+66,0)	56 (+12,0)	14 (–72,0)	70 (+40,0)	12 (–76,0)	50
Июль	1 (–98,0)	41 (–16,3)	28 (–42,9)	12 (–75,5)	39 (–20,4)	36 (–26,5)	59 (+20,4)	89 (+81,6)	49
Август	20 (–35,5)	78 (+151,6)	13 (–58,1)	36 (+16,1)	16 (–48,4)	13 (–58,1)	4 (–87,1)	6 (–80,6)	31
Сентябрь	53 (+8,2)	23 (–53,1)	151 (+208,2)	4 (–91,8)	10 (–79,6)	104 (+112,2)	37 (–24,5)	80 (+63,3)	49
Октябрь	37 (0,0)	56 (+51,4)	10 (–73,0)	13 (–64,9)	48 (+29,7)	21 (–43,2)	86 (+132,4)	38 (+2,7)	37
Ноябрь	29 (–37,0)	29 (–37,0)	17 (–63,0)	24 (–47,8)	128 (+178,3)	42 (–8,7)	39 (–15,2)	11 (–76,1)	46
Декабрь	55 (+31,0)	31 (–26,2)	16 (–61,9)	70 (+66,7)	44 (+4,8)	30 (–28,6)	45 (+7,1)	100 (+138,1)	42
Сумма за год	386 (–18,9)	487 (+2,3)	531 (+11,6)	393 (–17,4)	506 (+6,3)	561 (+17,9)	575 (+20,8)	530 (+11,3)	476

Количество и распределение выпадения атмосферных осадков в период вегетации винограда оказывает непосредственное влияние на виноградное растение как важнейшая часть приходной части уравнения водного баланса, а также на характер развития вредных организмов, в первую очередь – болезней.

В мае существенный дефицит осадков в пределах 43-86% наблюдался в

2011, 2012, 2014 и 2018 гг. Наибольшее количество осадков в этом месяце было зафиксировано в 2015, 2016 и 2017 гг., когда оно превышало норму на 74-151%. В июне дефицит осадков отмечался в 2016 и 2018 гг. (72 и 76% соответственно), а превышение климатической нормы – в 2013, 2014 и 2017 гг. (120, 66 и 40% соответственно). Острый дефицит осадков в июле и августе отмечался в 2011, 2013, 2015 и 2016 гг., в то время как в 2012 году этот период характеризовался умеренным (в июле) и избыточным (в августе) увлажнением. Засушливые условия в сентябре отмечались в 2012, 2014, 2015 и 2017 гг. В 2013, 2016 и 2018 гг. этот месяц характеризовался превышением климатической нормы осадков.

В зимний период дефицит осадков наблюдался в 2013, 2015 и 2017 гг., когда выпадало на 25-60% меньше климатической нормы осадков. В остальные годы в зимний период выпадало нормальное количество осадкой, а в 2016 г. наблюдалось двукратное превышение климатической нормы в январе и феврале.

Важнейший агроклиматический показатель – сумма активных температур в годы исследований характеризовался довольно стабильным итоговым значением, однако заметно варьировал по месяцам (таблица 8).

Таблица 8 – Тепловой режим вегетационных периодов в годы исследований (по метеостанции Саратова, 2011-2018 гг.)

Месяц	Сумма активных температур, ºС (отклонение от климатической нормы, +/– %)								Климатическая норма
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Апрель	96,8 (–36,3)	374,4 (+146,3)	177,2 (+16,6)	135,8 (–10,7)	139,8 (–8,0)	240,6 (+58,3)	140,1 (–7,8)	109,6 (–27,9)	152,0
Май	520,8 (+7,0)	579,2 (+19,0)	601,4 (+23,6)	576,3 (+18,4)	508,0 (+4,4)	476,6 (–2,1)	376,1 (–22,7)	552,2 (+13,5)	486,7
Июнь	579,0 (–4,9)	678,0 (+11,3)	627,0 (+3,0)	579,0 (–4,9)	714,0 (+17,2)	624,0 (+2,5)	518,4 (–14,9)	592,1 (–2,8)	609,0
Июль	809,1 (+16,5)	731,6 (+5,4)	663,4 (–4,5)	688,2 (–0,9)	678,9 (–2,2)	737,8 (+6,3)	682,0 (–1,8)	737,4 (+6,2)	694,4
Август	669,6 (+4,9)	694,4 (+8,7)	672,7 (+5,3)	713,0 (+11,7)	629,3 (–1,5)	778,1 (+21,8)	703,7 (+10,2)	680,5 (+6,6)	638,6
Сентябрь	404,7 (–5,7)	450,0 (+4,9)	351,8 (–18,0)	419,7 (–2,2)	552,0 (+28,7)	340,0 (–20,7)	408,3 (–4,8)	508,1 (+18,4)	429,0
Октябрь	105,2 (+8,5)	209,0 (+115,5)	57,3 (–40,9)	112,3 (+15,8)	73,9 (–23,8)	128,0 (+32,0)	206,6 (+113,0)	183,9 (+89,6)	97,0
Сумма за год	3185,2 (+2,5)	3716,6 (+19,6)	3150,8 (+1,4)	3224,3 (+3,8)	3295,9 (+6,1)	3325,1 (+7,0)	3035,2 (–2,3)	3363,8 (+8,3)	3106,7

Наибольшая сумма активных температур (САТ) была зафиксирована в 2012 г. (3716,6 ºС), превышение климатической нормы составило почти 20 %. В 2012 г. были отмечены превышения САТ в апреле (на 146,3%), мае (на19,0%) и октябре (на 115,5%). Остальные годы характеризовались средней тепловой обеспеченностью. В апреле также было зафиксировано превышение климатической нормы по САТ на 58,3% в 2016 г. Дефицит тепла в этом месяце наблюдался в 2011 и 2018 гг. (36,3 и 27,9% соответственно). В мае превышение нормы САТ отмечалось в 2013 г. (23,6%), дефицит – в 2017 г. (22,7%). В летние месяцы значения САТ находились в пределах климатической нормы, только в августе 2016 г. зафиксировано превышение на 21,8%. В сентябре наибольшее превышение климатической нормы САТ зафиксировано в 2015 г. (28,7%), дефицит тепла наблюдался в 2016 г. (20,7%). В октябре существенное превышение климатической нормы САТ наблюдалось в 2012, 2016, 2017 и 2018 гг. (на 115,5, 32,0, 113,0 и 89,6% соответственно). Дефицит САТ в этом месяце был отмечен в 2013 и 2015 гг. (40,9 и 23,8% соответственно).

Температурные режимы периода покоя винограда в годы исследований приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Температурные режимы периода покоя винограда в годы исследований (по метеостанции Саратова, 2011-2018 гг.)

Месяц	Среднемесячная температура воздуха в зимний период, ºС (абсолютный минимум, ºС)								Климатическая норма
	2010-2011гг.	2011-2012гг.	2012-2013гг.	2013-2014гг.	2014-2015гг.	2015-2016гг.	2016-2017гг.	2017-2018гг.	
Ноябрь	–4,5 (–16,3)	–2,8 (–16,3)	+2,0 (–4,0)	+3,5 (–6,2)	–2,7 (–15,0)	+1,6 (–7,5)	–1,9 (–14,7)	–0,8 (–7,6)	–0,8 (–23,8)
Декабрь	–3,1 (–20,0)	–4,5 (–16,5)	–7,2 (–21,4)	–3,0 (–11,8)	–5,5 (–17,5)	–0,9 (–14,5)	–8,0 (–23,9)	–6,2 (–11,6)	–6,2 (–33,4)
Январь	–9,2 (–19,2)	–9,5 (–23,2)	–8,4 (–21,8)	–9,0 (–28,8)	–8,6 (–25,6)	–9,4 (–22,6)	–7,5 (–21,0)	–9,2 (–20,6)	–7,5 (–37,3)
Февраль	–14,2 (–19,6)	–14,7 (–29,8)	–6,6 (–14,0)	–9,0 (–26,4)	–5,3 (–18,7)	–1,2 (–8,5)	–6,3 (–22,0)	–10,7 (–19,8)	–7,9 (–34,8)
Март	–4,6 (–19,6)	–5,2 (–22,0)	–3,7 (–17,6)	–0,1 (–12,5)	–1,3 (–15,4)	+1,9 (–7,9)	+0,5 (–7,4)	–7,9 (–21,6)	–2,3 (–26,8)

В годы исследований зимние месяцы характеризовались умеренно-морозным и теплым температурным режимом. Показатели абсолютных

минимумов находились в пределах климатической нормы. Периоды покоя винограда 2010-2011, 2011-2012, 2016-2017 и 2017-2018 гг. характеризовались умеренным снижением среднемесячной температурой воздуха ниже климатической нормы. Теплыми оказались периоды покоя в 2013-2014 и 2015-2016 гг., когда среднемесячные температуры превышали климатические значения.

Основные сведения о сроках наступления положительных температур и продолжительности теплого периода приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Характеристика вегетационных периодов в годы исследований (по метеостанции Саратова, 2011-2018 гг.)

Годы	Даты перехода среднесуточных температур через 0 ºС	Продолжительность безморозного периода, дней	Даты перехода среднесуточных температур через +10 ºС	Продолжительность напряженного теплового периода, дней
2011	30 марта – 5 ноября	219	23 апреля – 13 октября	165
2012	30 марта – 10 ноября	225	9 апреля – 11 октября	169
2013	31 марта – 20 ноября	234	17 апреля – 12 октября	166
2014	15 марта – 18 октября	213	16 апреля – 17 октября	168
2015	1 апреля – 22 октября	235	24 апреля – 6 октября	165
2016	22 марта – 26 октября	204	9 апреля – 9 октября	172
2017	2 апреля – 26 октября	208	7 апреля – 14 октября	156
2018	1 апреля – 1 ноября	214	16 апреля – 20 октября	181
Климатическая норма	1-12 апреля 4-14 октября	190-210	26 апреля – 28 сентября	150-165

В период исследований самое раннее наступление положительных температур отмечено в 2014 г. (15 марта), в остальные годы переход среднесуточных температур воздуха через нулевую отметку происходил в обычные для местности сроки. Самый продолжительный безморозный период был отмечен в 2015 г. – 235 дней. Наибольшая продолжительность периода со среднесуточными температурами выше +10 ºС зафиксирована в 2018 г. – 181 день. В целом, годы исследований характеризовались продолжительными безморозным и теплым периодами.

2.2 Объекты исследований

Объектами исследований являются столовые, бессемянные и технические сорта и гибридные формы винограда разных сроков созревания, получившие весьма широкое распространение в Среднем и Нижнем Поволжье[82], а также перспективные сорта и гибридные формы.

В качестве контроля используются: в группе столовых – районированный сорт Жемчуг Саба, технических – старый распространенный сорт Лидия, бессемянных – старый распространенный сорт Коринка русская (таблица 11).

Таблица 11 – Изучаемый сортимент винограда

Срок созревания	Сорта / гибридные формы винограда по назначению		
	столовые	технические	бессемянные
очень ранний (до 115 дней)	Алешенькин Жемчуг Саба (к) Мадлен Анжевин Эзоп ГФ 14-75	–	Кишмиш Венгерский Коринка русская (к)
ранний (115-125 дней)	Августин Аркадия Болгария Виктория Восторг Плевен европейский Мускат летний Шасла белая	–	Кишмиш Мираж Кишмиш Лучистый
ранне-средний (125-130 дней)	Восторг идеальный Восторг черный Кобзарь Украинка	Бианка Цветочный Нектарный Прорыв	Кишмиш Уникальный
средний (130-135 дней)	Восторг красный Кантемировский Талисман Люси белая Памяти Негруля	Левокумский устойчивый Лидия (к) Северный плечистик	–
средне-поздний (135-140 дней)	Смуглянка молдавская	Бако черный	–

2.3 Методики исследований

Методики проведения полевых исследований. Полевые опыты проводилась нами в соответствие с общепринятыми рекомендациями Б.А. Доспехова, М.А. Лазаревского и А.М. Негруля и программно-методическими рекомендациями ВНИИС им. И.В. Мичурина, ВНИИСПК, ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко [66; 101; 135].

Изучались такие адаптивные свойства виноградного растения, как сила роста и вызревание побегов, сохранность глазков после перезимовки. Оценивали устойчивость растений к болезням и вредителям макроскопическим методом по шкале М.А. Лазаревского [63; 101; 106; 138].

Анализ продуктивности сортов винограда проводили на основании данных изучения плодоносности побегов (доля плодоносных побегов, коэффициент плодоношения, коэффициент плодоносности) и данных учета фактической урожайности кустов и элементов структуры урожая [40; 49; 101].

Обработку результатов исследований проводили общепринятыми методами с применением компьютерных программ «Microsoft Office Excel 2010» и программной надстройки «AgCStat» [66; 190].

Методики исследования почв. Исследования морфологических свойств почвы проводили общепринятым методом полевого обследования с созданием почвенных разрезов [83].

Для проведения агрохимических исследований отбор и подготовка почвенных проб к анализу проводился по ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Общие требования к отбору проб [38]; ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [39]; ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб [47]; с учетом общепризнанных методических рекомендаций и указаний [48; 85; 201; 212].

Содержание гумуса в исследуемых почвах определяли по методу И.В. Тюрина (ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического

вещества [43]) в модификации В.И. Симакова с фенилантраниловой кислотой. Определение реакции почвы проводили по ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH, и плотного остатка водной вытяжки [44] на иономере «Эксперт – 001» со стеклянным электродом.

Определение содержания в почве водорастворимого кальция и магния проводили по ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке [45].

Определение содержания нитратного азота в почвах проводили методом Грандваль-Ляжу [11], с использованием спектрофотометра «ЮНИКО 1201». Дополнительное исследование содержание нитратного азота в почве проводили ионометрическим методом по ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов [46].

Определение доступных форм фосфора проводили методом Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО (по ГОСТ 26205-91 [42]).

Методики проведения гистохимических исследований. В практике «северного» виноградарства большое значение имеет оценка тех или иных сортов и гибридных форм с точки зрения морозоустойчивости как компонента зимостойкости, а также оценка эффекта от приемов адаптивной технологии возделывания для повышения морозоустойчивости. При этом в настоящее время не существует единой принятой методики диагностики и критериев оценки морозоустойчивости растения винограда.

В ходе проведенной работы мы выясняли связь между дифференциацией древесины, степенью лигнификации оболочек клеток древесины, накоплением крахмала и морозоустойчивостью виноградной лозы.

Цель исследования на первом этапе – попытаться установить причины различной морозоустойчивости сортов винограда в условиях степной зоны Нижнего Поволжья. На втором этапе – разработать микроскопическую диагностику определения вызревания древесины однолетней лозы винограда, что будет способствовать, по нашему мнению, разработке агротехнических приемов, направленных на повышение морозостойкости культуры.

Объектами исследования служили побеги трех сортов винограда,

отличающихся по морозоустойчивости. Амурский – среднерослый неукрывной сорт. Вегетационный период 128 дней. Морозостойкость очень высокая, –40 ºС. Кишмиш Уникальный – сильнорослый условно-укрывной сорт. Вегетационный период растянутый. Морозостойкость повышенная –31 ºС. Кишмиш Лучистый – сильнорослый укрывной сорт. Вегетационный период 135 дней. Морозостойкость средняя, –26 ºС.

В ходе исследований изучалось вызревание наиболее агротехнически значимой части побегов (до двух метров длины). Это связано с тем, что при выращивании винограда шпалерным способом для формирования куста требуется прирост не более двух метров, остальная часть побега загущает куст, нарушает проветривание и освещенность растения, поэтому подлежит удалению во время проведения «зеленой операции» – чеканки.

Пробы для анализа отбирали ежемесячно с июля по октябрь включительно. Отобранные пробы побегов фиксировались в растворе глицерина и этилового спирта.

Исследования проводили с помощью наиболее распространенных гистохимических реакций в соответствии с общепринятыми методами [9; 14; 15; 35; 37; 72; 156; 197]. Степень лигнификации клеточных оболочек, накопление крахмала и степень дифференциации клеток древесины определяли на поперечных срезах нижней, средней и верхней частях побегов винограда.

При гистохимическом анализе применяли две наиболее характерные реакции, позволяющие открывать два компонента лигнина – перманганатная реакция Меуле (качественная реакция на лигнин «М») и флороглюциновая реакция Визнера (качественная реакция на лигнин «Ф»).

О степени лигнификации оболочек клеток в тканях древесины судили по интенсивности окраски и оценивали по пятибалльной шкале, затем полученные баллы суммировали для всех тканей побега. Одновременно визуально определяли степень дифференциации древесины под микроскопом.

Накопление крахмала в клетках определили при помощи качественной реакции с раствором Люголя, оценили по пятибалльной шкале и учитывали

аналогичным образом.

Срезы фотографировали под микроскопом.

Динамику содержания основных элементов питания определяли общепринятыми методами тканевой диагностика (экспресс-анализ срезов и сока растений по В.В. Церлинг в модификации ЦИНАО [193]) при помощи портативного прибора ОП-2. Пробы для анализа отбирали подекадно в течение вегетационного периода (май – октябрь).

Из литературных данных известно, что успешное применение метода листовой диагностики предполагает предварительное решение вопроса о выборе частей растения для анализа [186]. Однако для листовой диагностики винограда не существует единого мнения относительно исследуемой части растения. В результате экспериментального сравнения, мы пришли к выводу, что наиболее рациональным является использование для тканевой диагностики именно поперечных срезов листовых черешков.

Применяемые методы тканевой диагностики предполагают полуколичественное определение содержания нитратного азота, ортофосфатов и свободного калия на основе химических реакций, приводящих к появлению цветного окрашивания – аналитического сигнала. Оценка содержания определяемых веществ дается на основе визуального сравнения полученной окраски среза (сока) со стандартными цветными шкалами прибора по трехбалльной системе. Для определения нитратного азота в этом методе экспресс-анализа используется реакция с сернокислым раствором дифениламина. Аналитическим сигналом в присутствии нитрат-ионов служит синее окрашивание среза (сока). В основу экспресс-метода определения ортофосфатов положена реакция капли сока, выдавленной на фильтровальную бумагу, с молибденовокислым аммонием. Для определения свободного калия, не адсорбированного на органеллах клетки, используется реакция осаждения дипикриламината магния в соляной кислоте на фильтровальной бумаге и срезе растения [193].

3 ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ВИНОГРАДА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

3.1 Биологические особенности роста и развития побегов винограда

3.1.1 Динамика накопления крахмала, лигнификации клеточных оболочек и вызревания побегов винограда

Морозоустойчивость определяет способность растения переносить отрицательные температуры в период покоя. Успешно перенести воздействие отрицательных температур, то есть дать на следующий год нормальный прирост лозы и урожай, способны только хорошо подготовившиеся растения винограда, вовремя закончившие период вегетации, прошедшие этапы закаливания и вступившие в состояние физиологического покоя [150; 184; 186; 196; 197].

В зимний период наибольшему повреждению подвержены однолетние плодовые лозы. Поэтому эта часть растения винограда представляет большой интерес при изучении зимостойкости конкретного сорта. Существуют различные, иногда противоположные, мнения о том, какой критерий является определяющим (лимитирующим) в величине морозоустойчивости винограда. Диагностическими признаками «вызревания» побегов винограда, то есть готовности растения к зимнему периоду, могут служить такие показатели как дифференциация древесины и лигнификация клеточных оболочек, накопление крахмала и такого сахара как рафиноза и другие признаки [14; 15; 122; 150; 196; 197].

В результате исследований, мы пришли к мнению, что вызревание побегов является комплексным показателем. Оно связано со многими анатомо-морфологическими и физиолого-биохимическими процессами, происходящими в растении, а также с совокупностью условий окружающей среды.

В ходе протекающих анатомических изменений при вызревании побега происходит заложение во флоэме особой комплексной защитной ткани –

перидермы, что значительно снижает испарение воды через кору побегов. Этот процесс представляет собой начальную фазу вызревания побега. Выполненность тканей побегов является важным признаком их вызревания (рисунок 1).

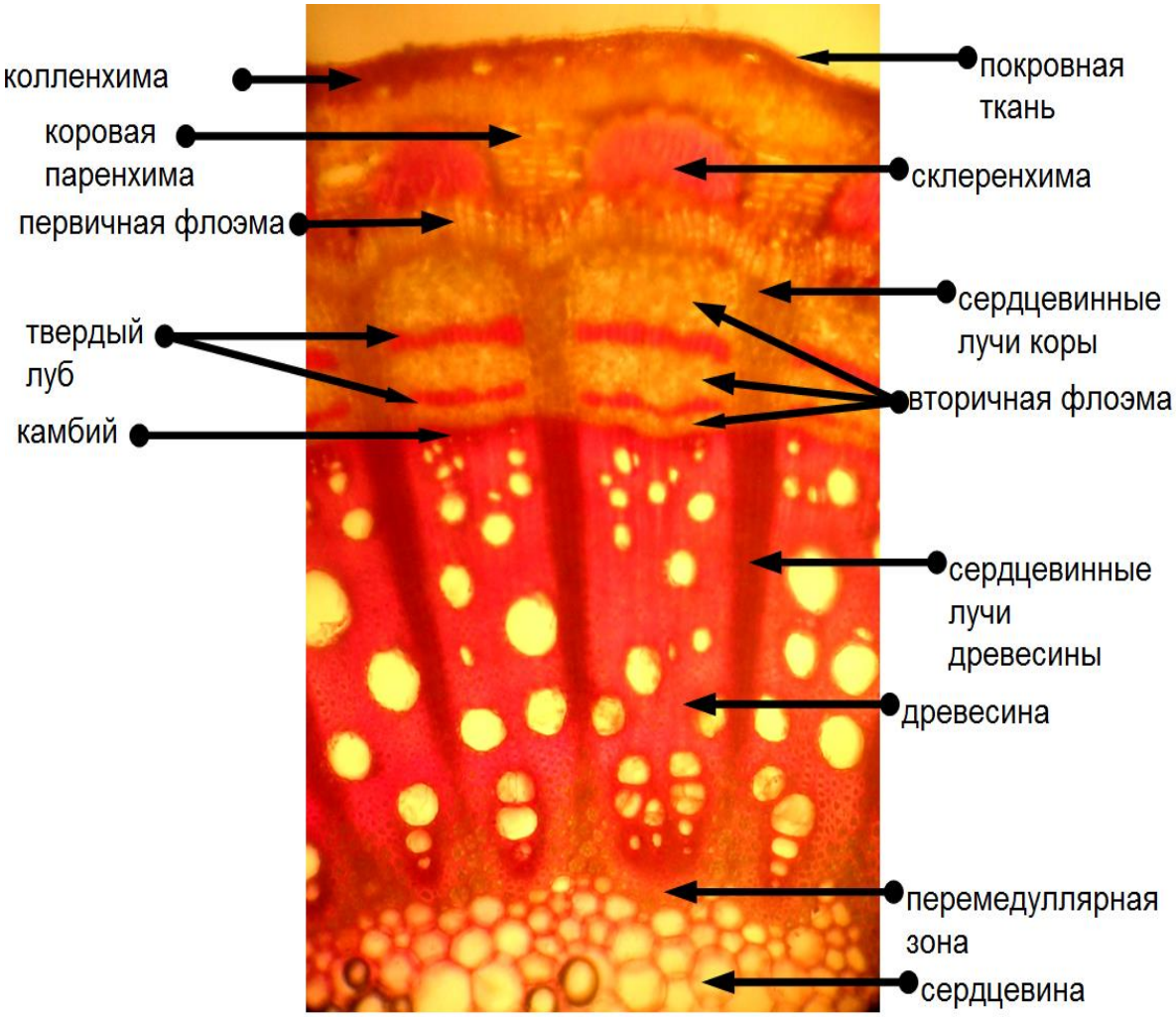

Рисунок 1 – Анатомическое строение побега винограда. Окрашивание по Меуле Сорт Кишмиш Уникальный. Средняя часть побега. Конец вегетации (октябрь)

По мере затухания роста, в клетках побега накапливается важнейший полисахарид – крахмал и наступает так называемый большой (осенний) крахмальный максимум. Динамика накопления крахмала в тканях разных частей побегов в период вегетации винограда различных по морозоустойчивости сортов Кишмиш Лучистый, Кишмиш Уникальный и Амурский в среднем за период исследований показана на рисунке 2.

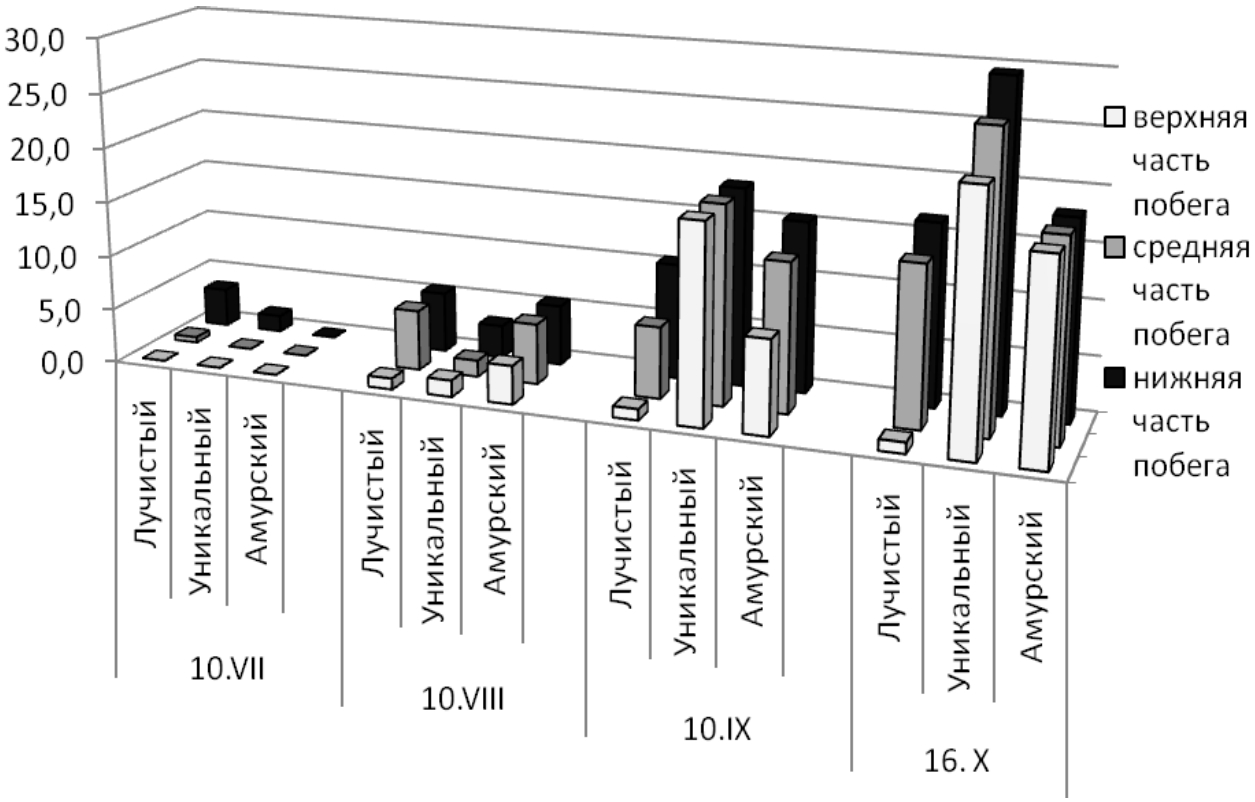

Рисунок 2 – Динамика накопления крахмала в тканях разных частей побегов винограда различных по морозоустойчивости сортов

Установлено, что в июле начинается накопление крахмала в нижней и средней частях побегов сорта Кишмиш Лучистый (3,5 и 0,5 балла соответственно), незначительное содержание крахмала обнаружено в нижней части побегов сорта Кишмиш Уникальный (1,5), накопление крахмала у Амурского винограда в июле отсутствовало.

В августе в фазу созревания ягод начинается более интенсивное накопление крахмала в нижней и средней частях побегов Амурского винограда и Кишмиша Лучистого (равномерно по 5,5 баллов); наименьшее накопление крахмала в нижней (3 балла) и средней (1,5 балла) частях побегов было отмечено в тканях сорта Кишмиш Уникальный. Накопление крахмала в это время у всех сортов в верхней части незначительно, наибольшее у Амурского (3,5 балла), меньше у Уникального (1,5) и Лучистого (1,0) кишмишей. В сентябре после сбора урожая картина резко изменялась: наибольшее содержание крахмала отмечалось во всех

частях у сорта кишмиш Уникальный (везде по 18 баллов), меньшее содержание крахмала обнаружено в нижней, средней и верхней частях побегов Амурского винограда (15,5; 13,5 и 8,5 баллов соответственно), у сорта Кишмиш Лучистый в нижней части побега содержание крахмала оценивалось в 10,5 баллов, в средней – 6,5, в верхней части составило 1 балл.

В октябре, в целом, ситуация не изменилась: наибольшее накопление крахмала отмечено у Кишмиша Уникального в нижней, средней и верхней частях побега (29,5; 26,5 и 23,0 балла соответственно); Амурский виноград характеризовался содержанием крахмала на уровне 18,0 баллов во всех частях; меньше всего крахмала на конец вегетации содержалось в тканях сорта Кишмиш Лучистый (16,5 балла в нижней; 14,5 – в средней и 1 балл в верхней частях побега).

По мере вызревания в оболочках клеток побега винограда образуются две формы лигнина: лигнин «Ф» и лигнин «М». При одревеснении годичных побегов и подготовке их к зиме появляется сначала лигнин «М», а потом лигнин «Ф».

Известно, что процесс лигнификации распространяется по оси стебля в акропетальном направлении (снизу вверх), а по радиусу – в центробежном (для древесины) и центростремительным (для луба) направлениях. Процесс лигнификации необратим – лигнин, пропитывающий клеточные оболочки живых тканей винограда, не подвергается распаду и не включается в метаболизм [72; 122].

Динамика лигнификации (для лигнина двух форм – «Ф» и «М») клеточных оболочек древесины в разных частях побегов различных по морозоустойчивости сортов винограда Кишмиш Лучистый, Кишмиш Уникальный и Амурский в период вегетации показана на рисунках 3 и 4.

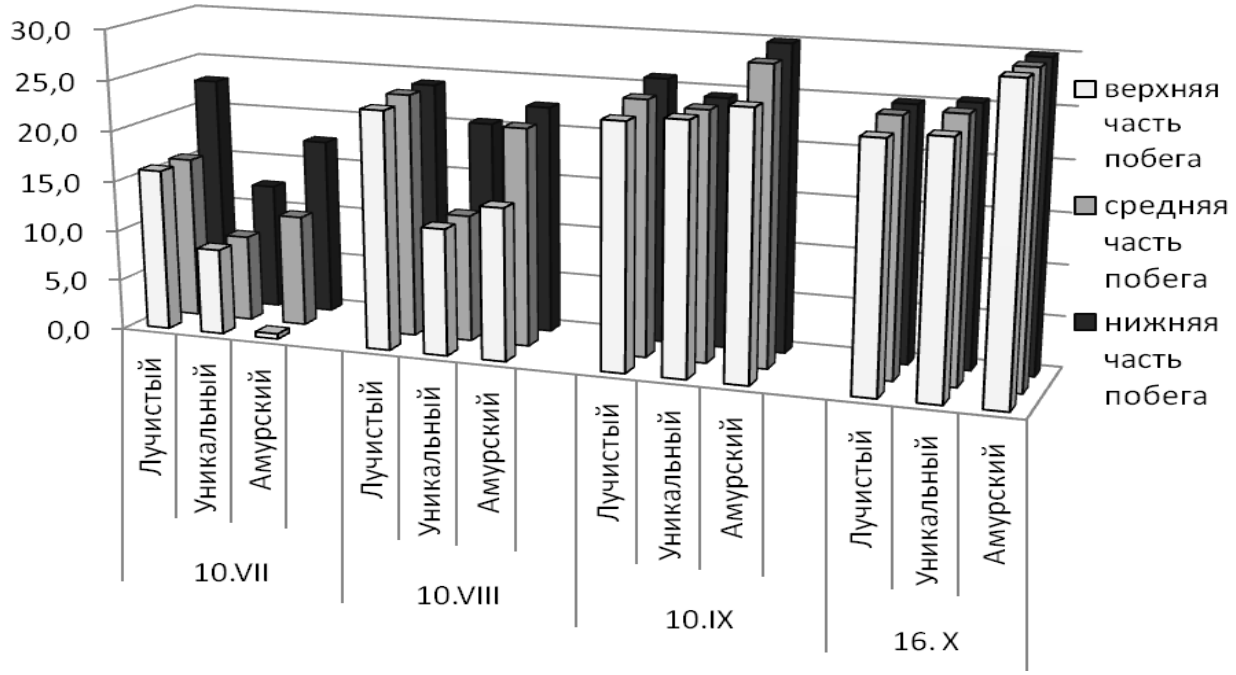

Рисунок 3 – Лигнификация (форма «Ф») клеточных оболочек древесины в разных частях побегов винограда в период вегетации

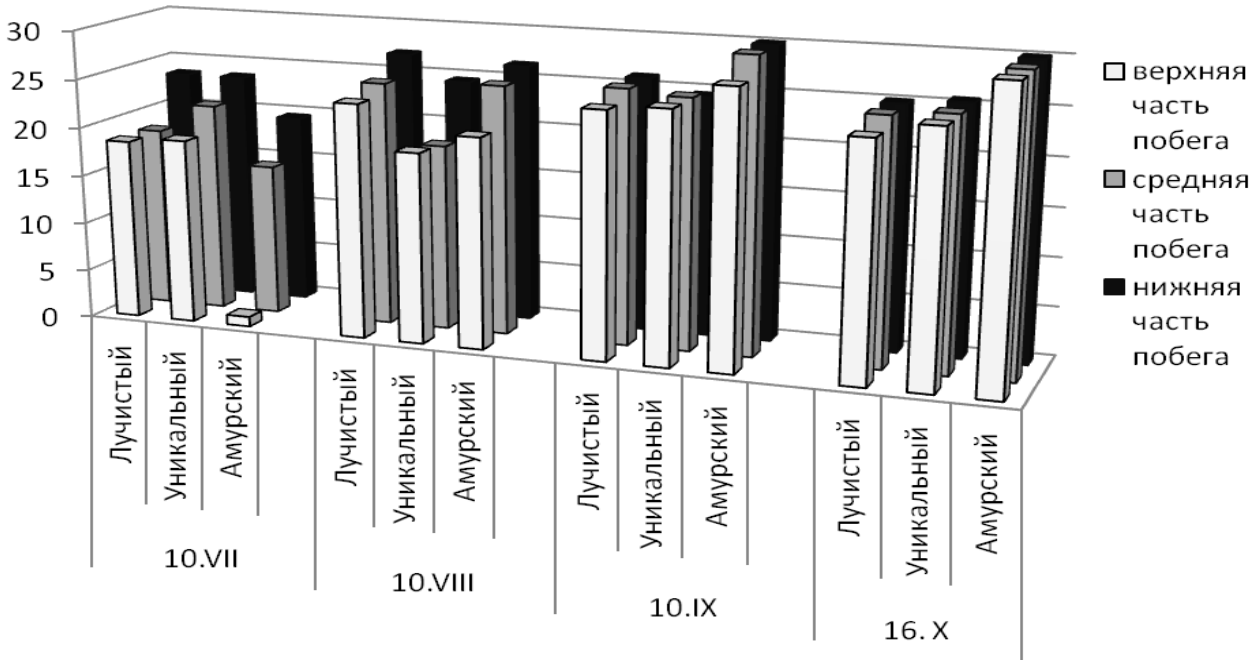

Рисунок 4 – Лигнификация (форма «М») клеточных оболочек древесины в разных частях побегов винограда в период вегетации

В побегах всех трех сортов обнаружены две формы лигнина: «Ф» и «М». Гистохимическая оценка содержания лигнина в оболочках клеток тканей древесины показала, что на конец вегетации сортовые отличия в известной степени нивелируются как по формам лигнина, так и по степени лигнификации. Тем не менее, наибольшее содержание лигнина обеих форм «Ф» и «М» отмечено у морозоустойчивого Амурского винограда (по 30 баллов во всех частях). Заметных отличий на конец вегетации между кишмишами Лучистым и Уникальным нет (24-26 баллов обеих форм лигнина во всех частях побегов).

Некоторые различия между сортами наблюдались в начале лигнификации в июле, когда наибольшее содержание лигнинов было у Кишмиша Лучистого, а наименьшее – у Амурского винограда. Сорт Кишмиш Уникальный характеризовался, в целом за вегетационный период, более низкими темпами лигнификации, чем остальные сорта. У сорта Кишмиш Уникальный процесс лигнификации замедляется к августу и в дальнейшем идет незначительно.

Проведенные исследования показывают, что в оболочках клеток побегов винограда сортов Амурский, Кишмиш Уникальный и Кишмиш Лучистый обнаружены две формы лигнина: «Ф» и «М». В клетках древесины побегов более устойчивых к морозу сортов Амурский и Кишмиш Уникальный содержалось больше крахмала, чем у неустойчивого к морозу сорта Кишмиш Лучистый. Наиболее выраженное отличие наблюдалось по верхним частям побегов. Так, неморозоустойчивый Кишмиш Лучистый отличается от других исследуемых сортов отсутствием накопления крахмала в верхних частях побегов.

Можно предположить, что большее накопление крахмала в побегах винограда таких сортов как Амурский и Кишмиш Уникальный в определенной степени может объяснять их повышенную морозоустойчивость в сравнении с неморозостойким сортом Кишмиш Лучистый.

Следует отметить, что выявленная динамика накопления крахмала и лигнификации клеточных оболочек древесины побегов винограда показывает, что процесс лигнификации начинается значительно раньше накопления крахмала. Таким образом, начальный период лигнификации протекает в более

благоприятных условиях. В июле отмечаются максимальные среднесуточные температуры и высокая освещенность, которые позволяют растению винограда активно синтезировать пластические вещества.

Снижение температуры и длины светового дня в августе снижает интенсивность фотосинтеза, а, следовательно, и всех процессов, связанных с накоплением пластических веществ. Кроме того, с конца июля наступает фаза созревания ягод, которая требует от растения винограда колоссальных затрат органических веществ. В результате начало отложения крахмала в клетках древесины протекает по остаточному принципу.

В связи с этим, накопление крахмала в клетках древесины побегов винограда отражает общее состояние растения в данный период, которое косвенно влияет на величину его морозоустойчивости. Для повышения морозоустойчивости с точки зрения накопления крахмала в тканях побега необходимо предоставить растению винограда возможность «свободного» фотосинтеза, не направленного на получение урожая. Этим объясняется ограничение сортимента винограда для стеной зоны Нижнего Поволжья ранними и средними сортами по срокам созревания. Такие сорта созревают до середины сентября, и у растения винограда после сбора урожая остается какое-то время для накопления запасных веществ.

Аналогичный эффект на морозоустойчивость оказывает и технология возделывания. Наибольшее значение имеет величина плодовой нагрузки на куст. При избыточном плодоношении куст винограда тратит основную часть продуктов фотосинтеза на формирование урожая. В результате у виноградного растения накапливается недостаточно пластических веществ в тканях и органах надземной и подземной частей куста. Ослабленные растения имеют невысокую морозоустойчивость, повреждаются зимой, иногда погибают.

3.1.2 Динамика содержания основных элементов питания в тканях побегов винограда

Динамика содержания (в баллах) нитратного азота, фосфатов и калия в тканях черешков листьев винограда представлена на рисунке 5.

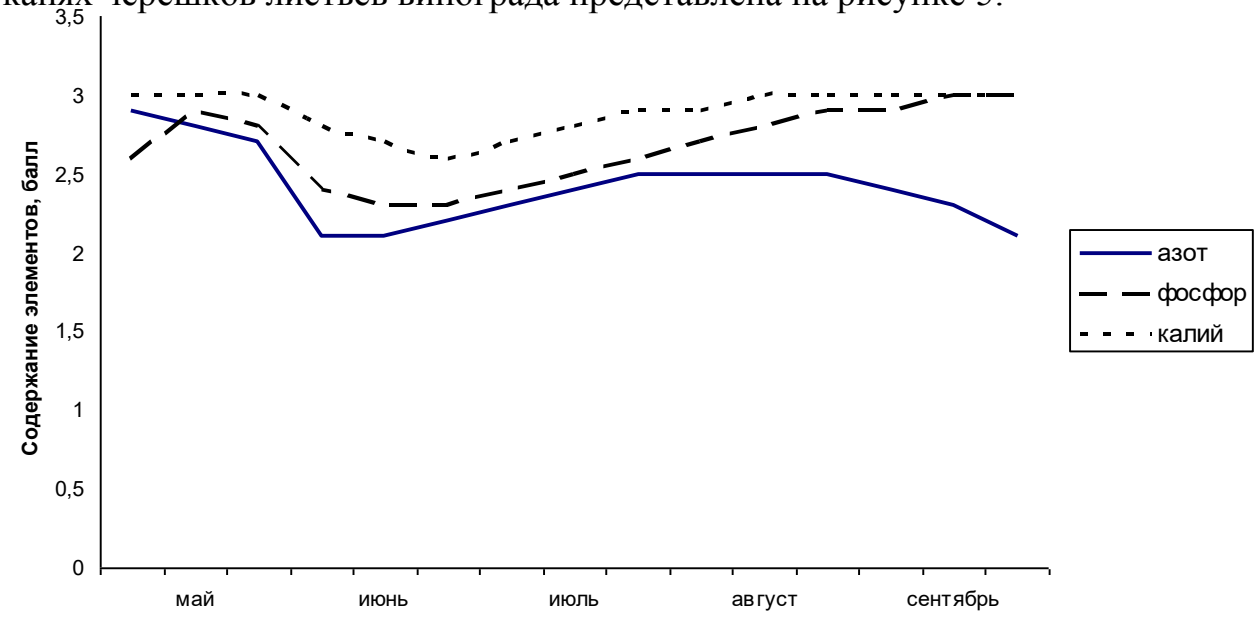

Рисунок 5 – Содержание основных элементов минерального питания в тканях черешков листьев винограда в течение периода вегетации (в среднем за годы исследований)

Экспериментальные данные свидетельствуют о различной потребности винограда в отдельных элементах минерального питания в течение периода вегетации. Об этом говорит наблюдаемая динамика содержания в тканях листовых черешков винограда нитратного азота, фосфатов и калия.

Начало вегетации (май) характеризуется медленным ростом побегов. Это время совпадает с фазами распускания почек и началом роста побегов. В этот период растение винограда потребляет мало азота, необходимого для наращивания биологической массы. Потребление калия также невысоко, он содержится в тканях растения в значительном количестве и расходуется в это время мало. Однако в этот период в растении протекают сложные биохимические процессы, связанные с мобилизацией физиологической активности виноградного растения. Для этого периода оказалась высокая потребность в фосфоре, входящем

в состав клеточных мембран и других биологических мембран, ДНК и РНК, в состав аденозинфосфатов (АТФ, АДФ, АМФ) [145; 186]. Вероятно, именно энергетическая функция фосфорных соединений обуславливает высокое потребление фосфора растением в начальный период роста, когда растение готовится к началу интенсивного роста побегов и цветению. К концу мая содержание фосфора и калия повышалось почти до максимума, в то время, как содержание нитратного азота несколько снижалось.

Наибольшая потребность растения винограда в исследуемых элементах питания отмечена в фазу цветения (первая декада июня) и в начальный период фазы роста ягод (до июля). В это время фиксировалось значительное снижение азота, фосфора и калия в тканях растения, что говорит о наступлении «пика» потребления, критической фазы минерального питания винограда.

Период созревания ягод характеризуется снижением потребности винограда в фосфоре и калии, так как ростовые процессы в это время затухают. В результате содержание этих элементов в тканях листовых черешков постепенно возрастает и к сентябрю достигает максимальных значений.

Наиболее сложным оказалось изучение азотного питания винограда. В течение всего вегетационного периода наблюдалась тенденция снижения содержания нитратного азота. Причина этого явления комплексная. В фазу сильного роста побегов и налива ягод (весь июнь и первая декада июля) снижение содержания нитратного азота и других элементов питания происходило вследствие активного потребления растением [12; 96; 186].

Однако дальнейшее снижение содержания в тканях нитратов не свидетельствует о высокой потребности винограда в азоте в этот период. Причина заключается в различном соотношение форм азота в растении винограда в период вегетации. Во второй половине лета азот нитратов в ходе биохимических процессов переходит в аммонийную и амидную форму. В этом виде азот входит в состав резервных и конституционных белков, а также небелковых органических соединений. Значительная часть азотсодержащих соединений накапливается в ягодах. Таким образом, содержание нитратного азота уменьшалось под действием

физиолого-биохимических причин, а не из-за недостатка азота [122; 145; 186].

Существенным преимуществом выбранного метода тканевой (листовой) диагностики по сравнению с другими методами определения потребности винограда в элементах минерального питания (в первую очередь – визуальным и агрохимическим методом) является то, что полученные результаты позволяют дать объективную оценку, учитывающую всю совокупность факторов роста и развития растения.

Наблюдаемая динамика содержания элементов питания в тканях листовых черешков в течение периода вегетации позволяет разработать приемы оптимизации минерального питания винограда. Для возделывания винограда в условиях зоны минимально допустимой тепловой обеспеченности необходимо каждый элемент технологии возделывания увязывать с его влиянием на сроки вегетации и зимостойкостью [12; 96; 122].

Экспериментальные данные тканевой диагностики свидетельствуют о значительной потребности винограда в азотном и фосфорном питании.

Азотные удобрения, содержащие азот в нитратной форме, следует вносить с таким расчетом, чтобы они оказались в зоне корневой активности до наступления критического периода потребления минеральных веществ виноградным растением в июне. Таким образом, внесение азотных удобрений необходимо проводить весной, например, по тало-мерзлой почве или при поверхностной обработке почвы в начале мая. В более поздние сроки (июнь) можно проводить внекорневую подкормку винограда азотными удобрениями в амидной форме (карбамид). Поздне-летние подкормки азотными удобрениями не допускаются, так как они оказывают негативное действие на качество урожая и зимостойкость кустов винограда.

Внесение фосфорных и калийных удобрений рационально проводить во второй половине лета для повышения качества ягод и зимостойкости кустов [12; 96]. Необходимо учитывать, что фосфор закрепляется в почве и малоподвижен. Поэтому основной эффект от внесения фосфорных удобрений в почву следует ожидать в году, следующим за годом внесения удобрения.

3.1.3 Характеристика сортовых особенностей роста и перезимовки кустов винограда

Период от начала сокодвижения до листопада в значительной степени совпадает с периодом вегетации. Однако некоторые процессы, связанные с динамикой содержания запасных питательных веществ, происходят еще до сокодвижения и после листопада [122; 150; 186]. Необходимо отметить, что листопад в условиях степной зоны Нижнего Поволжья наблюдается лишь у некоторых сортов (гибридных форм) и только в годы с высокой тепловой обеспеченностью. Зачастую листопад наступает вынужденно после первых осенних заморозков, повреждающих листовой аппарат. После этого продолжаются глубокие физиолого-биохимические и анатомо-морфологические изменения в побегах и корневой системе винограда. Происходят этапы закаливания растений, позволяющие в итоге достичь потенциальной (сортовой) морозоустойчивости [94; 122; 150; 186].

Фенологическая фаза распускания почек является важной в производственном отношении по нескольким причинам. Это критическая фаза с точки зрения наступления весенних заморозков. Молодые ткани побегов не способны переносить отрицательные температуры. При этом распускающиеся побеги обладают наибольшей плодоносностью по отношению к спящим почкам. Поэтому их повреждение от весенних заморозков влечет значительное снижение урожайности [5; 52; 69; 77; 78; 122; 135].

Также эта фенологическая фаза является важной для определения возможности проведения защитных мероприятий против грибных болезней винограда. Искореняющее опрыскивание растворами медного или железного купороса можно проводить только при плотно закрытых чешуях глазков. С момента распускания данные обработки вызывают химические ожоги молодых тканей, в связи с чем их необходимо прекратить [202]. С точки зрения укрывной культуры винограда распускание почек необходимо учитывать для своевременного проведения так называемой «сухой» подвязки перезимовавших

частей растений к шпалере. Отрастающие побеги хрупкие и при незначительном механическом воздействии обламываются. Поэтому подвязку перезимовавших побегов желательно проводить до распускания почек [71; 110; 160].

Во время фенологической фазы цветения большое внимание должно уделяться защите винограда от неблагоприятных метеорологических условий. В это время происходит оплодотворение и образование завязей ягод винограда. В случае возникновения стресса снижается завязываемость ягод и, соответственно, потенциальная урожайность. В это время не проводятся полив и подкормки. Наибольшее внимание в это время должно быть направлено на опыление сортов с функционально женским типом цветков (ФЖТЦ), для нормального плодоношения которых требуется наличие сортов-опылителей [122; 134; 141].

Созревание ягод винограда происходит растянуто во времени. В начале происходит окрашивание и размягчение ягод. Постепенно снижается кислотность и накапливаются водорастворимые сахара. Во время технической спелости ягоды винограда характеризуются оптимальными показателями содержания кислот, сахаров, их соотношением, наличием ароматических веществ и вкусовыми качествами. Определение технической спелости винограда очень важно для своевременной уборки урожая. Запаздывание с уборкой технических сортов может приводить к резкому снижению качества конечного продукта, особенно – вина. При перезревании снижается кислотность сока, что может ухудшать вкусовые качества вина, приводить к формированию «плоских» несбалансированных вин [134]. Задержка с уборкой урожая опасна в условиях степной зоны Нижнего Поволжья также и из-за вероятности растрескивания ягод после выпадения осадков. Поврежденные таким образом столовые сорта теряют товарный вид. Кроме этого, сроки наступления технической зрелости винограда должны учитываться при разработке системы защиты виноградников от вредных организмов, в которой обязательно учитывается срок ожидания препаратов – количество дней от последней обработки до уборки урожая [202].

Сила роста побегов. Общее состояние растений хорошо характеризуется силой роста побегов, которая зависит от сортовых особенностей и условий

произрастания. Она определяется по средней длине прироста побегов. Оценку силы роста кустов ведут на основании следующей градации (таблица 12) [101].

Таблица 12 – Оценка силы роста кустов винограда

Сила роста куста	Средняя длина побегов, см	Оценка, балл
слаборослый	< 80	1
среднерослый	80…150	2
сильнорослый	150…250	3
мощный	> 250	4

Большое влияние на силу роста оказывает комплекс факторов, связанных с погодными условиями, системой агротехнических мероприятий, величиной плодовой нагрузки. Так, повышенная влажность и высокая обеспеченность элементами питания способствуют усилению роста. Напротив, усиление плодовой нагрузки вызывает заметное ослабление роста побегов [135; 159; 170; 174].

Необходимо учитывать, что при чрезмерно сильном развитии побегов нарушается нормальная освещенность самого растения и соседних кустов. Происходит загущение кроны куста, нарушается световой и воздушный режимы. Это способствует развитию болезней и снижает качество урожая. Однако и чрезмерное ослабление роста снижает фотосинтетическую активность растений винограда, что также влечет задержку нормального прохождения фенологических фаз и снижает качество урожая. Таким образом, одной из основных задач технологии выращивания винограда в условиях степной зоны Нижнего Поволжья является достижение оптимальной силы роста побегов, характерной для сорта. Результаты изучения силы роста побегов сортообразцов винограда приведены в таблице 13.

Исследования были начаты в молодом возрасте виноградных растений – на второй год после посадки. Таким образом, период изучения охватывает растения как в молодом (2011-2014 гг.), так и во взрослом – старше 5 лет после посадки, возрасте (2015-2018 гг.).

По длине побегов винограда в молодом возрасте, согласно шкале М.А. Лазаревского, изучаемые сорта и гибридные формы характеризовались,

преимущественно, слабой и средней силой роста.

Таблица 13 – Сила роста побегов сортов и гибридных форм винограда

Сорт / гибридная форма	Средняя длина побега, м										
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2011-2014 гг.	2015-2018 гг.	2011-2018 гг.
столовые сорта											
Августин	0,56	1,6	1,51	1,76	1,81	2,02	1,95	1,72	1,36	1,87	1,62
Алешенькин	1,21	1,43	1,62	1,57	1,7	1,65	1,74	1,65	1,46	1,68	1,57
Аркадия	0,63	1,12	1,21	1,44	1,49	1,56	1,38	1,32	1,10	1,44	1,27
Болгария	0,29	0,56	1,32	1,45	1,31	1,46	1,39	1,30	0,91	1,37	1,14
Виктория	0,65	0,98	1,39	1,65	1,54	1,46	1,57	1,46	1,17	1,51	1,34
Восторг	0,17	0,43	0,74	1,56	1,47	1,61	1,44	1,18	0,73	1,42	1,07
Восторг идеальный	0,35	0,54	0,77	1,48	1,67	1,42	1,55	1,29	0,79	1,48	1,13
Восторг красный	0,24	0,49	1,21	1,63	1,49	1,56	1,52	1,37	0,89	1,48	1,19
Восторг черный	0,32	0,71	1,29	1,62	1,58	1,55	1,74	1,50	0,99	1,59	1,29
ГФ 14-75	0,12	0,57	1,11	1,45	1,37	1,54	1,6	1,32	0,81	1,46	1,14
Жемчуг Саба (к)	0,43	0,74	1,34	1,46	1,58	1,42	1,36	1,39	0,99	1,44	1,21
Кантемировский	0,14	0,69	1,56	1,37	1,52	1,65	1,56	1,51	0,94	1,56	1,25
Кобзарь	0,43	1,2	1,54	1,68	1,59	1,74	1,55	1,52	1,21	1,60	1,41
Люси белая	0,24	0,27	1,56	1,79	1,86	1,91	1,86	1,72	0,97	1,84	1,40
Мадлен Анжевин	0,29	0,44	1,34	1,49	1,4	1,32	1,53	1,38	0,89	1,41	1,15
Мускат летний	0,36	0,59	1,12	1,43	1,32	1,53	1,44	1,25	0,88	1,39	1,13
Памяти Негруля	–	–	0,25	0,69	1,42	1,68	1,49	1,01	0,47	1,40	1,09
Плевен европейский	0,33	0,83	1,37	1,53	1,44	1,49	1,57	1,42	1,02	1,48	1,25
Смуглянка молдавская	0,23	0,87	1,48	1,65	1,53	1,73	1,68	1,52	1,06	1,62	1,34
Талисман	1,28	1,77	1,85	2,17	2,22	2,11	2,02	1,99	1,77	2,09	1,93
Украинка	0,47	1,01	1,47	1,62	1,77	1,62	1,75	1,62	1,14	1,69	1,42
Шасла белая	0,35	0,58	1,14	1,49	1,54	1,38	1,49	1,35	0,89	1,44	1,17
Эзоп	0,21	0,74	1,63	1,73	1,79	1,66	1,71	1,67	1,08	1,71	1,39
технические сорта											
Бако черный	1,2	1,46	1,67	1,75	1,84	1,73	1,78	1,72	1,52	1,77	1,64
Бианка	0,37	0,54	0,79	1,25	1,32	1,45	1,4	1,13	0,74	1,33	1,03
Левокумский уст.	0,37	1,23	1,57	1,64	1,43	1,59	1,73	1,54	1,20	1,57	1,39
Лидия (к)	1,11	1,53	1,78	1,92	1,68	1,81	1,92	1,75	1,59	1,79	1,69
Нектарный	0,63	1,26	1,58	1,73	1,64	1,75	1,72	1,61	1,30	1,68	1,49
Северный плечистик	0,43	0,9	1,48	1,73	1,84	1,71	1,68	1,63	1,14	1,71	1,42
Цветочный	0,27	0,73	1,49	1,78	1,94	1,81	1,88	1,73	1,07	1,84	1,45
бессемянные сорта											
Кишмиш Венгерский	0,41	0,83	1,43	1,65	1,59	1,73	1,57	1,49	1,08	1,60	1,34
Кишмиш Мираж	0,29	1,1	1,47	1,39	1,53	1,63	1,59	1,49	1,06	1,56	1,31
Коринка русская (к)	0,52	1,12	1,57	1,64	1,45	1,59	1,64	1,51	1,21	1,55	1,38
$НСР_{05}$	0,18	0,19	0,17	0,17	0,18	0,15	0,16	0,15	0,18	0,15	0,15

Так, в этот период слабая сила роста побегов в пределах 0,47-0,81 м отмечалась у следующих сортов и форм: Памяти Негруля, Восторг, Бианка,

Восторг идеальный, ГФ 14-75.

Большинство изучаемых сортов и гибридных форм обладали средней силой роста в этот период: Мускат летний, Мадлен Анжевин, Шасла белая, Восторг красный, Болгария, Кантемировский, Люси белая, Жемчуг Саба, Восторг черный, Плевен европейский, Кишмиш Мираж, Смуглянка молдавская, Цветочный, Кишмиш Венгерский, Эзоп, Аркадия, Украинка, Северный плечистик, Виктория, Левокумский устойчивый, Коринка русская, Кобзарь, Нектарный, Августин, Алешенькин.

Однако некоторые сорта и формы характеризовались сильным ростом в молодых насаждениях: Бако черный, Лидия, Талисман (1,52, 1,59 и 1,77 м соответственно).

Во взрослом периоде вступления растений в стабильное плодоношение (2015-2018 гг.) сила роста побегов у всех сортов заметно увеличилась. Средняя сила роста побегов в пределах 1,33-1,48 м была характерна для следующих сортов и гибридных форм: Бианка, Болгария, Мускат летний, Памяти Негруля, Мадлен Анжевин, Восторг, Аркадия, Жемчуг Саба, Шасла белая, ГФ 14-75, Плевен европейский, Восторг красный, Восторг идеальный.

Сильным ростом характеризовались: Виктория, Коринка русская, Кишмиш Мираж, Кантемировский, Левокумский устойчивый, Восторг черный, Кобзарь, Кишмиш Венгерский, Смуглянка молдавская, Алешенькин, Нектарный, Украинка, Северный плечистик, Эзоп, Бако черный, Лидия, Цветочный, Люси белая, Августин, Талисман.

Анализируя силу роста побегов за период исследований, можно выделить группы сортов по увеличению прироста во взрослых насаждениях по сравнению с молодыми. Так, слабое увеличение силы роста (на 30%) было отмечено у следующих сортов и форм: Лидия, Алешенькин, Бако черный, Талисман, Коринка русская, Виктория, Нектарный. Средним увеличением силы роста побегов (на 50%) характеризовались: Левокумский устойчивый, Аркадия, Кобзарь, Августин, Плевен европейский, Жемчуг Саба, Кишмиш Мираж, Кишмиш Венгерский, Украинка. Сильное увеличение роста (на 80%) произошло у сортов: Северный

плечистик, Болгария, Смуглянка молдавская, Мускат летний, Эзоп, Мадлен Анжевин, Восторг черный, Шасла белая, Кантемировский, Восторг красный, Цветочный. Очень сильное увеличение длины прироста побегов (более чем на 80%) наблюдалось во взрослых насаждениях по сравнению с молодыми у сортов и гибридных форм Бианка, ГФ 14-75, Восторг идеальный, Люси белая, Восторг, Памяти Негруля.

Вызревание побегов. Вызревание побегов является сложным с биологической точки зрения процессом, в ходе которого ткани и органы растения претерпевают глубокие изменения. В результате полного вызревания побегов они приобретают морозостойкость, характерную для конкретного сорта. Внешними признаками вызревания является остановка роста (признак – выпрямление верхушки зеленого побега), изменение окраски листьев, изменение цвета коры, появление характерного потрескивания при сгибании побега, наличие гладких листовых следов [122; 186].

Побеги винограда вызревают неодинаково по длине. Наименьшей степенью вызревания характеризуются верхние части побегов, а наибольшей – нижние и средние. На вызревание побегов оказывают влияние причины двух порядков: генетического и агроэкологического.

От того, на какую длину способен вызреть побег конкретного сорта в данной местности зависит его обрезка. При неудовлетворительном вызревании, повторяющемся у конкретного сорта из года в год, следует принимать решение о сортосмене.

Оценку вызревания побегов винограда, согласно М.А. Лазаревскому, вели по соотношению вызревшей части побега ко всей его длине (таблица 14).

Таблица 14 – Оценка вызревания побегов винограда

Оценка степени вызревания	Доля вызревшей части побега от всей его длины, %	Оценка, балл
Плохое	< 50	1
Удовлетворительное	50…65	2
Хорошее	66-90	3
Полное	> 91	4

Результаты изучения вызревания побегов винограда приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Вызревание побегов винограда

Сорт / гибридная форма	Доля вызревшей части побега, %										
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2011-2014 гг.	2015-2018 гг.	2011-2018 гг.
столовые сорта											
Августин	23,2	43,6	68,1	62,5	69,3	59,0	57,7	81,2	49,4	66,8	58,1
Алешенькин	43,6	56,7	83,5	78,9	73,3	74,9	67,4	78,6	65,7	73,5	69,6
Аркадия	48,3	56,7	65,4	64,8	71,2	68,9	65,9	74,5	58,8	70,1	64,5
Болгария	37,8	48,9	56,7	64,1	69,2	52,3	50,6	68,1	51,9	60,1	56,0
Виктория	43,6	58,6	76,3	84,8	91,2	82,6	81,2	97,4	65,8	88,1	77,0
Восторг	37,6	34,6	54,9	76,9	81,5	74,9	71,9	81,6	51,0	77,5	64,2
Восторг идеальный	36,4	52,6	75,6	79,3	83,3	74,4	71,4	85,6	61,0	78,7	69,8
Восторг красный	32,6	50,1	58,9	65,3	68,9	58,0	62,1	71,7	51,7	65,2	58,5
Восторг черный	37,8	51,2	84,9	79,3	72,7	74,2	66,6	78,8	63,3	73,1	68,2
ГФ 14-75	21,3	35,6	69,9	64,6	70,0	54,5	50,2	68,3	47,9	60,8	54,3
Жемчуг Саба (к)	41,2	47,5	76,5	83,4	91,4	67,8	64,2	93,5	62,2	79,2	70,7
Кантемировский	31,2	21,6	81,1	82,3	84,5	72,2	68,4	82,3	54,1	76,9	65,5
Кобзарь	32,8	56,4	78,9	85,4	85,2	74,9	71,7	86,5	63,4	79,6	71,5
Люси белая	21,4	24,3	31,1	57,8	78,9	88,7	91,2	86,7	33,7	86,4	60,0
Мадлен Анжевин	32,1	56,8	83,5	78,9	73,3	74,9	67,4	78,6	62,8	73,5	68,2
Мускат летний	32,2	47,8	69,9	64,5	83,0	79,5	81,2	86,7	53,6	82,6	68,1
Памяти Негруля	–	32,4	64,7	75,7	83,3	74,4	71,4	85,6	57,6	78,7	69,6
Плевен европейский	45,4	53,2	50,8	78,9	81,4	70,4	66,1	88,5	57,1	76,6	66,8
Смуглянка молдавская	12,4	21,1	26,7	43,4	74,3	71,2	67,8	87,7	25,9	75,3	50,6
Талисман	21,8	36,4	78,9	76,8	86,3	74,9	72,3	87,4	53,5	80,2	66,9
Украинка	37,0	54,6	67,4	75,7	83,3	70,1	67,8	81,3	58,7	75,6	67,2
Шасла белая	17,9	32,4	56,4	76,5	85,2	74,9	71,1	86,4	45,8	79,4	62,6
Эзоп	31,8	34,6	54,8	71,2	86,1	78,6	74,3	87,2	48,1	81,6	64,8
технические сорта											
Бако черный	47,6	64,2	94,7	96,1	91,4	93,2	85,6	96,7	75,7	91,7	83,7
Бианка	45,6	54,2	67,8	78,6	84,3	74,3	71,1	88,4	61,6	79,5	70,5
Левокумский уст.	46,7	54,6	82,7	74,7	72,1	73,8	65,7	79,8	64,7	72,9	68,8
Лидия (к)	56,5	63,9	71,1	85,8	84,3	82,7	86,6	91,2	69,3	86,2	77,8
Нектарный	46,3	45,4	50,1	67,8	88,3	80,8	81,4	93,1	52,4	85,9	69,2
Северный плечистик	44,1	65,8	56,7	81,2	87,4	85,4	87,9	87,5	62,0	87,1	74,5
Цветочный	43,7	67,6	68,1	62,5	82,1	59,0	57,7	83,9	60,5	70,7	65,6
бессемянные сорта											
Кишмиш Венгерский	36,4	57,6	58,0	78,5	86,2	76,9	79,2	88,3	57,6	82,7	70,1
Кишмиш Мираж	38,6	31,4	46,9	90,5	94,2	82,7	83,5	93,0	51,9	88,4	70,1
Коринка русская (к)	46,8	75,6	81,2	83,4	85,6	77,7	74,1	83,3	71,8	80,2	76,0
$НСР_{05}$	6,8	7,1	7,4	7,8	8,4	8,6	8,7	8,8	7,4	8,3	8,2

В молодых насаждениях большинство сортов и форм винограда характеризовались плохим или удовлетворительным вызреванием побегов. Плохим вызреванием (доля вызревшей части побега менее 50%) характеризовались побеги сортов: Смуглянка молдавская, Люси белая, Шасла белая, ГФ 14-75, Эзоп, Августин. Удовлетворительное вызревание (до 65%) отмечалось у побегов сортов: Восторг, Восторг красный, Кишмиш Мираж, Болгария, Нектарный, Талисман, Мускат летний, Кантемировский, Плевен европейский, Памяти Негруля, Кишмиш Венгерский, Украинка, Аркадия, Цветочный, Восторг идеальный, Бианка, Северный плечистик, Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Восторг черный, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Алешенькин, Виктория. Хорошее вызревание побегов (более 65%) в среднем за 2011-2014 гг. было отмечено у сортов Лидия, Коринка русская и Бако черный.

Со вступлением растений в стабильно продуктивный период повысилась доля вызревшей части побегов у всех изучаемых сортов и форм. Самое слабое вызревание отмечено у форм Болгария, ГФ-14-75 и Восторг красный – они характеризовались удовлетворительной степенью вызревания – 60,1, 60,8 и 65,2% соответственно. Подавляющее большинство сортов показывали хорошее вызревание побегов во взрослых насаждениях. При этом среди них в этот период наиболее сильно (на 79,5-88,4%) вызревали побеги сортов и форм: Бианка, Кобзарь, Коринка русская, Талисман, Эзоп, Мускат летний, Кишмиш Венгерский, Нектарный, Лидия, Люси белая, Северный плечистик, Виктория, Кишмиш Мираж. Полным вызреванием побегов (более 91%) характеризовалась гибридная форма Бако черный.

Для совершенствования сортовой агротехники весомую ценность представляют сведения о динамике степени вызревания побегов у молодых и взрослых растений. Одни сорта характеризуются сравнительно постоянным значением этого показателя у молодых и взрослых кустов, другие – показывают существенное увеличение вызревшей части побега при вступлении растений в стабильно продуктивный период.

Несущественно изменялась степень вызревания у побегов сортов:

Алешенькин, Болгария, Левокумский устойчивый, Коринка русская. Эти сорта обладают разной силой роста и абсолютным значением степени вызревания побегов, однако доля вызревшей части побегов у всех них увеличивалась в пределах ошибки опыта. У многих сортов и форм отмечено слабое увеличение степени вызревания побегов (до 20%) у взрослых растений по сравнению с молодыми насаждениями: Восторг черный, Цветочный, Мадлен Анжевин, Аркадия, ГФ 14-75, Восторг красный, Бако черный, Кобзарь, Лидия, Украинка, Жемчуг Саба, Августин, Восторг идеальный, Бианка, Плевен европейский.

В пределах 20-50% повышение вызревания у взрослых растений наблюдалось у сортов: Памяти Негруля, Виктория, Кантемировский, Кишмиш Венгерский, Северный плечистик, Восторг, Талисман, Мускат летний, Эзоп, Нектарный, Шасла белая, Кишмиш Мираж. Наибольшее увеличение (в пределах 50%) степени вызревания было отмечено у форм Смуглянка молдавская и Люси белая.

Сохранность глазков после перезимовки. Сохранность глазков является важнейшим адаптивным свойством сортов винограда. Это прямой показатель зимостойкости растений, который позволяет учитывать, но не прогнозировать, повреждение растений винограда в зимнее время. Этот показатель сильно зависит не только от генетически заложенных качеств сорта. На его величину оказывают значительное влияние многие факторы жизни виноградного растения, такие как метеорологические условия периода вегетации, нагрузка урожаем в предшествующем году, поврежденность болезнями и вредителями, технология выращивания и множество сопряженных факторов.

Результаты изучения сохранности глазков винограда позволяют выделить наиболее адаптированные к условиям зимнего периода сорта и формы винограда (таблица 16).

С целью определения оптимальной длины обрезки для отдельных сортов нами изучалась сохранность глазков отдельно на плодовых лозах (длинная обрезка на 10 глазков) и на сучках замещения (короткая обрезка на 3 глазка).

Таблица 16 – Сохранность глазков после перезимовки сортов и гибридных форм винограда

Сорт / гибридная форма (фактор А)	Длина обрезки (фактор В)	Сохранность глазков, %								Средняя сохранность, %		
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2011-2014 гг.	2015-2018 гг.	2011-2018 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Августин	Длинная	22,9	41,7	56,9	73,1	57,5	65,6	50,6	55,0	48,7	57,2	52,9
	Короткая	21,7	34,1	58,3	56,3	52,1	66,7	54,2	47,9	42,6	55,2	48,9
Алешенькин	Длинная	20,8	50,9	85,0	76,9	75,6	86,3	83,8	75,6	58,4	80,3	69,4
	Короткая	19,7	44,3	79,2	68,8	66,7	81,3	75,0	64,6	53,0	71,9	62,5
Аркадия	Длинная	11,4	29,4	64,4	70,6	66,9	73,8	61,9	63,8	44,0	66,6	55,3
	Короткая	10,5	27,9	79,2	58,3	64,6	79,2	60,4	50,0	44,0	63,6	53,8
Болгария	Длинная	9,8	22,9	43,1	60,6	65,0	67,5	51,9	56,3	34,1	60,2	47,1
	Короткая	10,3	23,2	60,4	52,1	60,4	64,6	56,3	47,9	36,5	57,3	46,9
Виктория	Длинная	19,9	62,0	85,6	99,4	86,9	90,6	74,4	76,3	66,7	82,1	74,4
	Короткая	21,4	51,6	81,3	79,2	85,4	87,5	62,5	75,0	58,4	77,6	68,0
Восторг	Длинная	8,4	32,6	89,4	91,3	82,5	90,0	71,9	66,9	55,4	77,8	66,6
	Короткая	9,6	32,3	100,0	75,0	87,5	89,6	68,8	62,5	54,2	77,1	65,7
Восторг идеальный	Длинная	10,3	23,3	82,5	78,1	79,4	83,1	76,9	70,0	48,6	77,4	63,0
	Короткая	10,5	22,9	64,6	60,4	62,5	75,0	56,3	58,3	39,6	63,0	51,3
Восторг красный	Длинная	9,2	33,2	51,3	67,5	51,9	69,4	43,8	44,4	40,3	52,4	46,3
	Короткая	10,0	27,9	56,3	41,7	43,8	70,8	41,7	47,9	34,0	51,1	42,5
Восторг черный	Длинная	5,1	17,1	74,4	88,1	80,6	88,8	61,9	60,6	46,2	73,0	59,6
	Короткая	6,1	19,1	56,3	58,3	60,4	66,7	41,7	39,6	35,0	52,1	43,5
ГФ 14-75	Длинная	22,0	44,0	81,3	85,0	78,8	86,3	69,4	60,6	58,1	73,8	65,9
	Короткая	19,2	32,4	58,3	68,8	72,9	75,0	45,8	43,8	44,7	59,4	52,0
Жемчуг Саба (к)	Длинная	14,4	28,0	70,0	86,3	82,5	86,9	62,5	60,6	49,7	73,1	61,4
	Короткая	13,0	22,6	87,5	87,5	89,6	93,8	56,3	54,2	52,7	73,5	63,1
Кантемировский	Длинная	6,3	13,4	15,0	49,4	57,5	65,0	58,1	56,9	21,0	59,4	40,2
	Короткая	8,6	12,7	37,5	52,1	37,5	41,7	43,8	52,1	27,7	43,8	35,8

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кобзарь	Длинная	10,4	25,3	71,3	74,4	73,8	78,8	60,0	63,1	45,4	68,9	57,1
	Короткая	8,7	22,0	45,8	45,8	45,8	54,2	35,4	37,5	30,6	43,2	36,9
Люси белая	Длинная	3,3	7,4	8,1	19,4	72,5	78,8	71,9	68,8	9,6	73,0	41,3
	Короткая	5,0	8,9	10,4	37,5	43,8	47,9	37,5	41,7	15,5	42,7	29,1
Мадлен Анжевин	Длинная	31,2	47,8	98,1	98,8	95,6	98,8	59,4	70,6	69,0	81,1	75,0
	Короткая	33,2	46,5	97,9	97,9	91,7	87,5	70,8	47,9	68,9	74,5	71,7
Мускат летний	Длинная	16,3	34,8	92,5	97,5	89,4	91,3	87,5	78,8	60,3	86,8	73,5
	Короткая	13,1	31,0	91,7	91,7	83,3	85,4	77,1	81,3	56,9	81,8	69,3
Памяти Негруля	Длинная	–	–	2,5	40,0	56,9	66,3	58,1	57,5	21,3	59,7	46,9
	Короткая	–	–	2,1	37,5	33,3	43,8	58,3	35,4	19,8	42,7	35,1
Плевен европейский	Длинная	7,1	17,0	15,6	38,1	53,8	57,5	51,9	48,1	19,5	52,8	36,1
	Короткая	9,8	16,6	22,9	41,7	43,8	45,8	37,5	39,6	22,8	41,7	32,2
Смуглянка молдавская	Длинная	9,6	13,1	18,8	73,1	63,8	70,6	55,6	58,8	28,7	62,2	45,4
	Короткая	10,1	14,1	35,4	64,6	62,5	68,8	35,4	39,6	31,1	51,6	41,3
Талисман	Длинная	10,3	32,8	61,3	82,5	70,6	86,9	62,5	61,3	46,7	70,3	58,5
	Короткая	9,7	26,1	50,0	66,7	58,3	66,7	47,9	43,8	38,1	54,2	46,2
Украинка	Длинная	23,2	54,8	90,0	85,6	83,1	90,6	66,9	73,1	63,4	78,4	70,9
	Короткая	17,0	48,0	70,8	72,9	62,5	77,1	58,3	64,6	52,2	65,6	58,9
Шасла белая	Длинная	12,1	26,9	26,9	76,9	74,4	85,6	60,0	61,3	35,7	70,3	53,0
	Короткая	16,1	33,2	52,1	50,0	37,5	60,4	47,9	41,7	37,9	46,9	42,4
Эзоп	Длинная	40,8	52,1	67,5	65,0	68,1	71,9	60,0	60,6	56,4	65,2	60,8
	Короткая	30,6	49,8	70,8	60,4	75,0	85,4	64,6	56,3	52,9	70,3	61,6
технические сорта												
Бако черный	Длинная	27,6	59,7	93,1	96,3	92,5	95,6	93,1	93,1	69,2	93,6	81,4
	Короткая	24,7	54,0	87,5	89,6	85,4	91,7	87,5	87,5	64,0	88,0	76,0
Бианка	Длинная	19,6	62,9	93,1	91,9	93,8	94,4	90,6	88,8	66,9	91,9	79,4
	Короткая	19,1	62,0	72,9	77,1	75,0	79,2	77,1	68,8	57,8	75,0	66,4
Левокумский устойчивый	Длинная	7,7	13,7	14,4	93,1	54,4	90,0	60,6	56,9	32,2	65,5	48,9
	Короткая	9,7	11,5	14,6	95,8	41,7	79,2	39,6	41,7	32,9	50,6	41,7
Лидия (к)	Длинная	30,2	42,6	99,4	99,4	94,4	96,3	93,1	91,9	67,9	93,9	80,9
	Короткая	26,8	45,7	100,0	100,0	87,5	89,6	81,3	79,2	68,1	84,4	76,3

Окончание таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Нектарный	Длинная	14,1	25,8	53,1	61,9	60,0	65,0	50,0	46,9	38,7	55,5	47,1
	Короткая	10,8	31,9	62,5	62,5	58,3	70,8	56,3	50,0	41,9	58,9	50,4
Северный плечистик	Длинная	28,6	54,9	86,3	93,1	81,9	90,6	76,9	78,8	65,7	82,1	73,9
	Короткая	28,4	52,8	66,7	75,0	62,5	66,7	58,3	56,3	55,7	61,0	58,3
Цветочный	Длинная	24,0	51,7	79,4	87,5	72,5	88,1	63,1	61,3	60,7	71,3	66,0
	Короткая	20,4	37,0	50,0	64,6	43,8	79,2	41,7	37,5	43,0	50,6	46,8
бессемянные сорта												
Кишмиш Венгерский	Длинная	20,2	60,3	91,9	93,8	90,6	95,0	85,6	83,1	66,6	88,6	77,6
	Короткая	20,9	45,9	91,7	64,6	56,3	95,8	45,8	47,9	55,8	61,5	58,6
Кишмиш Мираж	Длинная	11,5	35,9	63,1	68,8	65,6	74,4	55,6	58,1	44,8	63,4	54,1
	Короткая	12,7	31,5	64,6	81,3	68,8	83,3	54,2	54,2	47,5	65,1	56,3
Коринка русская (к)	Длинная	27,4	50,4	68,8	71,3	70,0	79,4	60,6	59,4	54,5	67,4	60,9
	Короткая	22,4	52,9	66,7	79,2	77,1	79,2	58,3	54,2	55,3	67,2	61,3
$НСР_{05}$ *A*		$F_ф > F_m$ 4,9	$F_ф > F_m$ 4,6	$F_ф > F_m$ 8,8	$F_ф > F_m$ 10,3	$F_ф > F_m$ 10,3	$F_ф > F_m$ 9,8	$F_ф > F_m$ 11,1	$F_ф > F_m$ 12,7	$F_ф > F_m$ 4,8	$F_ф > F_m$ 9,9	$F_ф > F_m$ 8,2
$НСР_{05}$ *B*		$F_ф > F_m$ 5,0	$F_ф > F_m$ 4,8	$F_ф < F_т$ 9,4	$F_ф > F_m$ 10,7	$F_ф > F_m$ 10,8	$F_ф > F_m$ 10,4	$F_ф > F_m$ 11,7	$F_ф > F_m$ 13,1	$F_ф > F_m$ 4,9	$F_ф > F_m$ 10,6	$F_ф > F_m$ 8,7
$НСР_{05}$ *AB*		$F_ф > F_m$ 5,2	$F_ф > F_m$ 4,9	$F_ф > F_m$ 9,4	$F_ф > F_m$ 11,0	$F_ф > F_m$ 11,1	$F_ф > F_m$ 10,6	$F_ф > F_m$ 11,8	$F_ф > F_m$ 13,3	$F_ф > F_m$ 5,1	$F_ф > F_m$ 10,9	$F_ф > F_m$ 8,9

В молодом возрасте многие сорта характеризовались плохой или низкой сохранностью глазков, причем в первые два года наблюдений – на второй и третий год после посадки виноградных кустов (2011 и 2012 гг.), были отмечены самые низкие значения этого показателя. В среднем за период 2011-2014 гг. плохой сохранностью глазков (до 20%) характеризовались: Люси белая и Плевен европейский при длинной обрезке и Памяти Негруля – при короткой.

Низкая сохранность глазков у молодых растений (до 40%) на вариантах с длинной и короткой обрезкой была отмечена у сортов Болгария, Кантемировский, Левокумский устойчивый, Смуглянка молдавская, и Шасла белая; при длинной обрезке – у сортов Нектарный и Памяти Негруля, а при короткой – у сортов Восторг идеальный, Восторг красный, Восторг черный, Кобзарь, Плевен европейский и Талисман.

Многие сорта при разных вариантах обрезки показывали в молодом возрасте среднюю (до 60%) сохранность глазков: Августин, Алешенькин, Аркадия, Восторг, ГФ 14-75, Жемчуг Саба, Кишмиш Мираж, Коринка русская и Эзоп. При длинной обрезке у следующих сортов отмечалась средняя сохранность глазков: Восторг идеальный, Восторг красный, Восторг черный, Кобзарь и Талисман, а при короткой – у сортов: Бианка, Виктория, Кишмиш Венгерский, Мускат Летний, Нектарный, Северный плечистик, Украинка и Цветочный.

Хорошая сохранность глазков (до 80%) была отмечена при разной длине обрезке у сортов: Бако черный, Лидия и Мадлен Анжевин; при длинной обрезке – у сортов: Бианка, Виктория, Кишмиш Венгерский, Мускат летний, Северный плечистик, Украинка и Цветочный. При этом хорошей сохранности глазков после перезимовки не отмечалось у сортов винограда только при короткой обрезке.

Сохранность глазков у взрослых растений была существенно выше, чем у молодых. В период 2015-2018 гг. основная часть сортов характеризовалась средней и хорошей сохранностью глазков после перезимовки.

Средняя сохранность глазков при различной длине обрезки отмечалась у сортов: Августин, Болгария, Восторг красный, Кантемировский, Нектарный, Памяти Негруля, Плевен европейский, а также при короткой обрезке – у сортов:

Восторг черный, ГФ 14-75, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Люси белая, Смуглянка молдавская, Талисман, Цветочный и Шасла белая.

Хорошей сохранностью глазков после перезимовки при разной длине обрезки характеризовались взрослые растения сортов: Алешенькин, Аркадия, Восторг, Восторг идеальный, Жемчуг Саба, Кишмиш Мираж, Коринка русская, Украинка и Эзоп. При длинной обрезке хорошая сохранность отмечалась у сортов: Восторг черный, ГФ 14-75, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Люси белая, Смуглянка молдавская, Талисман, Цветочный и Шасла белая, а при короткой – у сортов: Бианка, Виктория, Кишмиш Венгерский, Мадлен Анжевин и Северный плечистик.

Некоторые сорта показали высокую сохранность глазков (более 80%) при различной длине обрезки: Бако черный, Лидия и Мускат летний, а ряд сортов характеризовался высокой сохранностью глазков при длинной обрезке: Бианка, Виктория, Кишмиш Венгерский, Мадлен Анжевин и Северный плечистик.

С практической точки зрения представляет интерес изучение влияния длины обрезки на сохранность глазков винограда после перезимовки у молодых и взрослых растений винограда в зависимости от сорта.

В молодом возрасте многие сорта и гибридные формы проявляли лучшую сохранность глазков при длинной обрезке (сохранность была выше на 5,2-17,7%): Августин, Алешенькин, Бако черный, Бианка, Виктория, Восторг идеальный, Восторг красный, Восторг черный, Кишмиш Венгерский, Кобзарь, Северный плечистик, Талисман, Украинка и Цветочный. Однако сорта Кантемировский и Люси белая характеризовались лучшей сохранностью глазков именно при короткой обрезке – на этом варианте сохранность была выше, чем при длинной обрезке на 6,7 и 5,9% соответственно. Остальные изучаемые сорта не показывали различия в вариантах с разной длиной обрезки.

Рассматривая влияние длины обрезки на сохранность глазков у взрослых кустов винограда после перезимовки, можно выделить ряд сортов, у которых наблюдалось существенное превосходство варианта с длинной обрезкой побегов (сохранность была выше на 11-30%): Бианка, Восторг идеальный, Восторг

черный, ГФ 14-75, Кантемировский, Кишмиш Венгерский, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Люси белая, Памяти Негруля, Плевен европейский, Северный плечистик, Талисман, Украинка, Цветочный и Шасла белая.

Однако ряд сортов и гибридных форм проявлял несущественные различия в сохранности глазков при разной длине обрезки взрослых растений: Аркадия, Болгария, Восторг, Жемчуг Саба, Кишмиш Мираж, Коринка русская, Лидия, Мадлен Анжевин, Мускат летний, Нектарный, Смуглянка молдавская, Эзоп.

Отметим, что у сортов, у которых длина обрезки существенно не влияет на сохранность глазков, можно применять различную длину обрезки, а у сортов Люси белая и Кантемировский в первые годы после посадки следует отдавать предпочтение короткой обрезке.

3.2 Устойчивость сортов винограда к вредным организмам

При оценке сортов винограда особое внимание должно уделяться признакам устойчивости к наиболее опасным болезням и вредителям. При этом следует обращать внимание на малоизученный вопрос в ампелографии – оценку толерантности сортов к фитопатогенам, то есть изучать способность растений реализовывать продукционный потенциал в условиях поражения болезнями [63; 202]. Подобных систематических исследований в зоне наших исследований ранее не проводилось.

В нашей работе фитопатологические наблюдения и учеты проводились на естественном инфекционном фоне. Диагностику возбудителей болезней проводили в полевых условиях макроскопическим методом по В.А. Шкаликову и Т.Л. Доброзраковой [63; 202]; анализ данных – по пятибалльной шкале М.А. Лазаревского [101]:

0 баллов – признаков поражения (повреждения) нет, иммунитет;

1 балл – поражение (повреждение) до 5%, очень высокая устойчивость;

2 балла – до 25%, высокая устойчивость;

3 балла – до 50%, средняя устойчивость;

4 балла – до 75%, низкая устойчивость;

5 баллов – до 100%, очень низкая устойчивость.

Приведенная шкала, в которой наивысший балл соответствует наименьшей устойчивости, традиционно используется в советской и российской ампелографии для оценки устойчивости сортов и форм винограда к болезням и вредителям. Однако, фактически, так оценивается не устойчивость, а обратная величина – поражаемость (восприимчивость) сортов. Наблюдается подмена (и даже отождествление) антонимичных понятий.

Отметим, что в международной практике фенотипирования признаков устойчивости к болезням принята девятибалльная шкала оценки, причем возрастание значения признака соответствует увеличению устойчивости. В настоящее время опубликованы работы, посвященные различным методикам и освещающие вопросы сопоставления результатов различных систем оценок [220]. В данной работе мы придерживаемся традиционной методики М.А. Лазаревского, позволяющей напрямую использовать полученные данные.

При изучении устойчивости сортов и гибридных форм винограда к болезням использовались показатели: максимальная пораженность листьев (побегов), максимальная пораженность гроздей (соцветий) и средняя пораженность вегетативных и генеративных органов за годы исследований, однако лимитирующей величиной при оценке устойчивости была выбрана именно максимальная пораженность органов растений.

3.2.1 Оценка устойчивости сортов винограда к милдью

Милдью или ложная мучнистая роса (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni) ежегодно поражает многие сорта и гибридные формы винограда. Развитию милдью способствует влажная погода и низкий уровень агротехники [63].

В условиях Поволжья часто наблюдаются эпифитотии милдью. Развитие болезни при благоприятных условиях может начинаться в весенний период еще до цветения винограда. У растений в течение вегетации поражаются как

вегетативные, так и генеративные органы.

При поражении соцветий может наблюдаться их полная или частичная гибель. Очень опасным является начальный период роста ягод (особенно фаза «горошина»). Сильное поражение милдью в начальные фазы роста и развития винограда может привести к полной потере урожая.

Вредоносность болезни связана также с повреждением листового аппарата и последующим снижением фотосинтетической активности. Ослабленные милдью растения сильно отстают от нормальных по срокам прохождения фенологических фаз. Созревание даже неповрежденной части урожая значительно задерживается, что в условиях степной зоны Нижнего Поволжья приводит к значительному снижению качества урожая. Кроме того, поврежденные кусты винограда характеризуются пониженной зимостойкостью. Такие растения не способны формировать полноценный урожай в следующем году. Для их восстановления требуются надежная система защиты от болезней и дополнительные затраты на проведение «зеленых» операций в последующий период вегетации.

В нашей работе лимитирующей величиной при оценке устойчивости изучаемых сортов к милдью служил показатель максимальной пораженности органов виноградного растения.

Наибольшей восприимчивостью к милдью характеризовались листья. Однако в годы массового распространения этой болезни величины поражения листьев и гроздей (соцветий) у неустойчивых сортов почти уравнивались. В зависимости от погодных условий текущего года и особенностей развития милдью в предыдущий год, менялись степень распространения и развития милдью.

За восьмилетний период наблюдений было отмечено три года (2013, 2016, 2017) с эпифитотийным характером развития милдью на восприимчивых сортах (гибридных формах) винограда, при этом наиболее сильное поражение генеративных органов было отмечено в 2017 г. (таблица 17).

Таблица 17 – Устойчивость сортов винограда к милдью (балл)

Сорт / гибридная форма	Год																Макс. знач.	
	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018			
	Л*	Г**	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г
столовые сорта																		
Августин	1	–	1	–	2	1	2	0	1	0	2	1	3	2	0	0	3	2
Алешенькин	4	–	4	1	5	2	4	2	4	1	4	1	4	3	2	1	5	3
Аркадия	1	–	1	–	3	1	3	1	2	1	3	1	3	1	1	0	3	1
Болгария	3	–	3	–	5	1	3	2	3	1	4	1	5	2	2	1	5	2
Виктория	1	–	2	–	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	3	3
Восторг	1	–	1	–	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2
Восторг идеальный	1	–	1	–	2	1	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	2	1
Восторг красный	1	–	1	–	2	1	1	1	1	0	3	1	3	1	1	0	3	1
Восторг черный	1	–	1	–	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2
ГФ 14-75	2	–	2	–	2	2	2	2	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3
Жемчуг Саба (к)	2	–	2	–	3	2	3	2	3	1	3	1	4	2	3	1	4	2
Кантемировский	2	–	2	–	3	–	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	3	1
Кобзарь	1	–	1	–	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1	3	2
Люси белая	1	–	1	–	1	0	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2
Мадлен Анжевин	3	–	3	–	3	–	3	2	3	1	4	1	4	2	3	1	4	2
Мускат летний	1	–	1	–	2	1	2	1	1	0	3	1	3	1	1	0	3	1
Памяти Негруля	–	–	–	–	1	–	1	1	1	0	1	1	3	1	1	0	3	1
Плевен европейский	1	–	1	–	1	–	1	1	2	0	2	1	2	1	2	0	2	1
Смуглянка молдавская	1	–	1	–	1	–	1	1	2	0	3	1	3	1	2	0	3	1
Талисман	1	–	1	–	2	1	3	1	1	0	2	1	3	1	1	0	3	1
Украинка	3	–	3	–	4	1	4	1	3	1	4	2	4	1	3	1	4	2
Шасла белая	2	–	2	–	4	–	2	1	2	1	4	2	4	2	2	1	4	2
Эзоп	1	–	1	–	2	1	2	1	1	1	3	1	3	1	1	0	3	1
технические сорта																		
Бако черный	0	–	0	–	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Бианка	1	–	1	–	1	0	2	1	1	0	2	0	3	1	1	0	3	1
Левокумский уст.	0	–	0	–	1	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	2	1
Лидия (к)	1	–	1	0	2	1	1	0	2	0	2	1	2	1	1	0	2	1
Нектарный	1	–	2	–	2	1	2	1	1	0	3	1	3	1	1	0	3	1
Северный плечистик	0	–	0	–	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	2	1
Цветочный	1	–	1	–	1	0	2	1	1	1	2	1	3	1	2	1	3	1
бессемянные сорта																		
Кишмиш Венгерский	0	–	0	–	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
Кишмиш Мираж	1	–	1	–	3	1	2	2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
Коринка русская (к)	2	–	2	–	2	0	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
$НСР_{05}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5	

Примечание: Л* – листья, Г** – грозди

В годы с наибольшим количеством осадков и низкой тепловой

обеспеченностью (2013, 2016 и 2017 гг.) наблюдалось самое сильное поражение растений, в том числе у сортов и форм винограда, которые обычно характеризовались довольно высокой устойчивостью. В 2014 г. также наблюдалась повышенное развитие милдью, однако погодные условия периода вегетации в этом году были весьма засушливыми. Можно предположить, что на распространение болезни в 2014 г. повлиял большой запас инфекции, неизбежно сохранившейся после предыдущего периода вегетации. Также распространению болезни в 2014 г. способствовали и погодные особенности: из 182 мм осадков, выпавших за вегетационный период, около 120 мм выпало за два месяца – июнь и август. Частые и обильные дожди в это время способствовали развитию болезни в критические фазы цветения и начала роста ягод, а также в период созревания урожая. В 2016 г. наблюдалось похожее явление. В мае выпало более 230% месячной нормы осадков. Это также способствовало раннему инфицированию молодых отрастающих побегов и соцветий винограда и могло стать причиной большой вредоносности милдью.

Среди изучаемых сортов и гибридных форм винограда Алешенькин и Болгария в годы исследований характеризовались очень низкой устойчивостью к милдью: максимальное поражение листьев – 5 баллов; гроздей – 3 и 5 балла соответственно.

К группе сортов с низкой устойчивостью к ложной мучнистой росе относятся: Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Украинка и Шасла белая (максимальное поражение листьев 4, гроздей – 2-3 балла).

Средняя устойчивость характерна для сортов: Августин, Виктория, Восторг черный, ГФ 14-75 и Кобзарь, у которых поражение листьев составляло 3, а гроздей – 2-3 балла.

Некоторые сорта и формы характеризуются максимальным поражением листьев до 3 баллов, но на гроздях при этом отмечаются лишь единичные симптомы болезни в пределах 1 балла. Такие сорта следует отнести к группе толерантных: Аркадия, Бианка, Восторг красный, Кантемировский, Кишмиш Мираж, Мускат летний, Нектарный, Памяти Негруля, Смуглянка молдавская,

Талисман, Цветочный, Эзоп.

Высокая и очень высокая устойчивость к милдью отмечена у сортов и форм: Бако черный, Восторг, Восторг идеальный, Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Левокумский устойчивый, Лидия, Люси белая, Плевен европейский, Северный плечистик (максимальное поражение листьев и гроздей до 2 баллов).

За период исследований иммунных к милдью форм винограда не выделено.

3.2.2 Оценка устойчивости сортов винограда к оидиуму

Большой вред винограду наносит оидиум – настоящая мучнистая роса. Развитие оидиума в степной зоне Нижнего Поволжья характеризуется некоторыми особенностями.

Вопрос роли сумчатой стадии в размножении возбудителя оидиума в условиях разных регионов является дискуссионным, но, в целом, сводится к уменьшению значения данного способа размножения в более прохладном климате, где не происходит полного созревания сумкоспор и инфицирования ими зимующих частей растений (особенно глазков) в осенний период [63; 202].

Основной способ размножения оидиума – конидиальное спороношение экзогенного мицелия на поверхности пораженных органов. Жизнеспособность конидий невелика – через 6 часов после отделения они погибают. Конидии не способны прорастать в капельножидкой влаге. Прорастание происходит при относительной влажности воздуха в пределах 25-100%. Оптимальной считается влажность 50-80%. Болезнь способна поражать виноград в широком диапазоне температур от +5°С до +40°С, однако оптимальным для развития болезни является интервал +20…25°С. При благоприятных условиях из конидии прорастает инфекционная гифа, развивающаяся в мицелий гриба, который прикрепляется к тканям растения аппрессориями. Из аппрессорий в клетки растения проникают гаустории. Наиболее благоприятным для этого процесса является время, когда тургор клеток понижен, например, в жаркие дневные часы. В связи с этим, оидиум является опаснейшим заболеванием винограда в условиях

жаркого климата, например в Средней Азии. В южных регионах России вредоносность данного заболевания также очень велика, однако с повышением количества осадков здесь увеличивается вредоносность другого грибного заболевания – милдью. В северных регионах вредоносность оидиума становится несколько ниже, основную опасность здесь представляет милдью [202].

Климат степной зоны Нижнего Поволжья характеризуется жарким летом, что обуславливает потенциально высокую вредоносность оидиума. При этом в данном регионе ранее не проводился систематический мониторинг распространения этой опасной болезни винограда.

На развитие оидиума оказывает влияние комплекс факторов: погодные условия, инфекционный фон, общее состояние растений и генетические особенности конкретных сортов. В засушливые годы (ГТК 0,5…0,6) отмечено наименьшее развитие болезни. Эпифитотии происходили в годы с нормальной или влажной погодой в период вегетации (ГТК 0,7…0,9). За период исследований эпифитотии милдью отмечены в 2016 и 2017 гг. В наиболее влажный 2013 г. (ГТК 1,1) также отмечалось повышение вредоносности оидиума (таблица 18).

Биологические особенности возбудителя оидиума связаны с одновременной потребностью в повышенной влажности и высокой обеспеченности теплом. Причем на начальном этапе патологического процесса для прорастания спор благоприятным фактором является даже умеренная влажность. В дальнейшем же для успешного проникновения гаусторий гриба благоприятна жаркая погода, при которой у виноградного растения снижается тургор клеток.

По нашим наблюдениям наиболее благоприятными факторами развития оидиума оказались большое количество осадков и высокая температура. При этом для эпифитотий благоприятна последовательная смена этих условий: в начальный период заражения высокая влагообеспеченность с последующим переходом периоду с высокими температурами воздуха. В годы эпифитотий оидиума на винограде наблюдалось последовательное прохождение влажных и жарких условий. Так, выпавшая в мае 2016 г. сумма осадков более, чем вдвое превышала климатическую норму на фоне средней тепловой обеспеченности. Далее

установилась засушливая погода с дефицитом осадков до 70% и повышенной температурой воздуха.

Таблица 18 – Устойчивость сортов винограда к оидиуму (балл)

Сорт / гибридная форма	Год																Макс. знач.	
	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018			
	Л*	Г**	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г	Л	Г
столовые сорта																		
Августин	1	–	1	–	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2
Алешенькин	1	–	1	1	2	3	2	2	3	1	3	3	4	3	3	2	4	3
Аркадия	1	–	1	–	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	2	1	3	3
Болгария	1	–	1	–	2	1	1	1	2	0	3	1	3	2	2	1	3	2
Виктория	1	–	1	–	1	2	1	1	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3
Восторг	1	–	1	–	2	2	1	1	1	1	2	2	3	2	1	1	3	2
Восторг идеальный	1	–	1	–	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2
Восторг красный	1	–	1	–	2	1	1	1	1	1	3	2	3	2	1	1	3	2
Восторг черный	1	–	1	–	2	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	1	3	2
ГФ 14–75	1	–	1	–	2	2	2	1	1	0	3	2	3	2	2	1	3	2
Жемчуг Саба (к)	3	–	3	–	3	2	3	1	2	1	4	3	4	3	3	2	4	3
Кантемировский	2	–	1	–	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Кобзарь	1	–	1	–	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Люси белая	1	–	1	–	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2
Мадлен Анжевин	1	–	1	–	2	2	2	1	1	1	3	3	4	3	2	2	4	3
Мускат летний	1	–	1	–	2	1	1	1	1	0	1	1	2	1	2	1	2	1
Памяти Негруля	–	–	–	–	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Плевен европейский	1	–	1	–	1	1	1	1	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3
Смуглянка молдавская	1	–	1	–	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2
Талисман	0	–	0	–	1	1	2	2	0	0	2	2	2	2	2	1	2	2
Украинка	2	–	2	–	2	3	2	1	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3
Шасла белая	3	–	2	–	4	2	3	2	2	1	4	2	4	3	3	2	4	3
Эзоп	1	–	1	–	2	1	1	1	1	0	2	2	3	2	1	0	3	2
технические сорта																		
Бако черный	0	–	0	–	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Бианка	1	–	1	–	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
Левокумский уст.	0	–	0	–	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	0	2	2
Лидия (к)	0	–	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	2	1
Нектарный	0	–	0	–	1	1	1	0	1	0	1	0	2	1	1	1	2	1
Северный плечистик	0	–	0	–	1	1	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	2	1
Цветочный	1	–	1	–	2	1	2	1	2	1	3	2	4	2	3	2	4	2
бессемянные сорта																		
Кишмиш Венгерский	0	–	0	–	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	2	1
Кишмиш Мираж	1	–	1	–	2	2	1	1	2	0	2	2	3	2	2	1	3	2
Коринка русская (к)	1	–	1	–	1	1	1	0	1	0	2	2	2	2	1	0	2	2
$НСР_{05}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3	

Примечание: Л* – листья; Г** – грозди

Аналогичная ситуация наблюдалась в 2017 г.: в первой половине вегетации выпало более, чем в 1,5 раза больше климатической нормы осадков при пониженном температурном режиме, а в августе на фоне отсутствия дождей среднесуточная температура воздуха была на 20% выше нормы.

Низкая устойчивость к оидиуму были отмечена у сортов: Алешенькин, Цветочный, Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин и Шасла белая.

Среднюю устойчивость к мучнистой росе в годы исследований проявляли: Виктория (поражение гроздей – до 3 баллов при поражении листьев 2 балла), Аркадия, Плевен европейский и Украинка.

Толерантностью к оидиуму характеризовались сорта, у которых при среднем поражении листьев (3 балла) поражение гроздей находилось на уровне высокоустойчивых сортов (2 балла): Восторг, Восторг красный, Восторг черный, ГФ 14-75, Кишмиш Мираж, Болгария и Эзоп.

Высокую и очень высокую устойчивость к оидиуму в годы исследований показывали следующие сорта и формы: Бако черный, Кишмиш Венгерский, Лидия, Нектарный, Северный плечистик, Августин, Бианка, Виктория, Восторг идеальный, Кантемировский, Кобзарь, Коринка русская, Левокумский устойчивый, Люси белая, Мускат летний, Памяти Негруля, Смуглянка молдавская, Талисман.

3.2.3 Оценка устойчивости сортов винограда к антракнозу, черной пятнистости и гнилям

В период проведения исследования виноград поражался такими грибными болезнями, как антракноз, черная пятнистость, серая, черная и белая гниль. Вредоносность этих болезней была существенно ниже, чем у милдью и оидиума. Нередко наблюдались лишь единичные симптомы на отдельных частях растений. В связи с этим, в данной работы мы будем характеризовать изучаемый сортимент винограда по величине максимальной поражаемости этими болезнями, не прибегая к рассмотрению вредоносности болезней в разные годы.

Тем не менее, анализируя полученные данные, следует учитывать, что вред, наносимый той или иной болезнью, со временем может увеличиваться в силу накопления инфекции, изменения генетической структуры популяций патогена, погодных условий и других причин.

Антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.) имеет достаточно ограниченное распространение в условиях степной зоны Нижнего Поволжья. Поражает преимущественно побеги и листья, редко, в условиях теплой влажной погоды – соцветия и ягоды винограда. Развитие болезни обычно ограничивается единичными поражениями, существенно не угнетающими развитие кустов. За период наблюдения эпифитотий антракноза не отмечалось (таблица 19).

Черная пятнистость (*Phomopsis viticola* Sacc.) может поражать все однолетние части виноградного куста, но большей вредоносностью обладает при поражении растущих побегов. Инфицированные побеги обладают нормальным ростом, часто способны нести нормальную плодовую нагрузку. Однако в зимнее время такие лозы сильно повреждаются морозами и могут отмирать. Болезнь часто принимает хронический характер, когда постепенно происходит отмирание многолетних надземных частей виноградного растения [63]. Такое повреждение приводит к снижению продуктивности, вызывает необходимость проведения защитных мероприятий, а также дополнительных работ по восстановлению кустов винограда. Массового развития черной пятнистости за период наблюдений не отмечалось (таблица 19).

Серая гниль *(Botrytis cinerea* Pers.*)* в условиях степной зоны Нижнего Поволжья не представляет существенной опасности для листьев и побегов, но при этом наносит большой ущерб урожаю винограда. Поражение серой гнилью наиболее вредоносно перед созреванием, поскольку в это время практически полностью исключено применение химических средств защиты. Возбудитель серой гнили способен вести сапрофитный образ жизни, обитая, в том числе, на коре многолетних частей кустов винограда. Поэтому инфекционное начало на винограднике присутствует постоянно [63]. Однако даже в очень влажные годы (2016 и 2017) болезнь не приобретала характер эпифитотий (таблица 19).

Таблица 19 – Максимальная интенсивность развития антракноза, черной пятнистости и гнилей на сортах винограда в 2011-2018 гг.

Сорт / гибридная форма	Максимальное развитие болезни, балл				
	антракноз	черная пятнистость	серая гниль	черная гниль	белая гниль
столовые сорта					
Августин	2	2	1	1	2
Алешенькин	3	2	2	2	1
Аркадия	2	2	2	1	2
Болгария	1	1	2	2	0
Виктория	2	1	3	1	2
Восторг	2	1	2	1	1
Восторг идеальный	1	1	2	1	1
Восторг красный	1	1	2	1	2
Восторг черный	1	1	2	1	1
ГФ 14-75	2	1	2	1	1
Жемчуг Саба (к)	1	2	2	1	2
Кантемировский	1	1	2	1	1
Кобзарь	1	1	2	1	1
Люси белая	1	1	1	1	1
Мадлен Анжевин	2	2	3	2	1
Мускат летний	2	1	2	1	1
Памяти Негруля	1	1	1	1	0
Плевен европейский	2	1	2	1	2
Смуглянка молдавская	1	1	2	1	0
Талисман	2	2	2	1	2
Украинка	1	1	2	1	1
Шасла белая	2	3	2	2	1
Эзоп	1	1	2	1	1
технические сорта					
Бако черный	0	0	0	0	0
Бианка	1	1	1	1	0
Левокумский уст.	1	0	1	1	0
Лидия (к)	0	0	0	1	0
Нектарный	1	1	2	1	1
Северный плечистик	1	1	1	1	0
Цветочный	1	1	3	2	1
бессемянные сорта					
Кишмиш Венгерский	1	0	1	1	0
Кишмиш Мираж	1	1	3	2	1
Коринка русская (к)	1	1	2	1	0

Необходимо отметить, что серая гниль, наряду с группой возбудителей черной гнили, часто наносит ущерб в качестве вторичной инфекции, поражая поврежденные насекомыми или растрескиванием ягоды. При этом наибольшую опасность серая гниль представляет для сортов с плотной гроздью.

Черная гниль вызывается комплексом возбудителей *(Guignardia bidwellii* Vialet Rav. (Ell)*, Rhizopus nigricans* Ehr.*, представителями рода Aspergillus: A. niger, A. violaceofuscus, A. carbonarius, A. luchuensis)* [63]. В связи с необходимостью оперативного мониторинга фитосанитарного состояния коллекционных насаждений винограда, диагностика и учет распространения и развития черной гнили проводились не дифференцировано по фитопатогенам.

Вредоносность черной гнили также связана с инфицированием в период, когда применение химического метода защиты уже невозможно по срокам ожидания препаратов. Даже незначительное поражение ягод в грозди приводит к снижению привлекательности гроздей у столовых сортов. Для технических сортов черная гниль представляет опасность в связи с порчей качества сока или винного сусла и возникновением дефектов вина. За период наблюдений эпифитотий черной гнили не зафиксировано (таблица 19).

Белая гниль (*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.) способна в теплую влажную погоду поражать побеги, листья, соцветия и ягоды винограда [63]. Симптомы болезни наблюдались только на ягодах в фазу размягчения и окрашивания. Изучаемые сорта и гибридные формы винограда поражались незначительно, массового развития болезни не наблюдалось (таблица 19).

В результате проведенных исследований установлено, что все изучаемые сорта характеризуются высокой или очень высокой устойчивостью к антракнозу, черной пятнистости и комплексу гнилей. Исключение составляют только Цветочный, Мадлен Анжевин, Кишмиш Мираж и Виктория, которые поражались в неблагоприятные годы серой гнилью на уровне среднеустойчивых сортов.

3.2.4 Поражение сортов винограда вредителями

Наряду с болезнями, опасность для винограда представляют вредители – осы, войлочный клещ, цикадки, бронзовки, мышевидные грызуны.

Осы (представители подотряда стебельчатобрюхие *(Apocrita)* причиняли большой ущерб урожаю винограда в условиях сухой и жаркой погоды. Кроме

того, спелые ягоды винограда повреждались пчелами и бронзовками, однако их вредоносность относительно невелика. Поврежденные насекомыми ягоды в сухую погоду завяливаются, а во влажную они быстро инфицируются возбудителями серой и черной гнили. От единичных поражений болезнь переходят к массовому поражению здоровых ягод, грозди загнивают и становятся непригодными для сбора.

Многие сорта и гибридные формы повреждались осами (таблица 20). По годам вредоносность ос менялась незначительно. Исключение составляет только период вегетации 2017 г., когда наблюдался острый дефицит теплых дней в первой половине лета и в сентябре – повреждение осами было ниже на 30-35%.

Виноградный войлочный клещ *Eriophyes vitis* распространен повсеместно на виноградниках в Поволжье. Вредоносность связана с нарушением деятельности листового аппарата при высокой численности вредителя. Однако, несмотря на широкое распространение, за период исследований не наблюдалось высокой численности войлочного клеща (таблица 20).

Таким образом, проведенные исследования показали, что наиболее опасными в условиях степной зоны Нижнего Поволжья являются грибные болезни винограда милдью и оидиум, способные к эпифитотийному развитию в условиях повышенной влажности. Также опасность представляет серая гниль, часто развивающаяся как вторичная инфекция при повреждении ягод насекомыми и при растрескивании ягод. Кроме того, наблюдалось повреждение созревающего винограда осами. Антракноз, черная пятнистость, черная и белая гнили, а также виноградный войлочный клещ не обладали высокой вредоносностью.

Полученные экспериментальные данные позволяют распределить изучаемые сорта и гибридные формы винограда на группы в соответствии с их устойчивостью к вредным организмам и рекомендовать наиболее устойчивые для производственного использования в данных условиях при высокой оценке прочих адаптивных и продуктивных признаков.

Некоторые сорта и гибридные формы показали низкую устойчивость к болезням. Очень неустойчивыми к милдью являются сорта Алешенькин и

Болгария, низкой устойчивостью к милдью характеризовались Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Украинка и Шасла белая. Эти сорта характеризовались также низкой устойчивостью к оидиуму.

Таблица 20 – Интенсивность повреждения сортов винограда вредителями

Сорт / гибридная форма	Повреждение осами, балл		Повреждение войлочным клещом, балл	
	среднее	максимальное	среднее	максимальное
столовые сорта				
Августин	1	2	1	1
Алешенькин	2	2	1	2
Аркадия	2	2	1	1
Болгария	1	1	1	1
Виктория	3	4	2	2
Восторг	1	1	1	1
Восторг идеальный	1	1	1	1
Восторг красный	2	2	1	1
Восторг черный	1	2	1	1
ГФ 14-75	1	2	1	1
Жемчуг Саба (к)	3	3	1	1
Кантемировский	1	1	1	1
Кобзарь	1	1	1	1
Люси белая	1	1	1	1
Мадлен Анжевин	3	4	1	1
Мускат летний	1	2	1	1
Памяти Негруля	1	1	2	2
Плевен европейский	1	2	1	1
Смуглянка молдавская	0	0	1	1
Талисман	1	2	2	3
Украинка	1	2	1	1
Шасла белая	3	3	1	1
Эзоп	3	4	1	1
технические сорта				
Бако черный	0	0	0	0
Бианка	0	0	1	1
Левокумский уст.	0	0	1	1
Лидия (к)	1	1	0	0
Нектарный	2	2	1	1
Северный плечистик	1	1	1	1
Цветочный	4	4	2	3
бессемянные сорта				
Кишмиш Венгерский	2	4	1	1
Кишмиш Мираж	3	4	1	1
Коринка русская (к)	4	4	1	1

Толерантностью к милдью и высокой устойчивостью к другим болезням обладают: Бианка, Кантемировский, Мускат летний, Нектарный, Памяти Негруля, Смуглянка молдавская, Талисман. Высокий уровень агротехники выращивания данных сортов позволит минимизировать применение химического метода защиты винограда от болезней.

Высокой комплексной устойчивостью к болезням характеризуются: Бако черный, Восторг идеальный, Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Левокумский устойчивый, Лидия, Люси белая, Северный плечистик. При этом выделяется форма Бако черный, которая на фоне очень высокой устойчивости к милдью и оидиуму характеризуется абсолютной устойчивостью к другим болезням и вредителям. Эти формы можно рекомендованы для получения органической продукции.

Наиболее опасными вредителями винограда в условиях степной зоны Нижнего Поволжья являются осы и, в меньшей степени, войлочный клещ. Низкую устойчивость к повреждению осами показали Виктория, Коринка русская и Цветочный. Относительно сильно подвержен поражению войлочным клещом сорт Талисман. Результаты изучения повреждаемости этих сортов вредителями должны быть учтены при разработке сортовой агротехники.

Таким образом, в настоящее время на территории степной зоны Нижнего Поволжья интродуцированы устойчивые сорта и гибридные формы винограда, которые могут быть рекомендованы для использования в промышленном виноградарстве, в том числе некоторые – для производства экологически чистой продукции.

4 ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО УРОЖАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

4.1 Особенности формирования урожая

4.1.1 Плодоносность побегов

Потенциальная продуктивность виноградного растения обуславливается генетическими и агроэкологическими факторами, которые оказывают влияние на особенности формирования и величину урожая. Одним из важных показателей, который используется при оценке продуктивности, является доля плодоносных побегов среди однолетних лоз (плодоносность побегов) винограда [101].

Сорта винограда, характеризующиеся высокой долей плодоносных побегов, потенциально более продуктивны и могут выращиваться при использовании различных типов формирования кустов. Доля плодоносных побегов зависит, с одной стороны, от сортовых особенностей винограда, которые определяют характер формирования соцветий в глазках по длине побега. Многие сорта характеризуются слабой закладкой соцветий у основания лоз. При этом в глазках, расположенных в средней и верхней частях побегов, закладывается больше соцветий. Таким образом, при оценке продуктивности побегов важно учитывать длину обрезки. С другой стороны, на плодоносность побегов влияет состояние растений, зависящее от возраста кустов, условий перезимовки, погодных особенностей весеннего периода (возвратные заморозки и др.), поражения болезнями и повреждения вредителями и других факторов. В связи с этим, сведения о плодоносности побегов представляют большую ценность и при подборе сортов, и при разработке сортовой технологии выращивания в конкретных природно-климатических условиях.

В нашей работе определялась доля плодоносных побегов у сортов и гибридных форм винограда при разной обрезке: длинной – на 10 глазков и

короткой – на 3 глазка. Показаны особенности динамики плодоносности побегов винограда в молодых насаждениях: в начальный период роста кустов винограда до четырех лет (2013 и 2014 гг.) и у сформированных растений (2015-2018 гг.), полностью вступивших в продуктивный период (таблица 21).

Изучение сформировавшихся кустов винограда в период 2015-2018 гг. позволяет выделить ряд сортов (гибридных форм), обладающих высокими значениями показателя плодоносности побегов. Наибольшая плодоносность побегов (более 85%) отмечена при длинной обрезке у таких сортов, как Алешенькин (91,7%), Аркадия (92,6%), Бако черный (87,1%), Виктория (86,3%), Восторг красный (89,6%), ГФ 14-75 (86,6%), Жемчуг Саба (86,9), Коринка русская (88,6%), Лидия (96,6%), Нектарный (92,7%), Северный Плечистик (97,3%), Цветочный (96,7%), Эзоп (93,0%), а при короткой обрезке – у сорта Кишмиш Мираж (88,6%). Наименьшую плодоносность побегов при длинной обрезке (ниже 70%) показали: Бианка (63,5%), Восторг (66,3%), Восторг черный (67,8%), Кишмиш Венгерский (67,5%), Люси белая (64,9%), Смуглянка молдавская (69,8%). Остальные сорта занимают промежуточное положение и характеризуются средней плодоносностью побегов.

Рассматривая динамику плодоносности побегов в молодых насаждениях винограда за шестилетний продуктивный период необходимо отметить, что некоторые сорта показали тенденцию к увеличению доли плодоносных побегов среди однолетних лоз в сравнительно старшем возрасте. Так, в период 2015-2018 гг. по сравнению с периодом 2013-2014 гг. повышалась плодоносность побегов при различной обрезке у сортов: Кишмиш Венгерский (повышение во взрослом возрасте при длинной и короткой обрезке на 38,3 и 23,2% соответственно), Левокумский устойчивый (55,7% и 30,2%), Памяти Негруля (45,2% и 12,8%), Плевен европейский (45,1% и 15,6%), Шасла белая (41,2% и 39,1%).

Таблица 21 – Динамика плодоносности побегов у сортов винограда

Сорт / гибридная форма (фактор А)	Длина обрезки (фактор В)	Доля плодоносных побегов,%						Средняя плодоносность, %		
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
столовые сорта										
Августин	Длинная	71,5	93,5	76,0	78,7	82,4	75,7	82,5	78,2	79,6
	Короткая	34,4	51,0	38,5	32,3	25,0	34,4	42,7	32,6	35,9
Алешенькин	Длинная	91,7	96,0	91,4	92,5	91,5	91,2	93,9	91,7	92,4
	Короткая	76,0	84,4	78,1	76,0	76,0	70,8	80,2	75,2	76,9
Аркадия	Длинная	89,9	92,1	90,7	95,1	94,0	90,7	91,0	92,6	92,1
	Короткая	63,5	65,6	62,5	63,5	56,3	56,3	64,6	59,7	61,3
Болгария	Длинная	65,5	87,2	74,6	78,6	69,0	75,5	76,4	74,4	75,1
	Короткая	18,8	61,5	18,8	21,9	15,6	3,1	40,2	14,9	23,3
Виктория	Длинная	85,8	89,4	86,1	86,5	85,3	87,4	87,6	86,3	86,8
	Короткая	88,5	97,9	87,5	88,5	84,4	85,4	93,2	86,5	88,7
Восторг	Длинная	0,0	89,8	69,7	60,6	59,5	75,5	44,9	66,3	59,2
	Короткая	12,5	76,0	26,0	27,1	13,5	12,5	44,3	19,8	27,9
Восторг идеальный	Длинная	68,4	90,9	77,3	76,1	81,0	82,3	79,7	79,2	79,3
	Короткая	13,5	74,0	13,5	13,5	5,2	11,5	43,8	10,9	21,9
Восторг красный	Длинная	76,0	85,2	82,3	89,4	90,4	96,3	80,6	89,6	86,6
	Короткая	15,6	76,0	6,3	15,6	9,4	9,4	45,8	10,2	22,1
Восторг черный	Длинная	44,7	85,3	60,7	68,6	76,1	65,9	65,0	67,8	66,9
	Короткая	6,3	38,5	6,3	16,7	6,3	15,6	22,4	11,2	15,0
ГФ 14-75	Длинная	84,3	90,2	86,1	79,1	88,5	92,5	87,3	86,6	86,8
	Короткая	59,4	61,5	65,6	68,8	50,0	37,5	60,5	55,5	57,1
Жемчуг Саба (к)	Длинная	86,4	78,0	89,1	87,9	86,2	84,3	82,2	86,9	85,3
	Короткая	25,0	25,0	28,1	30,2	28,1	11,5	25,0	24,5	24,7
Кантемировский	Длинная	0,0	73,7	78,6	79,1	75,7	69,5	36,9	75,7	62,8
	Короткая	0,0	27,1	0,0	6,3	9,4	28,1	13,6	11,0	11,8

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кобзарь	Длинная	0,0	64,5	64,1	66,8	77,3	74,7	32,3	70,7	57,9
	Короткая	0,0	28,1	28,1	37,5	0,0	25,0	14,1	22,7	19,8
Люси белая	Длинная	0,0	58,9	57,2	71,2	57,9	73,2	29,5	64,9	53,1
	Короткая	0,0	31,3	25,0	30,2	25,0	25,0	15,7	26,3	22,8
Мадлен Анжевин	Длинная	64,4	64,7	63,8	65,2	78,5	77,8	64,6	71,3	69,1
	Короткая	62,5	63,5	60,4	74,0	54,2	45,8	63,0	58,6	60,1
Мускат летний	Длинная	80,7	81,0	81,1	80,6	80,5	84,5	80,9	81,7	81,4
	Короткая	66,7	66,7	68,8	64,6	63,5	62,5	66,7	64,9	65,5
Памяти Негруля	Длинная	0,0	54,6	67,0	78,4	73,2	71,3	27,3	72,5	57,4
	Короткая	0,0	6,3	12,5	12,5	17,7	25,0	3,2	16,9	12,3
Плевен европейский	Длинная	0,0	67,9	85,0	78,9	87,4	64,9	34,0	79,1	64,0
	Короткая	0,0	12,5	25,0	21,9	12,5	28,1	6,3	21,9	16,7
Смуглянка молдавская	Длинная	0,0	74,0	71,8	74,6	64,6	68,0	37,0	69,8	58,8
	Короткая	0,0	46,9	40,6	47,9	6,3	12,5	23,5	26,8	25,7
Талисман	Длинная	75,6	81,6	79,1	82,1	76,6	75,6	78,6	78,4	78,4
	Короткая	56,3	67,7	63,5	68,8	56,3	59,4	62,0	62,0	62,0
Украинка	Длинная	76,3	75,1	75,5	76,0	83,9	81,3	75,7	79,2	78,0
	Короткая	77,1	78,1	76,0	78,1	66,7	75,0	77,6	74,0	75,2
Шасла белая	Длинная	0,0	63,5	63,6	72,7	78,8	76,7	31,8	73,0	59,2
	Короткая	2,1	86,5	78,1	86,5	86,5	82,3	44,3	83,4	70,3
Эзоп	Длинная	91,6	90,5	91,6	92,1	92,0	96,1	91,1	93,0	92,3
	Короткая	90,6	90,6	90,6	94,8	87,5	87,5	90,6	90,1	90,3
технические сорта										
Бако черный	Длинная	87,0	91,1	86,8	87,4	87,0	87,0	89,1	87,1	87,7
	Короткая	81,3	70,8	80,2	81,3	81,3	81,3	76,1	81,0	79,4
Бианка	Длинная	59,6	59,6	59,9	60,1	75,2	58,9	59,6	63,5	62,2
	Короткая	77,1	34,4	78,1	78,1	77,1	77,1	55,8	77,6	70,3
Левокумский устойчивый	Длинная	0,0	37,6	75,9	76,8	76,2	69,2	18,8	74,5	56,0
	Короткая	0,0	6,3	46,9	36,5	21,9	28,1	3,2	33,4	23,3
Лидия (к)	Длинная	96,3	96,3	96,5	96,8	97,4	95,5	96,3	96,6	96,5
	Короткая	91,7	91,7	91,7	93,8	94,8	97,9	91,7	94,6	93,6

Окончание таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нектарный	Длинная	91,9	92,5	94,3	92,5	91,9	91,9	92,2	92,7	92,5
	Короткая	65,6	65,6	59,4	72,9	65,6	59,4	65,6	64,3	64,8
Северный плечистик	Длинная	97,5	97,8	97,2	97,7	97,2	97,2	97,7	97,3	97,4
	Короткая	75,0	82,3	75,0	79,2	75,0	81,3	78,7	77,6	78,0
Цветочный	Длинная	96,7	97,3	96,1	97,1	97,9	95,5	97,0	96,7	96,8
	Короткая	81,3	82,3	78,1	84,4	71,9	71,9	81,8	76,6	78,3
бессемянные сорта										
Кишмиш Венгерский	Длинная	0,0	58,5	56,5	61,5	76,0	76,1	29,3	67,5	54,8
	Короткая	0,0	0,0	24,0	49,0	4,2	15,6	0,0	23,2	15,5
Кишмиш Мираж	Длинная	73,2	75,8	83,6	77,2	83,5	77,3	74,5	80,4	78,4
	Короткая	82,3	85,4	82,3	85,4	94,8	91,7	83,9	88,6	87,0
Коринка русская (к)	Длинная	82,4	82,9	82,7	84,6	91,9	95,3	82,7	88,6	86,6
	Короткая	66,7	60,4	59,4	60,4	40,6	40,6	63,6	50,3	54,7
НСР$_{05}$ A		*$F_ф$>F_m 12,2*	*$F_ф$>F_m 13,3*	*$F_ф$>F_m 15,1*	*$F_ф$>F_m 12,1*	*$F_ф$>F_m 14,3*	*$F_ф$>F_m 15,1*	*$F_ф$>F_m 12,9*	*$F_ф$>F_m 12,6*	*$F_ф$>F_m 13,2*
НСР$_{05}$ B		*$F_ф$>F_m 12,7*	*$F_ф$>F_m 12,8*	*$F_ф$>F_m 13,7*	*$F_ф$>F_m 11,6*	*$F_ф$>F_m 13,9*	*$F_ф$>F_m 14,7*	*$F_ф$>F_m 12,6*	*$F_ф$>F_m 12,3*	*$F_ф$>F_m 12,9*
НСР$_{05}$ AB		*$F_ф$>F_m 12,9*	*$F_ф$>F_m 14,3*	*$F_ф$>F_m 15,6*	*$F_ф$>F_m 12,3*	*$F_ф$>F_m 14,5*	*$F_ф$>F_m 15,2*	*$F_ф$>F_m 13,1*	*$F_ф$>F_m 12,9*	*$F_ф$>F_m 13,4*

У взрослых растений плодоносность побегов при длинной обрезке повышалась у сортов: Восторг (на 21,4%), Кантемировский (38,9%), Кобзарь (38,5%), Люси белая (35,4%), Смуглянка молдавская (32,8%). Остальные сорта и гибридные формы винограда характеризовались довольно устойчивым значением показателя доли плодоносных побегов в период изучения, проявляя, таким образом, более высокую потенциальную продуктивность в молодых насаждениях.

При короткой обрезке увеличение плодоносности побегов у более взрослых растений отмечено у сорта: Бианка (повышение на 21,9%). На некоторых сортах во взрослом возрасте происходило снижение плодоносности побегов при короткой обрезке: Болгария (снижение на 25,3%), Восторг (24,5%), Восторг идеальный (32,8%), Восторг красный (35,6%). Это может быть вызвано перераспределением побеговой и плодовой нагрузки на кустах у взрослых растений. Длинные побеги (плодовые стрелки) после «сухой» подвязки имеют более высокое положение, чем короткие побеги (сучки замещения). Вследствие проявления полярности они получают преимущество в развитии, а развитие глазков на коротких побегах, таким образом, подавляется.

Изучая влияние длины обрезки на плодоносность побегов, необходимо отметить, что у многих сортов и гибридных форм наибольшая плодоносность побегов отмечается у взрослых растений при длинной обрезке. Существенное повышение плодоносности побегов при длинной обрезке по сравнению с короткой отмечено у сортов: Августин (повышение на 45,7%), Алешенькин (16,4%), Аркадия (33,0%), Болгария (59,6%), Восторг (46,6%), Восторг идеальный (68,3%), Восторг красный (79,4%), Восторг черный (56,6%), ГФ 14-75 (31,1%), Жемчуг Саба (62,4%), Кантемировский (64,8%), Кишмиш Венгерский (44,3%), Кобзарь (48,1%), Коринка русская (38,4%), Левокумский устойчивый (41,2%), Люси белая (38,6%), Мускат летний (16,8%), Нектарный (28,3%), Памяти Негруля (55,6%), Плевен европейский (57,2%), Северный плечистик (19,7%), Смуглянка молдавская (42,9%), Талисман (16,4%), Цветочный (20,1%). Данные сорта нуждаются в длинной обрезке для обеспечения высокой потенциальной продуктивности растений.

Необходимо отметить, что некоторые сорта характеризуются относительно постоянным значением показателя плодоносности побегов при различной обрезке. Так, длина обрезки существенно не влияет на плодоносность побегов сортов: Бако черный, Виктория, Кишмиш Мираж, Лидия, Мадлен Анжевин, Украинка, Шасла белая, Эзоп. Исключение составляет сорт Бианка, у которого при короткой обрезке плодоносность побегов повышалась в период 2015-2018 гг. в среднем на 14,1%. Данные сорта могут выращиваться при различной длине обрезки, в том числе и короткой.

4.1.2 Коэффициент плодоношения побегов (К1)

Продуктивность побегов винограда выражается двумя взаимосвязанными величинами – коэффициентом плодоношения (К1) и коэффициентом плодоносности (К2). Коэффициент плодоношения показывает количество соцветий, приходящееся на один развившийся побег куста; коэффициент плодоносности – количество соцветий на один плодоносный побег куста [101; 158; 160]. Коэффициенты плодоношения и плодоносности используются при выборе системы формирования куста винограда и при нормировании урожая на основе биологических особенностей виноградного растения.

Для промышленного виноградарства оптимальны сорта с коэффициентом плодоношения выше единицы. При этом в известной степени проявляется компенсаторный эффект, когда за счет плодоносных побегов, несущих несколько соцветий, достигается достаточный уровень нагрузки соцветиями в целом на куст даже при относительно невысокой общей плодоносности побегов на растении (при наличии большого количества бесплодных побегов). Оптимальное значение коэффициента плодоношения способствует более равномерному распределению плодовой нагрузки на кусте, а также достижению стабильного уровня урожайности. При достаточно высоком значении коэффициента плодоношения виноград можно выращивать без строгих требований к количеству замещающих (бесплодных) побегов, более широко применять среднюю и короткую обрезку. В

качестве плодовых лоз будущего года при обрезке можно оставлять хорошо развитые и вызревшие отплодоносившие побеги текущего года.

Низкие значения коэффициента плодоношения вызывают необходимость увеличения нагрузки кустов зимующими глазками при основной обрезке, что впоследствии требует проведения дополнительных работ по нормированию нагрузки куста побегами и соцветиями в период роста побегов и цветения.

Нами проведено изучение коэффициента плодоношения у 33 сортов и гибридных форм винограда в молодых насаждениях на протяжении шести лет при двух способах обрезки – длинной и короткой (таблица 22).

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее значение коэффициента плодоношения (более 1,3) отмечено у следующих сортов и гибридных форм винограда: Алешенькин (1,8), Аркадия (1,6), Бако черный (1,7), Виктория (1,8), Жемчуг Саба (1,4), Кишмиш Мираж (1,5), Лидия (1,9), Мускат летний (1,9), Нектарный (1,8), Северный плечистик (1,5), Цветочный (1,7), Эзоп (2,0). Остальные сорта характеризовались средним значением коэффициента плодоношения, находящимся в диапазоне 0,9…1,3.

Интерес представляет анализ динамики коэффициента плодоношения в период исследований. Достоверное увеличение значения этого показателя во взрослом возрасте по сравнению с молодыми насаждениями отмечено при длинной обрезке у сортов: Восторг (увеличение на 0,5), Восторг черный (0,3), Кобзарь (0,6), Люси белая (0,8), Памяти Негруля (0,7), Плевен европейский (0,8), Смуглянка молдавская (0,5); при короткой обрезке у сортов Бианка (на 0,4) и Левокумский устойчивый (0,5). Одновременное повышение коэффициента плодоношения при длинной и при короткой обрезке отмечено у сортов Кишмиш Венгерский (на 0,5 и 0,3 соответственно) и Шасла белая (0,7 и 0,6 соответственно). У сортов Болгария, Восторг, Восторг идеальный, Восторг красный и Коринка русская при короткой обрезке наблюдалось снижение коэффициента плодоношения во взрослом возрасте на 0,3…0,5. Наблюдаемое снижение значения коэффициента плодоношения аналогично снижению доли плодоносных побегов у этих сортов и объясняется теми же причинами.

Таблица 22 – Динамика коэффициента плодоношения (К1) у сортов винограда

Сорт / гибридная форма (фактор А)	Длина обрезки (фактор В)	Коэффициент плодоношения						Среднее значение		
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
столовые сорта										
Августин	Длинная	1,1	1,5	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3
	Короткая	0,5	0,8	0,6	0,4	0,3	0,5	0,7	0,5	0,5
Алешенькин	Длинная	1,7	1,9	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8
	Короткая	1,2	1,4	1,1	1,2	1,1	1,1	1,3	1,1	1,2
Аркадия	Длинная	1,6	1,4	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	1,7	1,6
	Короткая	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7
Болгария	Длинная	1,0	1,2	1,2	1,3	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1
	Короткая	0,2	0,8	0,2	0,2	0,2	0,0	0,5	0,2	0,3
Виктория	Длинная	1,8	2,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	1,8	1,8
	Короткая	1,8	1,9	1,7	1,8	1,6	1,7	1,9	1,7	1,8
Восторг	Длинная	–	1,0	1,0	0,9	0,8	1,2	0,5	1,0	0,8
	Короткая	–	0,9	0,3	0,3	0,1	0,1	0,5	0,2	0,3
Восторг идеальный	Длинная	0,7	1,5	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Короткая	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,3
Восторг красный	Длинная	1,0	1,5	1,2	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	Короткая	0,2	1,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,7	0,1	0,3
Восторг черный	Длинная	0,4	1,3	1,0	1,0	1,3	1,1	0,9	1,1	1,0
	Короткая	0,1	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2
ГФ 14-75	Длинная	1,1	1,3	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
	Короткая	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,8	0,7	0,7
Жемчуг Саба (к)	Длинная	1,4	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3
	Короткая	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3
Кантемировский	Длинная	–	1,2	1,4	1,2	1,2	1,3	0,6	1,3	1,1
	Короткая	–	0,3	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кобзарь	Длинная	–	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	0,5	1,1	0,9
	Короткая	–	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2
Люси белая	Длинная	–	0,6	0,9	1,2	0,9	1,4	0,3	1,1	0,8
	Короткая	–	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Мадлен Анжевин	Длинная	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	0,9	1,0	1,0
	Короткая	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6	0,5	0,8	0,7	0,7
Мускат летний	Длинная	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9
	Короткая	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3
Памяти Негруля	Длинная	–	0,8	1,0	1,3	1,2	1,0	0,4	1,1	0,9
	Короткая	–	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2
Плевен европейский	Длинная	–	1,1	1,4	1,2	1,5	1,1	0,6	1,3	1,1
	Короткая	–	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2
Смуглянка молдавская	Длинная	–	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	0,7	1,1	1,0
	Короткая	–	0,6	0,4	0,6	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3
Талисман	Длинная	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
	Короткая	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
Украинка	Длинная	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	Короткая	1,3	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3
Шасла белая	Длинная	–	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	0,5	1,2	0,9
	Короткая	–	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2	0,7	1,2	1,0
Эзоп	Длинная	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0
	Короткая	1,5	1,3	1,5	1,6	1,4	1,1	1,4	1,4	1,4
технические сорта										
Бако черный	Длинная	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7
	Короткая	1,5	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5
Бианка	Длинная	1,1	1,2	1,1	1,1	1,4	1,1	1,2	1,2	1,2
	Короткая	1,3	0,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,2
Левокумский устойчивый	Длинная	–	0,6	1,5	1,3	1,4	1,2	0,3	1,4	1,0
	Короткая	–	0,0	0,7	0,6	0,2	0,3	0,0	0,5	0,3
Лидия (к)	Длинная	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Короткая	1,6	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,6	1,7	1,6

Окончание таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нектарный	Длинная	1,7	1,8	1,8	2,0	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
	Короткая	1,3	1,3	1,1	1,4	1,2	1,1	1,3	1,2	1,2
Северный плечистик	Длинная	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	Короткая	1,4	1,6	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Цветочный	Длинная	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Короткая	1,5	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4
бессемянные сорта										
Кишмиш Венгерский	Длинная	–	0,8	0,7	0,8	1,1	1,1	0,4	0,9	0,8
	Короткая	–	0,0	0,3	0,5	0,0	0,2	0,0	0,3	0,2
Кишмиш Мираж	Длинная	1,2	1,3	1,5	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3
	Короткая	1,4	1,5	1,4	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Коринка русская (к)	Длинная	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2
	Короткая	1,0	0,9	0,8	0,8	0,4	0,5	1,0	0,6	0,7
$НСР_{05}$ *A*		$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2
$НСР_{05}$ *B*		$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2
$НСР_{05}$ *AB*		$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3

У остальных сортов изменение коэффициента плодоношения не превышало ошибки опыта, что говорит об их схожей величине в молодом и взрослом возрасте виноградных растений: Августин, Алешенькин, Аркадия, Бако черный, Виктория, ГФ 14-75, Жемчуг Саба, Кишмиш Мираж, Лидия, Мадлен Анжевин, Мускат летний, Нектарный, Северный плечистик, Украинка, Эзоп.

Большинство сортов характеризовалось значительным повышением значения коэффициента плодоношения при длинной обрезке по сравнению с короткой. Так, в среднем за годы исследований, при длинной обрезке коэффициент плодоношения увеличивался у следующих сортов: Августин (увеличение на 0,8), Алешенькин (0,6), Аркадия (1,0), Бако черный (0,3), Болгария (0,9), Восторг (0,5), Восторг идеальный (0,8), Восторг красный (1,0), Восторг черный (0,8), ГФ 14-75 (0,5), Жемчуг Саба (1,1), Кишмиш Венгерский (0,6), Кобзарь (0,7), Коринка русская (0,4), Левокумский устойчивый (0,7), Лидия (0,3), Люси белая (0,6), Мадлен Анжевин (0,3), Мускат летний (0,6), Нектарный (0,6), Памяти Негруля (0,7), Плевен европейский (0,9), Смуглянка молдавская (0,7), Талисман (0,4), Цветочный (0,3), Эзоп (0,6).

Такие сорта как Бианка, Виктория, Кишмиш Мираж, Северный плечистик, Украинка и Шасла белая характеризовались схожими значениями величины коэффициента плодоношения при короткой и при длинной обрезке. Таким образом, они могут выращиваться с применением различных систем формирования куста и при различной длине обрезки.

4.1.3 Коэффициент плодоносности побегов (К2)

Коэффициент плодоносности (К2) показывает число соцветий на одном плодоносном побеге, его значение всегда больше единицы и варьирует в зависимости от сорта и условий внешней среды в довольно широких пределах.

В совокупности с показателями доли плодоносных побегов и средней массы грозди, он позволяет определить необходимость проведения операций по нормированию урожая. На технических сортах эта операция проводится редко,

однако для столовых сортов с крупной гроздью она является важным элементом технологии выращивая, позволяющим добиваться получения качественной высокотоварной продукции [159]. Обычно на одном плодоносном побеге столовых сортов оставляют одно, редко – два наиболее развитых соцветия. При избыточной нагрузке плодоносный побег развивается слабее, формирует урожай плохого качества, не вызревает и повреждается при перезимовке. Поэтому при высокой плодовой нагрузке на каждом кусте требуется наличие 4-6 и более побегов замещения (бесплодных). Для сокращения затрат на нормировку урожая и формирование растений следует подбирать столовые сорта с коэффициентом плодоношения несколько ниже 2. Для технических и универсальных сортов с мелкой гроздью данная рекомендация не применяется.

Учитывая, что количество соцветий на одном плодоносном побеге зависит не только от сортовых особенностей, но также и от условий внешней среды, большой интерес представляет изучение данного показателя в динамике. В работе проведено изучение коэффициента плодоносности побегов 33 сортов и гибридных форм винограда. Исследования охватывают как период начала вступления в плодоношение виноградных растений (2013-2014 гг.), так и период вполне стабильного плодоношения у сформировавшихся кустов (2015-2018 гг.). Также показано влияние длинной и короткой обрезки на величину коэффициента плодоносности побегов винограда (таблица 23).

Изучение коэффициента плодоносности побегов позволяет распределить сорта в соответствии с количеством соцветий на одном плодоносном побеге. В среднем за годы исследований, наибольшее значение коэффициента плодоносности побегов винограда при длинной и короткой обрезке отмечалось у сортов: Бако черный (2,0 и 1,8 соответственно), Виктория (2,0 и 2,0), Кишмиш Мираж (1,7 и 1,7), Лидия (1,9 и 1,8), Мускат летний (2,3 и 2,0), Нектарный (1,9 и 1,9), Украинка (1,7 и 1,7), Цветочный (1,8 и 1,8) и Эзоп (2,1). При длинной обрезке наибольшее значение отмечалось у сортов: Алешенькин (1,9), Аркадия (1,8), Кантемировский (1,7), Левокумский устойчивый (1,8), а при короткой обрезке – у гибридной формы Северный плечистик (1,9).

Таблица 23 – Динамика коэффициента плодоносности (К2) у сортов винограда

Сорт / гибридная форма (фактор А)	Длина обрезки (фактор В)	Коэффициент плодоносности						Среднее значение		
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
столовые сорта										
Августин	Длинная	1,5	1,6	1,5	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
	Короткая	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4
Алешенькин	Длинная	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9
	Короткая	1,5	1,6	1,3	1,5	1,4	1,3	1,6	1,4	1,4
Аркадия	Длинная	1,8	1,5	1,8	1,8	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8
	Короткая	1,2	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3	1,1	1,2
Болгария	Длинная	1,5	1,4	1,6	1,6	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5
	Короткая	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,1
Виктория	Длинная	2,0	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0
	Короткая	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Восторг	Длинная	1,0	1,1	1,4	1,5	1,3	1,6	1,1	1,5	1,4
	Короткая	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Восторг идеальный	Длинная	1,1	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
	Короткая	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,1
Восторг красный	Длинная	1,3	1,8	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5
	Короткая	0,8	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Восторг черный	Длинная	1,0	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	1,3	1,6	1,5
	Короткая	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0
ГФ 14-75	Длинная	1,3	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
	Короткая	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2
Жемчуг Саба (к)	Длинная	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Короткая	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
Кантемировский	Длинная	–	1,6	1,8	1,5	1,6	1,9	1,6	1,7	1,7
	Короткая	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кобзарь	Длинная	–	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Короткая	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Люси белая	Длинная	–	0,8	1,6	1,7	1,6	1,9	0,8	1,7	1,5
	Короткая	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Мадлен Анжевин	Длинная	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	Короткая	1,3	1,2	1,3	1,2	1,0	1,0	1,3	1,1	1,2
Мускат летний	Длинная	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	Короткая	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0
Памяти Негруля	Длинная	–	1,4	1,5	1,7	1,6	1,4	1,4	1,6	1,5
	Короткая	–	1,0	1,0	1,0	1,6	1,0	1,0	1,2	1,1
Плевен европейский	Длинная	–	1,5	1,6	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6
	Короткая	–	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Смуглянка молдавская	Длинная	–	1,8	1,9	1,6	1,5	1,4	1,8	1,6	1,6
	Короткая	–	1,3	1,1	1,2	1,0	1,0	1,3	1,1	1,1
Талисман	Длинная	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4
	Короткая	1,0	1,1	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Украинка	Длинная	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Короткая	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7
Шасла белая	Длинная	–	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Короткая	–	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5
Эзоп	Длинная	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	2,2	2,1
	Короткая	1,7	1,4	1,7	1,7	1,5	1,3	1,6	1,6	1,6
технические сорта										
Бако черный	Длинная	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Короткая	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8
Бианка	Длинная	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9
	Короткая	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6
Левокумский устойчивый	Длинная	–	1,7	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8
	Короткая	–	1,0	1,7	1,4	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2
Лидия (к)	Длинная	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9
	Короткая	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8

Окончание таблицы 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нектарный	Длинная	1,8	1,9	1,9	2,1	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
	Короткая	2,0	2,0	1,8	1,9	1,8	1,8	2,0	1,8	1,9
Северный плечистик	Длинная	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4
	Короткая	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
Цветочный	Длинная	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
	Короткая	1,7	1,7	1,9	1,6	1,8	2,0	1,7	1,8	1,8
бессемянные сорта										
Кишмиш Венгерский	Длинная	–	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
	Короткая	–	1,3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,3	1,1	1,1
Кишмиш Мираж	Длинная	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
	Короткая	1,6	1,7	1,7	1,8	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
Коринка Русская (к)	Длинная	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Короткая	1,5	1,6	1,5	1,5	1,1	1,2	1,6	1,3	1,4
$НСР_{05}$ *A*		$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2
$НСР_{05}$ *B*		$F_ф > F_m$ 0,1	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,1	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2
$НСР_{05}$ *AB*		$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,3	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2	$F_ф > F_m$ 0,2

Наименьшее значение коэффициента плодоносности побегов (1,0…1,3) отмечалось при короткой обрезке у сортов и гибридных форм: Аркадия, Болгария, Восторг, Восторг идеальный, Восторг красный, Восторг черный, ГФ 14-75, Жемчуг Саба, Кантемировский, Кишмиш Венгерский, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Люси Белая, Мадлен Анжевин, Памяти Негруля, Плевен европейский, Смуглянка молдавская, Талисман.

Значение коэффициента плодоносности побегов у большинства сортов незначительно варьировало по годам в молодых и вступивших в стабильное плодоношение насаждениях винограда. Однако у сорта Восторг и гибридной формы Левокумский устойчивый отмечено достоверное возрастание величины данного показателя при длинной обрезке у взрослых растений по сравнению с молодыми на 0,4, и 0,9 соответственно. При этом у сорта Восторг черный при короткой обрезке отмечено снижение коэффициента плодоносности при короткой обрезке на взрослых растениях на 0,5.

Изучение влияние длины обрезки на величину коэффициента плодоносности показывает, что многие сорта формируют большее количество соцветий на плодоносном побеге при длинной обрезке. Так, достоверное увеличение коэффициента плодоносности при длинной обрезке на 0,3…0,7 по сравнению с короткой отмечено у сортов: Алешенькин, Аркадия, Бианка, Болгария, Восторг, Восторг идеальный, Восторг красный, Восторг черный, Жемчуг Саба, Кантемировский, Кобзарь, Левокумский устойчивый, Люси белая, Мускат летний, Памяти Негруля, Плевен европейский, Смуглянка молдавская, Талисман, Эзоп. При этом у гибридной формы Северный плечистик отмечалось повышение коэффициента плодоносности на 0,4 при короткой обрезке. Остальные сорта и гибридные формы проявляли схожие показатели коэффициента плодоносности побегов при различной длине обрезки: Августин, Бако черный, Виктория, ГФ 14-75, Кишмиш Венгерский, Кишмиш Мираж, Коринка русская, Лидия, Мадлен Анжевин, Нектарный, Украинка, Цветочный, Шасла белая.

4.1.4 Завязываемость ягод

Фаза цветения является критическим периодом в малом жизненном цикле виноградного растения, так как в это время определяется фактическая величина плодовой нагрузки. При благоприятных условиях виноград хорошо опыляется в естественных условиях ветром. Большинство культивируемых сортов винограда имеют обоеполый тип цветка, при котором редко возникают проблемы опыления. Однако некоторые сорта винограда, обладающие высокими хозяйственно-биологическими характеристиками, имеют функционально-женский тип цветка. Такие сорта нуждаются в сортах-опылителях, причем считается, что на несколько рядов сорта с функционально-женским типом цветка должен приходиться ряд сорта с обоеполым цветком (сорт-опылитель), сроки цветения которого совпадают с основным сортом [122; 141; 158; 159]. С точки зрения выращивания сортов с разным типом цветков целесообразно выяснить особенности их плодообразования.

В нашей работе изучены особенности естественного опыления различных сортов и гибридных форм винограда в 2013-2016 гг. В качестве индикаторного показателя использовалась величина завязываемости ягод спустя неделю после окончания фазы цветения (таблица 24).

В целом за годы исследований (2013-2016 гг.) величина завязываемости находилось в зависимости от сорта на довольно стабильном уровне. Только в год первого плодоношения (2013 г.) отмечалось более низкая завязываемость, что объясняется еще недостаточным развитием виноградных кустов.

Сравнительный анализ завязываемости ягод винограда позволяет распределить сорта в соответствии со значением данного признака. Самая высокая завязываемость ягод (более 90%) в среднем за годы исследований была отмечена у гибридных форм Кишмиш Венгерский (94,7%) и Бако черный (91,1%). Также высокая завязываемость (более 75%) отмечалась у форм Лидия (80,2%), Северный плечистик (76,1%), Нектарный (75,5%). Некоторые сорта и гибридные формы характеризовались низкой завязываемостью (менее 50%): Люси белая

(49,6%), Аркадия (46,3%), Талисман (41,3%), Эзоп (36,9%). Остальные сорта показывали хорошую завязываемость ягод, которая находилась в пределах 50-75%.

Таблица 24 – Образование завязей у сортообразцов винограда

Сорт / гибридная форма	Завязываемость ягод, %				
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя
столовые сорта					
Августин	52,2	52,9	52,1	55,5	53,2
Алешенькин	–	64,0	65,4	62,1	63,8
Аркадия	–	45,7	48,6	44,6	46,3
Болгария	55,8	57,3	55,6	59,3	57,0
Виктория (ФЖТЦ*)	61,3	61,5	59,9	65,4	62,0
Восторг	–	54,5	57,2	51,2	54,3
Восторг идеальный	–	58,6	57,8	59,1	58,5
Восторг красный (ФЖТЦ)	51,7	50,7	53,4	51,2	51,7
Восторг черный (ФЖТЦ)	–	60,2	56,8	61,2	59,4
ГФ 14-75	61,5	60,1	59,4	63,2	61,0
Жемчуг Саба (к)	50,9	50,4	52,1	51,3	51,2
Кантемировский	–	49,2	53,2	48,5	50,3
Кобзарь	–	52,3	56,7	51,1	53,4
Люси белая	–	48,9	48,7	51,2	49,6
Мадлен Анжевин (ФЖТЦ)	–	63,9	61,2	62,9	62,7
Мускат летний	–	64,2	62,7	67,4	64,8
Памяти Негруля	–	61,8	63,2	58,9	61,3
Плевен европейский	–	55,8	58,9	52,5	55,7
Смуглянка молдавская	–	51,5	53,2	51,1	51,9
Талисман (ФЖТЦ)	32,6	44,1	47,4	41,2	41,3
Цветочный	69,4	52,8	52,3	51,2	56,4
Шасла белая	–	54,5	52,4	54,5	53,8
Эзоп	32,2	37,6	39,7	38,3	36,9
технические сорта					
Бако черный	–	89,9	92,1	91,3	91,1
Бианка	–	68,6	65,7	68,7	67,7
Левокумский устойчивый	–	52,0	48,9	54,3	51,7
Лидия (к)	50,4	89,1	91,6	89,7	80,2
Нектарный	–	75,5	79,8	71,2	75,5
Северный плечистик	–	77,3	76,4	74,6	76,1
Украинка	50,2	55,6	58,9	54,3	54,7
бессемянные сорта					
Кишмиш Венгерский	–	94,7	96,2	93,2	94,7
Кишмиш Мираж	52,4	52,1	51,2	52,1	51,9
Коринка русская (к)	57,3	60,8	57,6	59,0	58,7
$НСР_{05}$	4,3	4,9	5,1	4,6	4,7

*ФЖТЦ – функционально-женский тип цветка

Представляют интерес и результаты анализа процесса плодоообразования в зависимости от типа цветка. Среди сортов с функционально-женским типом

цветка не отмечалось высоких значений завязываемости: Мадлен Анжевин – 62,7%, Виктория – 62,0%, Восторг черный – 59,4%, Восторг красный – 51,7%. У сорта с функционально-женским типом цветка Талисман завязываемость была низкой – 41,3%. В связи с этим научно-практический интерес представляет задача повышения завязываемости ягод винограда, особенно у сортов с функционально-женским типом цветка.

Дополнительное опыление винограда. Виноград – высокопродуктивная культура, которая опыляется, преимущественно, ветром. Однако благодаря тонкому приятному аромату цветки винограда привлекают также насекомых-опылителей. Не опыленные цветки опадают. В результате в отдельные годы может наблюдаться значительная изреженность гроздей, резко снижается их товарность. При неполном опылении происходит так называемое горошение ягод, то есть образование мелких бессемянных ягод у семенных сортов [122; 135].

Явление горошения приводит к снижению массы грозди и потере товарности. Большой вред во время цветения наносят дожди, заморозки и некоторые насекомые, повреждающие генеративные органы растения (оленка мохнатая, бронзовка золотистая и др.)

Для улучшения опыления винограда, особенно у сортов с функционально женским типом цветка, традиционно применяются способы улучшения опыления и завязываемости ягод. Главным является своевременное проведение «зеленых операций» – подвязка, удаление загущающих побегов и пасынков, повышающие проветриваемость кустов и ветроопыление. Существуют методы дополнительного опыления винограда. Применяют ручное встряхивание проволок шпалеры, опыление пуховками. На значительных площадях используют тракторные опрыскиватели без жидкостей, создающие ветровые потоки, проходящие сквозь виноградные ряды [141; 159]. Актуальным является процесс биологизации виноградарства, при котором дополнительное опыление проводят с помощью насекомых-опылителей – шмелей и пчел.

В 2015-2016 гг. нами проведена оценка эффективности приема дополнительного опыления винограда шмелями. Для исследований были

отобраны сорта с функционально женским типом цветка (Виктория, Восторг красный, Восторг черный, Мадлен Анжевин, Талисман) и с обоеполыми цветками (Августин, Аркадия, Восторг, Мускат летний, Эзоп). Размещение шмелей в коллекционных насаждениях проводили в соответствии с рекомендациями производителя ООО «Бамблби Компани» (г. Воронеж) из расчета 1 семья на 0,5 га виноградника. Контролем служили изолированные от насекомых-опылителей соцветия, в опыте применялась четырехкратная повторность, в каждой по 5 типичных для сорта соцветий (таблица 25).

Таблица 25 – Влияние дополнительного опыления винограда на завязываемость и горошение ягод столового винограда (средние данные за 2015-2016 гг.)

Сорт / гибридная форма (фактор А)	Вариант опыта (фактор В)	Завязываемость ягод		Горошение ягод	
		%	отклонение от контроля (+/– %)	%	отклонение от контроля (+/– %)
Виктория (ФЖТЦ*)	контроль	62,7	–	7,1	
	опыление	71,9	+9,2	5,5	–1,6
Восторг красный (ФЖТЦ)	контроль	52,3	–	6,7	
	опыление	64,8	+12,5	5,0	–1,7
Восторг черный (ФЖТЦ)	контроль	59,0	–	6,3	
	опыление	67,8	+8,8	5,4	–0,9
Мадлен Анжевин (ФЖТЦ)	контроль	62,1	–	7,9	
	опыление	71,5	+9,4	6,5	–1,4
Талисман (ФЖТЦ)	контроль	44,3	–	8,6	
	опыление	54,7	+10,4	7,4	–1,2
Августин	контроль	53,8	–	5,4	
	опыление	56,7	+2,9	6,0	+0,6
Аркадия	контроль	46,6	–	7,5	
	опыление	49,8	+3,2	6,4	–1,1
Восторг	контроль	54,2	–	6,9	
	опыление	51,8	–2,4	6,4	–0,5
Мускат летний	контроль	65,1	–	4,7	
	опыление	67,3	+2,2	5,2	+0,5
Эзоп	контроль	39,0	–	5,9	
	опыление	43,4	+4,4	6,5	+0,6
$НСР_{05}$ *A*		$F_ф > F_m$ 8,2		$F_ф > F_m$ 0,8	
$НСР_{05}$ *B*		$F_ф > F_m$ 8,0		$F_ф > F_m$ 0,7	
$НСР_{05}$ *AB*		$F_ф > F_m$ 8,4		$F_ф > F_m$ 0,9	

*ФЖТЦ – функционально-женский тип цветка

Проведенные исследования показали, что дополнительное опыление винограда шмелями в целом оказывает положительное влияние на завязываемость ягод винограда. Так, достоверное увеличение завязываемости на 8,8-12,4% при дополнительном опылении по сравнению с контролем (изолированными соцветиями) отмечалось на сортах и гибридных формах с функционально-женским типом цветка: Виктория, Восторг красный, Восторг черный, Мадлен Анжевин, Талисман. У сортов с обоеполыми цветками вариант с опылением и контроль различались несущественно.

Положительное влияние дополнительного опыления винограда шмелями отмечалось на качестве опыления, которое также зависит от горошения ягод. Достоверное уменьшение величины горошения на 0,9-1,7% отмечено также на сортах с функционально-женским типом цветка. Горошение уменьшилось у сорта с цветком обоеполого типа Аркадия на 1,1%. На остальных сортах вариант с дополнительным опылением не существенно отличался от контроля.

4.1.5 Сроки созревания урожая у сортов винограда

Продолжительность периодов от фазы распускания почек до созревания ягод изучаемых сортов и гибридных форм винограда в годы исследований показана в таблице 26.

По срокам созревания урожая, изучаемые сорта и гибридные формы винограда распределились следующим образом: ультраранние (до 105 дней): Эзоп, Кишмиш Венгерский; очень ранние (до 115 дней): ГФ 14-75, Жемчуг Саба, Коринка русская, Виктория, Шасла белая, Алешенькин, Мадлен Анжевин; ранние (до 125 дней): Плевен европейский, Болгария, Цветочный, Мускат летний, Восторг, Восторг черный, Кишмиш Мираж; ранне-средние (до 130 дней): Августин, Аркадия; средние (до 135 дней): Восторг идеальный, Украинка, Кантемировский, Люси белая, Нектарный, Кобзарь, Бианка, Восторг красный, Талисман; средне-поздние: Северный плечистик, Лидия, Левокумский устойчивый, Бако черный, Памяти Негруля, Смуглянка молдавская.

Таблица 26 – Продолжительность периода от начала распускания почек до созревания ягод (дни) сортообразцов винограда

Сорт / гибридная форма	Годы исследований						Среднее
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
столовые сорта							
Августин	128	122	123	127	131	126	126,2
Алешенькин	114	117	115	118	120	116	116,7
Аркадия	125	127	128	128	133	127	128,0
Болгария	118	123	120	128	134	126	124,8
Виктория	110	114	113	116	123	114	115,0
Восторг	–	125	123	131	134	127	128,0
Восторг идеальный	126	129	134	137	139	136	133,5
Восторг красный	134	132	136	142	144	140	138,0
Восторг черный	–	125	122	129	131	128	127,0
ГФ 14-75	104	107	107	115	119	115	111,2
Жемчуг Саба (к)	110	109	112	116	119	114	113,3
Кантемировский	–	131	136	140	141	137	137,0
Кобзарь	–	130	134	137	143	136	136,0
Люси белая	–	132	129	137	141	135	134,8
Мадлен Анжевин	115	116	113	119	121	118	117,0
Мускат летний	124	127	125	127	128	125	126,0
Памяти Негруля	–	132	136	143	151	134	139,2
Плевен европейский	–	116	119	124	127	121	121,4
Смуглянка молдавская	–	137	141	148	160	139	145,0
Талисман	135	136	132	139	143	127	135,3
Украинка	131	134	130	137	140	131	133,8
Шасла белая	–	112	112	115	117	114	114,0
Эзоп	100	102	105	110	112	110	106,5
технические сорта							
Бако черный	135	137	136	144	152	142	141,0
Бианка	127	134	131	141	147	137	136,2
Левокумский уст.	–	135	138	142	147	141	140,6
Лидия (к)	135	137	136	139	146	137	138,3
Нектарный	131	134	132	135	146	130	134,7
Северный плечистик	135	137	135	139	141	132	136,5
Цветочный	122	121	120	129	131	126	124,8
бессемянные сорта							
Кишмиш Венгерский	–	104	103	112	120	110	109,8
Кишмиш Мираж	121	126	131	134	130	131	128,8
Коринка русская (к)	110	109	112	117	119	117	114,0
$НСР_{05}$	3,6						

Сравнивая данные проведенных наблюдений с заявленными сортовыми характеристиками (таблица 11), становится видно, что некоторые сорта перешли в

другие группы по срокам созревания. Некоторые сорта характеризовались более коротким сроком созревания по сравнению с заявленным. Так, из группы очень ранних в группу ультра ранних перешли сорта Эзоп и Кишмиш Венгерский. В группу очень ранних из ранних перешли Виктория и Шасла белая, а в группу ранних из ранне-средних перешли Цветочный и Восторг черный.

Однако многие сорта характеризовались увеличением периода от распускания почек до созревания урожая в условиях степной зоны Нижнего Поволжья. Так, из группы ранних сортов к ранне-средним перешли Августин и Аркадия; из ранне-средних в группу средних по сроку созревания сортов перешли Восторг идеальный, Украинка, Нектарный, Кобзарь, Бианка, а из этой группы к средне-поздним перешли Северный плечистик, Лидия, Левокумский устойчивый, Памяти Негруля. Из группы средне-поздних в группу поздних по сроку созревания урожая перешел сорт Смуглянка молдавская.

На возможность изменения сроков созревания в зависимости от места произрастания сортов указывал М.А. Лазаревский (1963), обращая внимание на необходимость сортоиспытания в разных природных условиях.

4.1.6 Урожайность сортов винограда

Виноград является скороплодной культурой, однако для нормального формирования корневой системы и надземной части кустов в первые годы целесообразно ограничивать плодоношение. В наших опытах первое плодоношение винограда было допущено на четвертый год после посадки – в 2013 г. (таблица 27). В молодых насаждениях виноград проявлял заметные различия по уровню продуктивности. Низкая продуктивность (до 3 т/га) в среднем за 2014-2015 гг. отмечалась у сортов Памяти Негруля, ГФ 14-75 и Бако черный. Урожайность ниже средней (до 5 т/га) показывали: Бианка, Болгария, Кишмиш Мираж, Жемчуг Саба, Нектарный. Средняя урожайность (до 7 т/га) была отмечена у сортов: Восторг черный, Плевен европейский, Восторг идеальный, Люси белая, Мадлен Анжевин, Смуглянка молдавская.

Таблица 27 – Урожайность сортов винограда

Сорт / гибридная форма	Урожайность, кг/куст						Средняя урожайность, т/га		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
столовые сорта									
Августин	5,8	7,1	8,7	8,3	8,1	8,4	10,8	14,0	12,9
Алешенькин	5,8	6,9	17,5	17,0	16,3	17,8	10,6	28,6	22,6
Аркадия	9,9	9,0	15,5	16,2	15,7	16,4	15,8	26,6	23,0
Болгария	1,5	2,9	4,8	5,9	5,2	5,7	3,7	9,0	7,2
Виктория	10,1	12,6	13,2	13,7	13,0	13,4	18,9	22,2	21,1
Восторг белый	–	4,3	8,8	12,9	12,1	12,7	7,2	19,4	16,9
Восторг идеальный	3,2	4,4	7,6	12,4	11,5	12,1	6,3	18,2	14,2
Восторг красный	8,5	8,6	11,1	14,0	13,6	14,3	14,3	22,1	19,5
Восторг черный	3,2	3,6	7,5	11,2	10,8	11,4	5,7	17,0	13,3
ГФ 14-75	0,3	2,9	3,7	4,3	4,1	4,6	2,7	7,0	5,5
Жемчуг Саба (к)	2,8	2,9	6,7	9,4	10,0	9,7	4,8	14,9	11,5
Кантемировский	–	4,6	8,9	13,8	13,0	13,3	7,7	20,4	17,9
Кобзарь	–	5,9	6,9	7,6	8,0	8,5	9,8	12,9	12,3
Люси белая	–	3,9	7,8	10,1	8,5	9,4	6,5	14,9	13,2
Мадлен Анжевин	3,8	4,3	8,4	10,7	10,4	11,1	6,8	16,9	13,5
Мускат летний	2,6	6,1	9,9	11,9	10,7	12,3	7,3	18,7	14,9
Памяти Негруля	–	1,1	5,3	7,6	8,1	7,9	1,8	12,0	10,0
Плевен европейский	–	3,6	7,7	10,4	9,6	10,1	6,0	15,8	13,8
Смуглянка Молдавская	–	4,1	6,0	7,1	6,5	7,6	6,8	11,3	10,4
Талисман	3,6	5,2	10,1	13,0	12,7	13,4	7,3	20,5	16,1
Украинка	5,4	6,2	10,4	12,7	12,3	12,0	9,7	19,8	16,4
Шасла белая	–	4,3	8,9	12,8	10,6	12,3	7,2	18,6	16,3
Эзоп	4,6	8,8	10,1	12,9	12,4	13,1	11,2	20,2	17,2
технические сорта									
Бако черный	1,8	1,6	3,4	3,1	3,5	3,4	2,8	5,6	4,7
Бианка	2,1	2,0	5,9	6,4	6,3	6,6	3,4	10,5	8,1
Левокумский уст.	–	6,4	8,6	9,1	8,3	8,7	10,7	14,5	13,7
Лидия (к)	7,2	8,3	10,6	12,3	12,0	12,1	12,9	19,6	17,4
Нектарный	2,4	3,5	6,4	7,9	8,3	7,8	4,9	12,7	10,1
Северный плечистик	3,9	5,5	9,4	14,7	14,0	14,3	7,8	21,8	17,2
Цветочный	3,1	5,8	9,5	10,8	9,7	10,3	7,4	16,8	13,7
бессемянные сорта									
Кишмиш Венгерский	–	4,7	7,6	9,5	9,8	10,1	7,8	15,4	13,9
Кишмиш Мираж	2,2	3,3	9,9	13,9	12,8	14,8	4,6	21,4	15,8
Коринка русская (к)	4,6	5,9	8,6	9,9	9,1	9,6	8,8	15,5	13,3
$НСР_{05}$	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,8	0,7	0,7

Высокой продуктивностью (до 10 т/га) в молодых насаждениях характеризовались следующие сорта: Восторг белый, Шасла белая, Мускат летний, Талисман, Цветочный, Кантемировский, Кишмиш Венгерский, Северный

плечистик, Коринка русская, Украинка, Кобзарь. Очень высокой урожайностью (более 10 т/га) отличились Алешенькин, Левокумский устойчивый, Августин, Эзоп, Лидия – у этих сортов урожайность варьировала в пределах 10,6-12,9 т/га. Максимальная урожайность была отмечена у сортов Восторг красный, Аркадия и Виктория – 14,3, 15,8 и 18,9 т/га соответственно.

Во взрослых насаждениях существенно увеличилась средняя урожайность у всех сортов винограда (в 2015-2018 гг.). Так, наименьшая урожайность была отмечена у форм Бако черный, ГФ 14-75 и Болгария – 5,6, 7,0 и 9,0 т/га соответственно. Урожайность в пределах 10,5-14,5 т/га была у сортов Бианка, Смуглянка молдавская, Памяти Негруля, Нектарный, Кобзарь, Августин, Левокумский устойчивый, Жемчуг Саба, Люси белая.

Хорошая урожайность в пределах 15,4-19,8 т/га отмечалась у следующих сортов: Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Плевен европейский, Цветочный, Мадлен Анжевин, Восторг черный, Восторг идеальный, Шасла белая, Мускат летний, Восторг, Лидия, Украинка.

Высокая урожайность в пределах 20,2-22,2 т/га была отмечена у сортов: Эзоп, Кантемировский, Талисман, Кишмиш Мираж, Северный плечистик, Восторг красный и Виктория. Максимальная средняя урожайность взрослыми растениями была достигнута сортами Аркадия и Алешенькин – 26,6 и 28,6 т/га.

4.2 Качественные показатели урожая и экономическая эффективность выращивания сортов винограда

4.2.1 Средняя масса грозди

Показатель средней массы грозди, в совокупности с показателями продуктивности побегов, необходим при расчетах плодовой нагрузки для кустов разных сортов в конкретных условиях. Особенно важен этот показатель для столовых сортов винограда [21; 40; 162]. Наиболее привлекательными для потребителя выглядят столовые сорта винограда с крупной гроздью и ягодой.

Однако слишком большие грозди осложняют сбор урожая, его сортировку, транспортировку и хранение. Во время этих операций ягоды в слишком крупных гроздях мнутся, сами грозди могут разделяться на несколько частей. Это снижает товарность гроздей и может приводить к порче урожая. Результаты изучения средней массы грозди у сортов и гибридных форм винограда представлены в таблице 28.

Анализируя динамику массы грозди в молодых и взрослых насаждениях винограда, можно отметить тенденцию увеличения средней массы гроздей у более взрослых растений.

В молодом возрасте низкая масса грозди (до 100 г) отмечена у технической формы Бако черный – 56,0 г. Такие сорта, как Болгария, Бианка, Лидия, ГФ 14-75, Нектарный, Кишмиш Мираж и Жемчуг Саба формировали в молодом возрасте грозди средней массы – в пределах 121,6-146,3 г. Большинство сортов обладали высоким значением средней массы грозди в пределах 159,5-340,4 г: Шасла белая, Плевен европейский, Мускат летний, Восторг черный, Цветочный, Люси белая, Восторг идеальный, Смуглянка молдавская, Мадлен Анжевин, Талисман, Северный плечистик, Кишмиш Венгерский, Восторг, Левокумский устойчивый, Кантемировский, Коринка русская, Кобзарь, Алешенькин, Памяти Негруля, Эзоп, Украинка, Августин. Самая большая масса грозди в молодых насаждениях винограда была отмечена у сортов Восторг красный, Аркадия и Виктория – 470,6, 544,9 и 573,1 г, соответственно.

В период 2015-2018 гг. средняя масса грозди возросла по сравнению с 2013-2014 гг. и вышла на относительно стабильный уровень. У формы Бако черный средняя масса грозди была низкая – 65,4 г., у Лидии – средняя – 143,4 г. Масса грозди в пределах 259,4-343,4 г отмечалась у следующих сортов: Плевен европейский, Кишмиш Мираж, Люси белая, Мадлен Анжевин, Кишмиш Венгерский, Мускат летний, Северный плечистик, Левокумский устойчивый, Кантемировский, Шасла белая, Цветочный, Восторг, Болгария, Коринка русская, Эзоп, Смуглянка молдавская. Высокая масса грозди (376,4-427,2 г) отмечена у сортов: Украинка, Памяти Негруля, Алешенькин, Августин, Кобзарь. Наибольшей

средней массой грозди во взрослом возрасте характеризовались: Талисман (528,4 г), Виктория (539,3 г), Восторг красный (542,8 г) и Аркадия (730,8 г).

Таблица 28 – Динамика массы грозди сортов винограда

Сорт / гибридная форма	Масса грозди, г						Средняя масса грозди, г		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
столовые сорта									
Августин	362,9	317,9	379,2	369,9	416,4	392,8	340,4	389,6	373,2
Алешенькин	324,6	241,8	375,9	387,4	412,1	375,2	283,2	387,7	352,8
Аркадия	619,0	470,8	719,3	703,3	768,3	732,4	544,9	730,8	668,9
Болгария	93,0	150,2	321,6	298,6	341,2	319,5	121,6	320,2	254,0
Виктория	573,1	–	496,2	532,3	582,1	546,6	573,1	539,3	546,1
Восторг белый	–	246,3	295,4	312,8	334,5	321,7	246,3	316,1	302,1
Восторг идеальный	218,0	197,1	223,4	236,3	241,1	229,4	207,6	232,6	224,2
Восторг красный	528,5	412,6	543,7	535,9	561,6	530,0	470,6	542,8	518,7
Восторг черный	205,0	189,8	231,9	223,6	259,6	240,1	197,4	238,8	225,0
ГФ 14-75	116,0	141,3	164,3	153,6	176,8	163,2	128,7	164,5	152,5
Жемчуг Саба	172,5	120,1	213,4	198,5	221,4	208,9	146,3	210,6	189,1
Кантемировский	–	259,5	276,9	284,3	311,4	278,5	259,5	287,8	282,1
Кобзарь	–	283,2	432,3	408,3	447,0	421,2	283,2	427,2	398,4
Люси белая	–	207,0	246,3	258,4	295,7	261,1	207,0	265,4	253,7
Мадлен Анжевин	217,3	205,0	231,8	264,2	312,2	259,8	211,2	267,0	248,4
Мускат летний	144,6	236,1	275,8	267,7	289,5	255,1	190,4	272,0	244,8
Памяти Негруля	–	285,9	357,3	376,4	412,2	361,1	285,9	376,8	358,6
Плевен европейский	–	189,2	243,3	267,4	251,7	275,3	189,2	259,4	245,4
Смуглянка Молдавская	–	210,4	341,2	328,6	354,1	349,5	210,4	343,4	316,8
Талисман	224,3	201,6	456,7	561,2	534,5	561,2	213,0	528,4	423,3
Украинка	337,8	297,0	376,4	359,8	396,3	373,1	317,4	376,4	356,7
Шасла белая	–	159,5	267,5	295,8	311,1	316,8	159,5	297,8	270,1
Эзоп	284,6	323,5	343,1	338,4	356,7	312,5	304,1	337,7	326,5
технические сорта									
Бако черный	57,0	54,9	59,0	66,4	73,5	62,8	56,0	65,4	62,3
Бианка	129,3	114,3	143,8	155,2	171,3	149,8	121,8	155,0	144,0
Левокумский уст.	–	249,4	275,8	283,5	311,2	279,9	249,4	287,6	280,0
Лидия	126,1	119,5	135,7	143,9	154,2	139,7	122,8	143,4	136,5
Нектарный	139,4	127,9	152,4	174,2	176,6	162,3	133,7	166,4	155,5
Северный плечистик	241,2	225,3	276,5	249,7	301,2	285,1	233,3	278,1	263,2
Цветочный	195,3	214,8	301,2	279,5	327,4	308,5	205,1	304,2	271,1
бессемянные сорта									
Кишмиш Венгерский	–	246,2	269,4	256,5	289,3	262,1	246,2	269,3	264,7
Кишмиш Мираж	136,6	146,2	246,2	263,1	287,4	254,2	141,4	262,7	222,3
Коринка русская	286,0	263,7	313,4	324,1	338,6	314,2	274,9	322,6	306,7
$НСР_{05}$	27,5	15,3	14,6	18,5	18,8	18,6	20,1	15,8	15,5

В среднем за период исследований определены весовые показатели продуктивности побегов – развившихся и плодоносных у взрослых растений сортов и форм винограда (рисунок 6). Самая низкая продуктивность развившихся побегов (111,2-299,5 г) отмечалась у сортов: Бако черный, ГФ 14-75, Бианка, Кишмиш Венгерский, Восторг идеальный, Восторг черный, Мадлен Анжевин, Лидия, Люси белая, Жемчуг Саба, Нектарный.

Средней продуктивностью развившихся побегов (316,1-389,3 г) обладали сорта: Восторг, Плевен европейский, Болгария, Шасла белая, Кишмиш Мираж, Кантемировский, Смуглянка молдавская, Коринка русская, Северный плечистик.

Высокая продуктивность развившихся побегов (402,6-489,3 г) отмечена у сортов и форм Левокумский устойчивый, Памяти Негруля, Кобзарь и Украинка. Очень высокая продуктивность развившихся побегов (506,5-581,2 г) была отмечена у сортов Августин, Мускат летний, Цветочный и Талисман.

Максимальная средняя продуктивность развившихся побегов была отмечена в годы исследований у взрослых растений сортов Алешенькин (506,5 г), Эзоп (675,4 г), Восторг красный (705,6 г), Виктория (970,7 г) и Аркадия (1242,4).

В зависимости от сортовых особенностей показатель средней продуктивности плодоносных побегов варьировал в широких пределах. Так, наименьшая продуктивность (130,8-294,5 г) отмечена на плодоносных побегах у взрослых растений следующих сортов: Бако черный, ГФ 14-75, Лидия и Бианка. Средняя продуктивность (308,2-396,3 г) отмечалась у сортов: Восторг идеальный, Нектарный, Жемчуг Саба, Кишмиш Венгерский, Мадлен Анжевин, Восторг черный, Северный плечистик.

Высокая продуктивность плодоносных побегов (421,5-489,3 г) была отмечена у сортов: Плевен европейский, Коринка русская, Кишмиш Мираж, Люси белая, Восторг, Болгария, Шасла белая, Кантемировский; очень высокая (517,7-584,0 г) – у сортов Левокумский устойчивый, Цветочный, Смуглянка молдавская и Памяти Негруля.

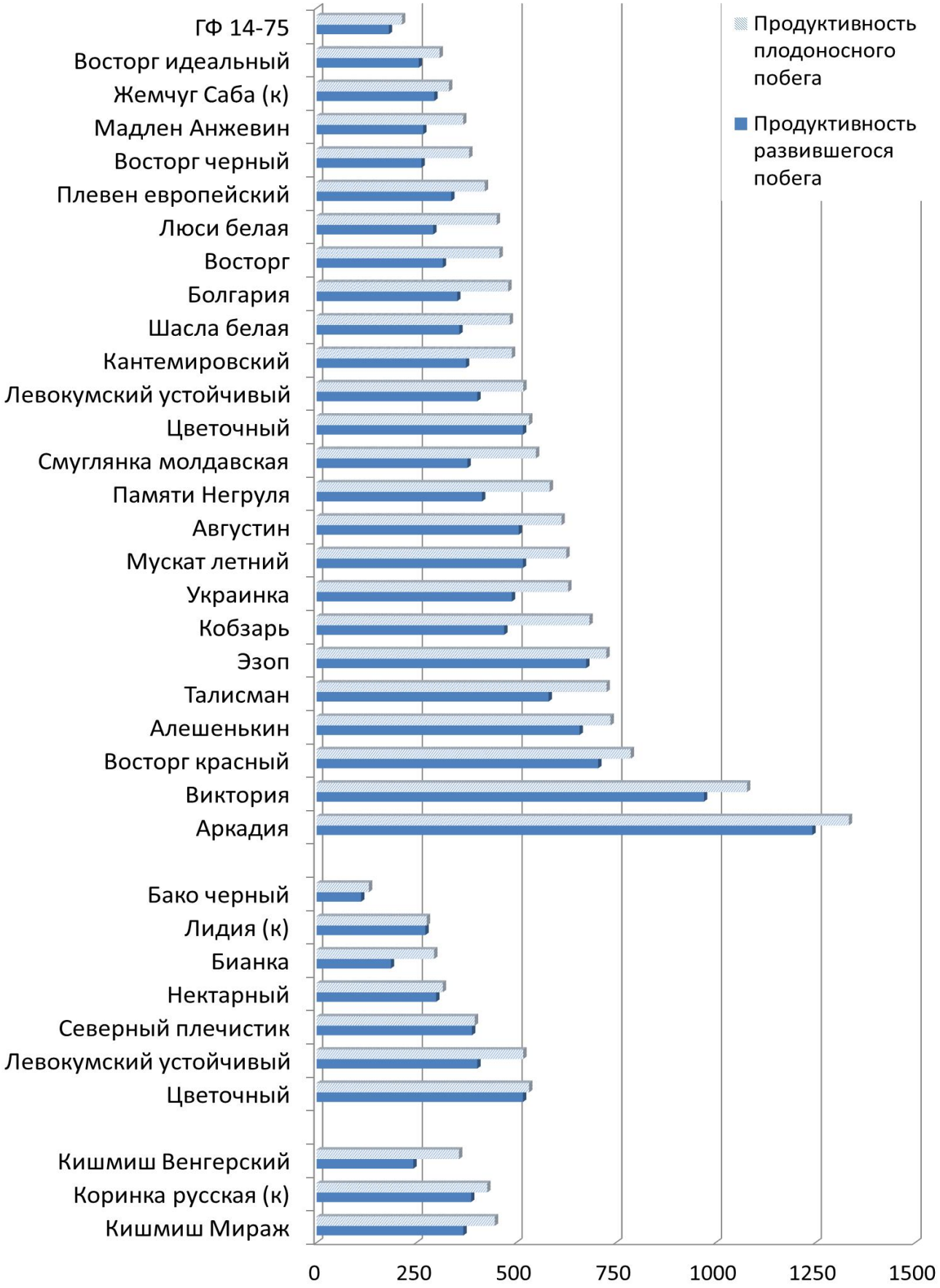

Рисунок 6 – Распределение сортов и гибридных форм винограда по продуктивности побегов (г / побег)

Максимальная продуктивность плодоносных побегов в среднем за 2015-2018 гг. была отмечена у следующих сортов: Августин (613,6 г), Мускат летний (625,6 г), Украинка (630, 5 г), Кобзарь (683,5 г), Эзоп (726,1 г), Талисман (726,6 г), Алешенькин (736,6 г), Восторг красный (787,1), Виктория (1078,6 г) и Аркадия (1333,7 г).

Отметим, что сорта с максимальной продуктивностью плодоносных побегов нуждаются в проведении нормирования количества соцветий с целью обеспечения высокого качества урожая.

4.2.2 Средняя масса ягоды

Масса ягоды в зависимости от сорта и условий выращивания винограда может изменяться в широких пределах. При этом для столовых сортов винограда этот показатель является крайне важным, так как сорта с крупными ягодами имеют большую привлекательность и пользуются спросом покупателей. Бессемянные сорта с более крупной ягодой также пользуются большой популярностью и для потребления в свежем виде и для сушки. Для технических сортов масса ягоды не является лимитирующим показателем.

Результаты изучения массы ягоды у сортов и форм винограда в период 2013-2018 гг. представлены в таблице 29.

Анализируя динамику показателя массы ягоды по годам, следует отметить, что у взрослых растений в среднем формируются более крупные ягоды, чем у молодых. Так, в молодых насаждениях винограда сорта Бако черный и Кишмиш Мираж характеризовались мелкой ягодой (0,8 и 1,4 г соответственно). У многих сортов отмечался средний вес ягоды в пределах 1,7-3,0 г: Нектарный, Бианка, Северный плечистик, Цветочный, Кишмиш Венгерский, Алешенькин, Восторг идеальный, Коринка русская, Плевен европейский, Левокумский устойчивый, Украинка, Смуглянка молдавская, Жемчуг Саба, ГФ 14-75, Болгария. Крупной ягодой (3,1-5,5 г) характеризовались: Кантемировский, Эзоп, Шасла белая, Восторг, Восторг красный, Кобзарь, Мадлен Анжевин, Августин, Мускат летний, Лидия, Люси белая, Аркадия, Памяти Негруля, Виктория. Очень крупные ягоды формировали сорта Восторг черный и Талисман – 7,4 и 8,7 г, соответственно.

Таблица 29 – Динамика средней массы ягоды

Сорт / гибридная форма	Масса ягоды, г						Средняя масса ягоды, г		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2013-2014 гг.	2015-2018 гг.	2013-2018 гг.
столовые сорта									
Августин	3,8	3,5	3,8	4,1	4,3	4,0	3,7	4,1	3,9
Алешенькин	2,7	1,8	3,1	3,2	3,5	3,3	2,3	3,3	2,9
Аркадия	5,7	4,0	6,3	6,5	7,2	6,7	4,9	6,7	6,1
Болгария	2,9	3,1	3,7	3,5	3,9	3,7	3,0	3,7	3,5
Виктория	6,1	4,8	5,8	6,0	6,3	5,9	5,5	6,0	5,8
Восторг белый	–	3,4	4,1	3,9	4,4	4,0	3,4	4,1	4,0
Восторг идеальный	2,2	2,4	2,3	2,2	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3
Восторг красный	3,5	3,3	3,9	4,1	4,4	4,1	3,4	4,1	3,9
Восторг черный	7,6	7,1	7,4	7,4	7,9	7,6	7,4	7,6	7,5
ГФ 14-75	2,7	2,6	3,1	2,9	3,2	3,0	2,7	3,1	2,9
Жемчуг Саба (к)	3,3	2,0	3,2	3,3	3,4	3,3	2,7	3,3	3,1
Кантемировский	–	3,1	4,6	4,5	4,8	4,5	3,1	4,6	4,3
Кобзарь	–	3,6	3,4	3,4	4,1	3,8	3,6	3,7	3,7
Люси белая	–	4,1	5,3	5,4	6,0	5,8	4,1	5,6	5,3
Мадлен Анжевин	3,5	3,7	3,6	3,6	3,8	3,7	3,6	3,7	3,7
Мускат летний	3,5	4,1	5,3	5,5	5,9	5,4	3,8	5,5	5,0
Памяти Негруля		5,3	6,1	6,3	6,7	6,5	5,3	6,4	6,2
Плевен европейский	–	2,4	3,6	3,8	3,9	3,8	2,4	3,8	3,5
Смуглянка Молдавская	–	2,6	3,6	3,9	3,8	3,6	2,6	3,7	3,5
Талисман	8,8	8,5	9,1	9,2	9,4	9,3	8,7	9,3	9,1
Украинка	2,7	2,4	3,8	3,9	4,3	3,9	2,6	4,0	3,5
Шасла белая		3,2	3,7	3,6	3,9	3,7	3,2	3,7	3,6
Эзоп	3,2	3,0	3,4	3,2	3,6	3,3	3,1	3,4	3,3
технические сорта									
Бако черный	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9
Бианка	1,7	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
Левокумский уст.	–	2,5	2,8	2,8	3,1	2,7	2,5	2,9	2,8
Лидия (к)	3,9	4,1	4,6	4,4	4,8	4,6	4,0	4,6	4,4
Нектарный	1,8	1,6	2,1	2,0	2,2	2,1	1,7	2,1	2,0
Северный плечистик	2,0	1,8	2,1	2,0	2,1	2,2	1,9	2,1	2,0
Цветочный	1,9	2,1	2,4	2,2	2,7	2,3	2,0	2,4	2,3
бессемянные сорта									
Кишмиш Венгерский	–	2,1	2,4	2,3	2,6	2,5	2,1	2,5	2,4
Кишмиш Мираж	1,4	1,3	2,1	2,3	2,9	2,2	1,4	2,4	2,0
Коринка русская (к)	2,5	2,2	2,7	2,8	2,9	2,7	2,4	2,8	2,6
$НСР_{05}$	0,4								

У взрослых растений мелкая ягода была характерна только для технической формы Бако черный – 0,9 г. Ягоды средней массы (1,8-2,9 г) формируются у

сортов: Бианка, Северный плечистик, Нектарный, Восторг идеальный, Кишмиш Мираж, Цветочный, Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Левокумский устойчивый, ГФ 14-74 и Алешенькин. Многие сорта отличались крупной ягодой (3,1-6,7 г): Жемчуг Саба, Эзоп, Кобзарь, Мадлен Анжевин, Болгария, Смуглянка молдавская, Шасла белая, Плевен европейский, Украинка, Августин, Восторг, Восторг красный, Кантемировский, Лидия, Мускат летний, Люси белая, Виктория, Памяти Негруля, Аркадия. У сортов Восторг черный и Талисман были отмечены очень крупные ягоды – 7,6 и 9,1 г, соответственно.

Постепенное увеличение средней массы ягод у сортов винограда в первые годы плодоношения можно объяснить процессом вхождения растений в стабильный продукционный период. В это время завершался процесс формирования структуры кустов, наращивался объем корневой системы. В дальнейшем, по достижению взрослого возраста растений (2015-2018 гг.) колебания этого показателя объясняются, преимущественно, влиянием природных условий.

4.2.3 Дегустационная оценка

Оценка качества урожая является важнейшей технологической операцией, поскольку она подводит итог всей предыдущей работы и природным условиям, влияющим на виноградное растение. Для столовых и бессемянных сортов кроме определения массы грозди и ягоды необходимо проведение дегустационной оценки. Экономически оправданным является возделывание только тех сортов, которые имеют высокие органолептические показатели – внешний вид, вкус и аромат ягод. Сводные результаты дегустационной оценки изучаемых сортов винограда представлены на рисунке 7.

Наименьшими вкусовыми достоинствами (дегустационная оценка 6,3-6,8 балла) характеризовались сорта Украинка, Восторг красный, Восторг идеальный, Болгария и Смуглянка молдавская. Хороший вкус (7,8-7,9 балла) был отмечен у столовых сортов Восторг, Кантемировский и Люси белая.

Высокой дегустационной оценкой в среднем за годы исследований (8,1-8,7 балла) характеризовались следующие сорта: Шасла белая, Алешенькин, Талисман, Восторг черный, Жемчуг Саба, Коринка русская, Кишмиш Мираж, Августин, Кобзарь, Памяти Негруля, Виктория и контрольный сорт Мадлен Анжевин.

Очень высокой дегустационной оценкой отличаются ГФ 14-75 (9,0 балла), Аркадия, Кишмиш Венгерский (по 9,1 балла), Эзоп (9,2 балла) и Мускат летний (9,3 балла).

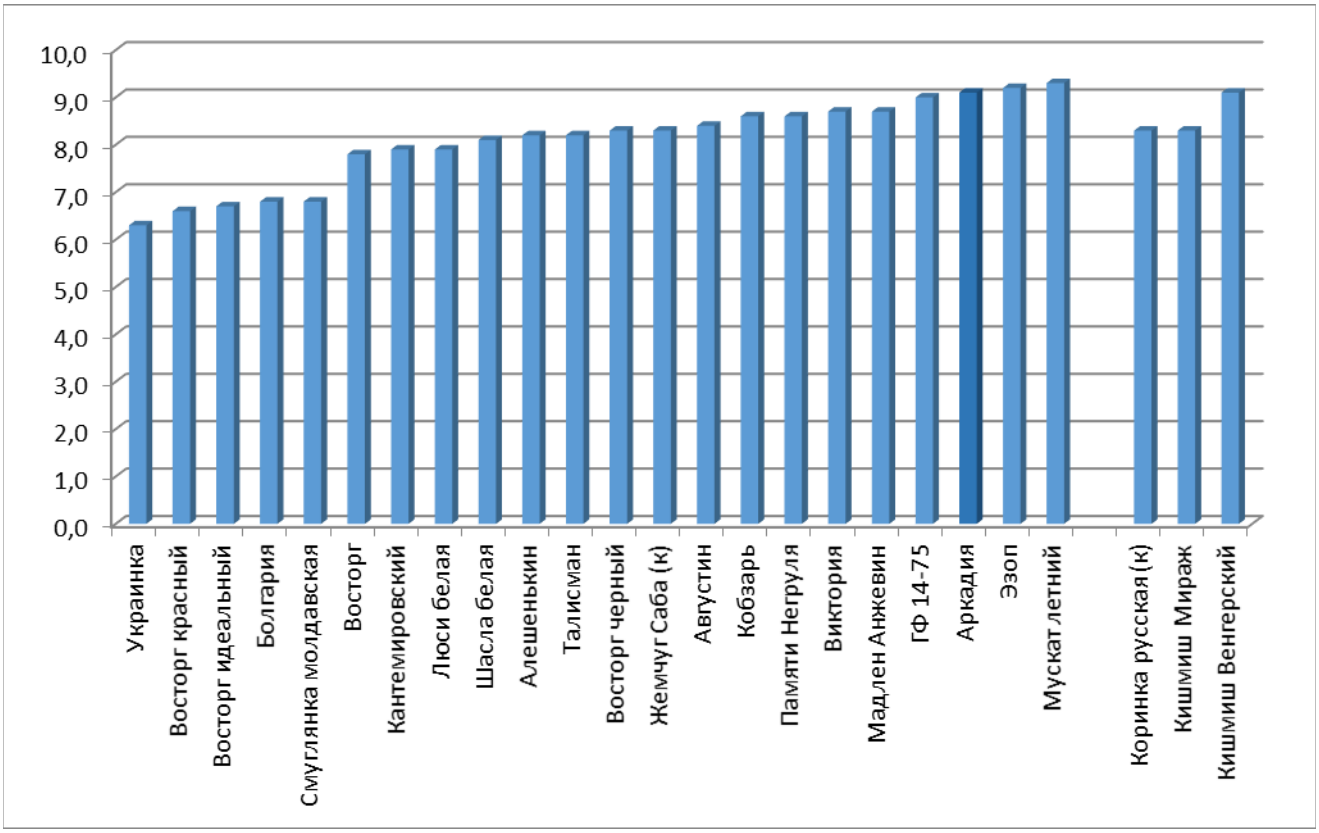

Рисунок 7 – Дегустационная оценка столовых и бессемянных сортов винограда

Принимая во внимание известную степень субъективности дегустационной оценки, на которую указывает и М.А. Лазаревкий, данный показатель все же является весьма полезным. Поскольку данные оценки были получены за весьма продолжительный период с разными погодными условиями (2013-2018 гг.), они позволяют дать рекомендации по формированию сортимента столового и бессемянного винограда, обладающего высокими вкусовыми достоинствами в

степной зоне Нижнего Поволжья. Отмечено, что сорта очень раннего и раннего срока созревания характеризуются более высокой дегустационной оценкой в данных условиях. Это объясняется лучшим накоплением сахаров и более полным созреванием ягод. Сорта среднего и позднего сроков созревания в отдельные годы с дефицитом тепла формируют урожай низкого качества. Также более высоко оцениваются сорта, обладающие приятным мускатным вкусом ягод.

4.2.4 Экономическая эффективность выращивания сортов винограда

Виноградарство является высокодоходной отраслью сельскохозяйственного производства. Однако, по мнению многих исследователей, в этой отрасли существуют значительные резервы повышения экономической эффективности производства [18; 19; 26; 27; 54; 58].

Пути оптимизации производства заключаются в обновлении сортимента, совершенствовании технологии возделывания винограда и организации труда. В районах традиционного возделывания винограда сложившийся сортимент нередко уступает новым селекционным достижениям. Однако, внедрение в существующих производственных условиях новых сортов происходит медленно по причине больших затрат на раскорчевку существующих насаждений и закладку на их месте новых виноградников. В то же время «новые» регионы виноградарства, в первую очередь – степная зона Нижнего Поволжья, имеют в настоящее время колоссальные перспективы по развитию отрасли виноградарства. При этом продуктивность и качество урожая винограда в данной зоне сопоставимо с лучшими показателями южных регионов.

Фермерские хозяйства, как главная часть потенциала роста отрасли виноградарства в зоне исследований, сталкиваются в настоящее время с множеством проблем как технологического, так и организационно-экономического характера. Так, в настоящее время вопросы рациональной организации производства, а также нормирования и оплаты труда в виноградоводческих хозяйствах для новых районов возделывания этой культуры

практически не решены.

Существует проблема отсутствия развитой перерабатывающей промышленности и необходимость разработки технологий производства качественной продукции из местного сырья.

Тем не менее, государственная политика направлена на развитие данного направления. На современном этапе расширению промышленных виноградников в степной зоне Нижнего Поволжья будет способствовать государственная поддержка, обеспечивающая возмещение значительной части затрат на закладку и уход за молодыми виноградниками.

В результате проведенных исследований нами выделены сорта, обладающие наибольшим хозяйственно-биологическим потенциалом для выращивания в степной зоне Нижнего Поволжья. Среди технических сортов рекомендуются к выращиванию Нектарный, Бианка, Северный плечистик, Бако черный; среди бессемянных – Кишмиш Венгерский; среди столовых – ультраранний сорт Эзоп, очень ранний – Виктория, ранний – Мускат летний, ранне-средние – Августин и Аркадия, средний – Талисман. Расчет экономической эффективности их выращивания показан в таблице 30.

Таблица 30 – Экономическая эффективность возделывания сортов винограда

Показатели	Сорта / гибридные формы									
	Эзоп	Виктория	Мускат летний	Августин	Аркадия	Талисман	Нектарный	Бианка	Северный плечистик	Кишмиш Венгерский
Урожайность, т/га	20,2	22,2	18,7	14,0	26,6	20,5	12,7	10,5	21,8	15,4
Цена реализации, тыс. руб./т	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	25,0	25,0	25,0	60,0
Выручка от реализации, тыс. руб./га	1010,0	1110,0	935,0	700,0	1330,0	1025,0	317,5	262,5	545,0	924,0
Полные затраты, тыс. руб./га	281,7	281,7	281,7	281,7	281,7	281,7	147,5	147,5	147,5	281,7
Прибыль, тыс. руб./га	728,3	828,3	653,3	418,3	1048,3	743,3	170,0	115,0	397,5	642,3
Уровень рентабельности, %	258,5	294,0	231,9	148,5	372,1	263,9	115,3	78,0	269,5	228,0

В ходе анализа показателей экономической эффективности возделывания сортов винограда установлено, что наибольшей рентабельностью производства без учета затрат на восстановление плодородия почвы характеризуются такие столовые сорта, как Аркадия (372,1%) и Виктория (294,0%). Рентабельность выращивания бессемянного сорта Кишмиш Венгерский составила 228,0%. Среди технических сортов наибольшей экономической эффективностью выращивания характеризуется Северный плечистик (269,5%).

Полученные данные рентабельности производства винограда не учитывают затрат на воспроизводство почвенного плодородия. Для малогумусных почв виноградников весьма трудно учесть потерю почвенного плодородия по ряду причин. Однако, при возделывании винограда на основе адаптивной технологии с созданием междурядного задернения многолетними травами, процесс минерализации гумуса не будет преобладать над гумификацией. Таким образом, баланс содержания гумуса в почве может достичь равновесия или, что весьма вероятно, отклониться в положительную сторону.

Проведенная оценка экономической эффективности выращивания винограда показывает, что в зоне исследований выделены сорта и гибридные формы, обладающие большим производственным потенциалом. На основе их внедрения в хозяйства различных форм собственности в степной зоне Нижнего Поволжья можно внести вклад в решение проблемы обеспечения местного населения качественным виноградом и развитие высокоэффективного направления АПК – виноградарства региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исторический анализ научного и производственного опыта показывает, что в степной зоне Нижнего Поволжья выращивание винограда было начато более ста лет назад. Однако сложные погодно-климатические условия региона, отсутствие подходящего сортимента и научно-обоснованной технологии выращивания культуры в таких условиях долгое время сдерживало развитие виноградарства. В настоящее время на фоне повышенного интереса производственников происходит формирование сортимента винограда и адаптивной технологии выращивания культуры в зоне исследований.

Представленные в работе исследования позволяют дать характеристику адаптивных и продуктивных признаков 33 сортов и гибридных форм винограда в условиях степной зоны Нижнего Поволжья.

В результате изучения динамики накопления крахмала, лигнификации клеточных оболочек и вызревания побегов винограда различных по морозостойкости сортов Кишмиш Лучистый, Кишмиш Уникальный и Амурский, выявлены важные особенности подготовки побегов к зимнему периоду. Накопление крахмала в клетках тканей древесины происходит лучше в нижней части побегов у всех сортов, однако у более морозостойких отмечено большее его содержание. В побегах всех трех сортов обнаружены две формы лигнина: «Ф» и «М». Гистохимическая оценка содержания лигнина в оболочках клеток тканей древесины показала, что на конец вегетации сортовые отличия нивелируются как по формам лигнина, так и по степени лигнификации.

Изучение динамики содержания основных элементов питания в тканях побегов позволило выявить критические фазы их потребления. Наименьшее содержание нитратного азота, фосфора и калия в тканях отмечено в июне в фазы цветения и роста ягод. Затем, по мере созревания ягод отмечалось повышение содержания фосфора и калия.

Показатели силы роста и вызревания побегов позволяют оценить общее состояние растений и их готовности к зимнему периоду. Выявлены различия

роста и развития побегов у молодых и взрослых кустов винограда. Так, в молодом возрасте большинство сортов и форм винограда характеризовались слабой и средней силой роста и плохим или удовлетворительным вызреванием побегов. Однако сорт Талисман характеризовался сильным ростом в молодых насаждениях, а формы Бако черный и Лидия обладали сильным ростом и хорошим вызреванием побегов. Во взрослом возрасте сила роста и степень вызревания побегов увеличивались. Сильным ростом и вызреванием побегов характеризовались: Виктория, Коринка русская, Кишмиш Мираж, Кобзарь, Кишмиш Венгерский, Нектарный, Северный плечистик, Лидия, Люси белая, Талисман, Эзоп, Бако черный.

В зависимости от возраста растений и длины обрезки меняется сохранность глазков после перезимовки. В целом, молодые растения обладают более низкой сохранностью глазков, чем взрослые. Так, плохой сохранностью глазков (до 20%) в молодом возрасте характеризовались: Люси белая и Плевен европейский при длинной обрезке и Памяти Негруля – при короткой. Отметим, что в молодом возрасте многие сорта и гибридные формы проявляли лучшую сохранность глазков при длинной обрезке или не реагировали на ее длину. Однако сорта Кантемировский и Люси белая в молодых насаждениях характеризовались лучшей сохранностью глазков при короткой обрезке – на этом варианте сохранность была достоверно выше (на 6,7 и 5,9% соответственно). Во взрослом возрасте большинство сортов показывали хорошую, а некоторые – высокую сохранность глазков (более 80%) при различной длине обрезки. Ряд сортов характеризовался высокой сохранностью глазков при использовании длинной обрезки: Бианка, Виктория, Кишмиш Венгерский, Мадлен Анжевин и Северный плечистик.

В условиях степной зоны Нижнего Поволжья основную опасность представляют грибные болезни милдью и оидиум, способные к эпифитотийному развитию в условиях повышенной влажности (2013, 2014, 2016 и 2017 гг.), в меньшей степени – серая гниль, а также вредители – осы и клещи. Некоторые сорта и гибридные формы показали низкую устойчивость к болезням. Очень

неустойчивыми к милдью и неустойчивыми оидиуму являются сорта Алешенькин и Болгария, низкой устойчивостью к милдью характеризовались Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Украинка и Шасла белая. Толерантностью к милдью и высокой устойчивостью к другим болезням обладают: Бианка, Кантемировский, Мускат летний, Нектарный, Памяти Негруля, Смуглянка молдавская, Талисман. Высокой комплексной устойчивостью к болезням характеризуются: Бако черный, Восторг идеальный, Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Левокумский устойчивый, Лидия, Люси белая, Северный плечистик. При этом выделяется форма Бако черный, которая на фоне очень высокой устойчивости к милдью и оидиуму характеризуется абсолютной устойчивостью к другим болезням и вредителям.

Изучение показателей плодоносности побегов, коэффициента плодоношения и коэффициента плодоносности показало, что на них оказывает влияние как возраст насаждений, так и длина обрезки. Так, у взрослых растений повышалась плодоносность побегов при различной обрезке у сортов: Кишмиш Венгерский (повышение во взрослом возрасте при длинной и короткой обрезке на 38,3 и 23,2% соответственно), Левокумский устойчивый (55,7% и 30,2%), Памяти Негруля (45,2% и 12,8%), Плевен европейский (45,1% и 15,6%), Шасла белая (41,2% и 39,1%). У взрослых растений плодоносность побегов при длинной обрезке повышалась у сортов: Восторг (на 21,4%), Кантемировский (38,9%), Кобзарь (38,5%), Люси белая (35,4%), Смуглянка молдавская (32,8%). Остальные сорта и гибридные формы винограда характеризовались довольно устойчивым значением показателя доли плодоносных побегов в течение всего периода изучения, проявляя, таким образом, более высокую потенциальную продуктивность в молодых насаждениях. Рассматривая влияние длины обрезки на плодоносность побегов, необходимо выделить сорта, обладающие высокой плодоносностью побегов при длинной обрезке по сравнению с короткой: Августин (повышение на 45,7%), Алешенькин (16,4%), Аркадия (33,0%), Болгария (59,6%), Восторг (46,6%), Восторг идеальный (68,3%), Восторг красный (79,4%), Восторг черный (56,6%), ГФ 14-75 (31,1%), Жемчуг Саба (62,4%), Кантемировский (64,8%), Кишмиш Венгерский (44,3%), Кобзарь (48,1%),

Коринка русская (38,4%), Левокумский устойчивый (41,2%), Люси белая (38,6%), Мускат летний (16,8%), Нектарный (28,3%), Памяти Негруля (55,6%), Плевен европейский (57,2%), Северный плечистик (19,7%), Смуглянка молдавская (42,9%), Талисман (16,4%), Цветочный (20,1%). Остальные сорта не проявляли существенных различий в вариантах с разной длиной обрезки, за исключением сорта Бианка, у которого при короткой обрезке плодоносность побегов повышалась во взрослом возрасте на 14,1%.

Наибольшее значение коэффициента плодоношения (более 1,3) отмечено у следующих сортов и гибридных форм винограда: Алешенькин (1,8), Аркадия (1,6), Бако черный (1,7), Виктория (1,8), Жемчуг Саба (1,4), Кишмиш Мираж (1,5), Лидия (1,9), Мускат летний (1,9), Нектарный (1,8), Северный плечистик (1,5), Цветочный (1,7), Эзоп (2,0). Остальные сорта характеризовались средним значением коэффициента плодоношения, находящимся в диапазоне 0,9…1,3. Большинство сортов проявляли тенденцию к увеличению значения коэффициента плодоношения во взрослом возрасте и при использовании длинной обрезки. Однако сорта Бианка, Виктория, Кишмиш Мираж, Северный плечистик, Украинка и Шасла белая характеризовались схожими значениями величины коэффициента плодоношения при различной длине обрезки побегов.

Значение коэффициента плодоносности побегов у большинства сортов незначительно варьировало по годам в молодых и вступивших в стабильное плодоношение насаждениях винограда. При этом многие сорта формируют большее количество соцветий на плодоносном побеге при длинной обрезке. Однако, у таких сортов, как Августин, Бако черный, Виктория, ГФ 14-75, Кишмиш Венгерский, Кишмиш Мираж, Коринка русская, Лидия, Мадлен Анжевин, Нектарный, Украинка, Цветочный, Шасла белая не проявлялись существенные различия в значении коэффициента плодоносности в зависимости от длины обрезки побегов. В среднем за годы исследований, наибольшее значение коэффициента плодоносности побегов винограда при длинной и короткой обрезке отмечалось у сортов: Бако черный (2,0 и 1,8 соответственно), Виктория (2,0 и 2,0), Кишмиш Мираж (1,7 и 1,7), Лидия (1,9 и 1,8), Мускат летний (2,3 и 2,0),

Нектарный (1,9 и 1,9), Украинка (1,7 и 1,7), Цветочный (1,8 и 1,8) и Эзоп (2,1). При длинной обрезке наибольшее значение отмечалось у сортов: Алешенькин (1,9), Аркадия (1,8), Кантемировский (1,7), Левокумский устойчивый (1,8), а при короткой обрезке – у гибридной формы Северный плечистик (1,9).

Сравнительный анализ завязываемости ягод винограда позволяет распределить сорта в соответствии со значением данного признака. Самая высокая завязываемость ягод (более 90%) в среднем за годы исследований была отмечена у гибридных форм Кишмиш Венгерский (94,7%) и Бако черный (91,1%). Также высокая завязываемость (более 75%) отмечалась у форм Лидия (80,2%), Северный плечистик (76,1%), Нектарный (75,5%). Некоторые сорта и гибридные формы характеризовались низкой завязываемостью (менее 50%): Люси белая (49,6%), Аркадия (46,3%), Талисман (41,3%), Эзоп (36,9%). Остальные сорта показывали хорошую завязываемость ягод, которая находилась в пределах 50-75%. Среди сортов с функционально-женским типом цветка не отмечалось высоких значений завязываемости: Мадлен Анжевин – 62,7%, Виктория – 62,0%, Восторг черный – 59,4%, Восторг красный – 51,7%. У сорта с функционально-женским типом цветка Талисман завязываемость была низкой – 41,3%. Проведенные исследования показали, что дополнительное опыление винограда шмелями оказывает положительное влияние на завязываемость ягод некоторых сортов винограда. Так, достоверное увеличение завязываемости на 8,8-12,4% при дополнительном опылении по сравнению с контролем (изолированными соцветиями) отмечалось на сортах с функционально-женским типом цветка: Виктория, Восторг красный, Восторг черный, Мадлен Анжевин, Талисман. У сортов с обоеполыми цветками вариант с опылением и контроль различались несущественно.

В молодых насаждениях виноград проявлял заметные различия по уровню продуктивности, высокой продуктивностью (до 10 т/га) характеризовались: Восторг белый, Шасла белая, Мускат летний, Талисман, Цветочный, Кантемировский, Кишмиш Венгерский, Северный плечистик, Коринка русская, Украинка, Кобзарь. Очень высокой урожайностью отличились Алешенькин,

Левокумский устойчивый, Августин, Эзоп, Лидия – у этих сортов урожайность варьировала в пределах 10,6-12,9 т/га. Максимальная урожайность была отмечена у сортов Восторг красный, Аркадия и Виктория – 14,3, 15,8 и 18,9 т/га соответственно. У взрослых растений существенно увеличилась средняя урожайность. Так, высокая урожайность в пределах 20,2-22,2 т/га была отмечена у сортов: Эзоп, Кантемировский, Талисман, Кишмиш Мираж, Северный плечистик, Восторг красный и Виктория. Наибольшая урожайность у взрослых растений отмечалась у сортов Аркадия и Алешенькин – 26,6 и 28,6 т/га.

Анализируя динамику массы грозди в молодых и взрослых насаждениях винограда, можно отметить тенденцию ее увеличения у более взрослых растений. Высокая масса грозди (376,4-427,2 г) отмечена у сортов: Украинка, Памяти Негруля, Алешенькин, Августин, Кобзарь. Наибольшей массой грозди во взрослом возрасте характеризовались: Талисман (528,4 г), Виктория (539,3 г), Восторг красный (542,8 г) и Аркадия (730,8 г). При этом высокая продуктивность плодоносных побегов (421,5-489,3 г) была отмечена у сортов: Плевен европейский, Коринка русская, Кишмиш Мираж, Люси белая, Восторг, Болгария, Шасла белая, Кантемировский; очень высокая (517,7-584,0 г) – у сортов Левокумский устойчивый, Цветочный, Смуглянка молдавская и Памяти Негруля. Максимальная продуктивность плодоносных побегов взрослых растений отмечена у следующих сортов: Августин (613,6 г), Мускат летний (625,6 г), Украинка (630, 5 г), Кобзарь (683,5 г), Эзоп (726,1 г), Талисман (726,6 г), Алешенькин (736,6 г), Восторг красный (787,1), Виктория (1078,6 г) и Аркадия (1333,7 г).

Также у взрослых растений проявлялась тенденция и к увеличению массы ягоды. У взрослых растений мелкая ягода была характерна только для технической формы Бако черный – 0,9 г. Ягоды средней массы (1,8-2,9 г) формировались у сортов: Бианка, Северный плечистик, Нектарный, Восторг идеальный, Кишмиш Мираж, Цветочный, Кишмиш Венгерский, Коринка русская, Левокумский устойчивый, ГФ 14-74 и Алешенькин. Многие сорта отличались крупной ягодой (3,1-6,7 г): Жемчуг Саба, Эзоп, Кобзарь, Мадлен Анжевин,

Болгария, Смуглянка молдавская, Шасла белая, Плевен европейский, Украинка, Августин, Восторг, Восторг красный, Кантемировский, Лидия, Мускат летний, Люси белая, Виктория, Памяти Негруля, Аркадия. У сортов Восторг черный и Талисман были отмечены очень крупные ягоды – 7,6 и 9,1 г соответственно. При этом самые высокие вкусовые достоинства были отмечены у сортов ГФ 14-75 (9,0 балла), Аркадия, Кишмиш Венгерский (по 9,1 балла), Эзоп (9,2 балла) и Мускат летний (9,3 балла).

В ходе анализа показателей экономической эффективности возделывания сортов винограда установлено, что наибольшей рентабельностью производства характеризуются такие столовые сорта, как Аркадия (372,1%) и Виктория (294,0%). Рентабельность выращивания бессемянного сорта Кишмиш Венгерский составила 228,0%. Среди технических сортов наибольшей экономической эффективностью выращивания характеризуется Северный плечистик (269,5%).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В степной зоне Нижнего Поволжья закладывать виноградники перспективными сортами, обладающими комплексом хозяйственно-ценных признаков:

– столовые: Эзоп, Виктория, Мускат летний, Августин, Аркадия, Талисман;

– технические: Нектарный, Бианка, Северный плечистик;

– бессемянные: Кишмиш Венгерский.

2. Для получения органической продукции (без использования химического метода защиты) рекомендуется выращивать сорта, обладающие высокой комплексной устойчивостью к болезням: столовые – Люси белая и Восторг идеальный; технические – Бако черный, Левокумский устойчивый, Лидия, Северный плечистик; бессемянные – Кишмиш Венгерский и Коринка русская.

3. Внесение удобрений должно проводиться с таким расчетом, чтобы действующие вещества оказывались в зоне всасывания корневой системы к наступлению критического периода максимального потребления – в фазы цветения – роста ягод.

4. Для улучшения сохранности глазков и обеспечения высокой плодоносности побегов винограда следует применять длинную обрезку лоз (на 10 глазков). Исключение составляют столовые сорта Кантемировский и Люси белая, у которых короткая обрезка в первые годы после посадки кустов способствует повышению сохранности глазков, а также технический сорт Бианка, который увеличивает долю плодоносных побегов при короткой обрезке на 3 глазка.

5. У сортов с функционально-женским типом цветка для улучшения завязываемости и уменьшения горошения ягод применять дополнительное опыление шмелями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулкеримов, Г.А. Роль устойчивых сортов винограда в зонах рискованного виноградарства. / Г.А. Абдулкеримов, М.Д. Мукаилов. // Доклады ТСХА. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – С. 301-303.

2. Агроклиматический справочник по Саратовской области. – Л.: Гидрометеоиздат, 1958. – 206 с.

3. Аджиев, А.М. Эколого-адаптивное виноградарство: научные основы и прикладные аспекты. / А.М. Аджиев, Н.А. Аджиева, Х.З. Азизова, С.А. Аджиева. – Махачкала: ИД «Новый день», 2002. – 264 с.

4. Азизова, Х.Г. Эколого-биологические аспекты морозоустойчивости и зимостойкости виноградного растения в условиях Северного Дагестана: дис. … канд. биол. наук: 03.00.16 / Азизова Хадият Гасановна. – Махачкала, 2004.–39 с.

5. Акчурин, Р.К. Виноградарство. Изд. 2-е, испр. и доп. / Р.К. Акчурин. – М.: Высшая школа, 1976. – 328 с.

6. Алиев, А.М. Донские аборигенные сорта винограда. 2-е изд., перераб. и доп. / А.М. Алиев [и др.]. – Новочеркасск: ВНИИВиВ, 2013. – 132 с.

7. Амирджанов, А.Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградника. / А.Г. Амирджанов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 208 с.

8. Ампелография СССР. – Том 1. – М.: Пищепромиздат, 1946. – 494 с.

9. Арестова, Е.А. Итоги адаптации растений рода *Armeniaca Mill.* в условиях Саратовского Поволжья. / Е.А. Арестова, Н.Б. Марьенкова. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 6. – С. 8-10.

10. Арестова, Н.О. Инфекционные болезни древесины в виноградном агроценозе. / Н.О. Арестова, И.О. Рябчун. / Русский виноград: сб. науч. тр. – Новочеркасск: ФГБНУ ВНИИВиВ, 2017. Т. – 5. – 222 с. – С. 121-127.

11. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Е.В. Аринушкина.–М.: Изд-во Московского ун-та, 1970.–488 с.

12. Арутюнян, А.С. Удобрение виноградников. Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.С. Арутюнян. – М.: Изд-во «Колос», 1983. – 128 с.

13. Баранова, Е.В. Выделение перспективных комплексно-устойчивых

сортов винограда в Саратовской области. / Е.В. Баранова, Ю.Б. Рябушкин. // Садоводство Поволжья – роль и место в Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг.: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Хвалынск: изд-во «Влад-Принт», 2013. – С. 6-14.

14. Барская, Е.И. Изменение хлоропластов и вызревание побегов в связи с морозоустойчивостью древесных растений. / Е.И. Барская; отв. ред. П.А. Генкель. – М.: Изд-во «Наука», 1967. – 224 с.

15. Барская, Е.И. Методические указания по диагностике вызревания древесины. / Е.И. Барская. – М.: Колос, 1968. – 16 с.

16. Бахтеев, Ф.Х. Важнейшие плодовые растения. / Ф.Х. Бахтеев. – М. Просвещение, 1970. – 351 с. – С. 199-215.

17. Безуглова О.С. Виноград: экология, агротехника, переработка / О.С. Безуглова, В.Ф. Вальков. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 1999. – 256 с.

18. Бейбулатов, М.Р. Методические рекомендации ведения виноградника по малозатратной технологии. / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатова, Н.А. Уруенко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2010. – 26 с.

19. Буланова, Ю.А. Оптимизация агротехнических приемов повышения урожайности и качества винограда в зоне каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.08 – плодоводство, виноградарство; защищена 8.10.2015 / Буланова Юлия Александровна. – Мичуринск-наукоград РФ, 2015. – 21 с.

20. Белохонов, И.В. Виноградарство в новых районах РСФСР. / И.В. Белохонов. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1945. – №1-2. – С. 17-20.

21. Бойко, А.В. Комплексная оценка столовых сортов винограда и усовершенствование технологии их возделывания: автореф. дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.08 – плодоводство, виноградарство; защищена 20.10.2015 / Бойко Владимир Александрович. – Ялта, 2015. – 24 с.

22. Вавилов, Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. / Н.И. Вавилов. – М.: Наука, 1986. – 520с.

23. Валентин Георгиевич Мичурин (1932–1998). / Сост. В.А. Мичурина. –

Саратов: изд. Сарат. пед. ин-та, 2000. – 30 с.

24. Вальков, В.Ф. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты. Изд. 2-е. / В.Ф. Вальков, Т.В. Денисова, К.Ш. Казеев [и др.]. – Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2010. – 416 с.

25. Вальков, В.Ф. Почвенно-экологические аспекты виноградарства / В.Ф. Вальков, А.П. Фиськов; отв. ред. Г.Г. Клименко. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1992. – 112 с.

26. Ветер, Ю.А. Повышение эффективности эколого-экономического управления продуктивным потенциалом промышленных виноградников: дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.07 / Ветер Юрий Алексеевич. – Краснодар, 2009.–151с.

27. Верзилин, А.А. Хозяйственно-биологическая оценка новых сортов винограда в условиях Центрально-Черноземного региона: автореф. дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений; защищена 10.02.2012 / Верзилин Антон Александрович. – Мичуринск-наукоград РФ, 2011.–23 с.

28. Гаджиев, С.А. Экогеогафические оценки почвы виноградных угодий в Нахичеванской Автономной Республике. / С.А. Гаджиев. // Вестник Томского гос. ун-та. – 2012. – № 364 (ноябрь). – С. 203-206.

29. Ганич, В.А. Агробиологическая и технологическая оценка сортов винограда селекции института «Магарач» на ампелографической коллекции ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. / В.А. Ганич, Л.Г. Наумова, Н.В. Матвеева. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 2. – С. 28-30.

30. Гармония еды, вина и здоровья. / Под общ. ред. В. Пукиша. – Ростов-на-Дону: издательско-полиграфическая фирма «Медиа-Полис», 2014. – 108 с.

31. ГАСО Ф. Р.-1738. Оп.8. Д.526. Л. 58-60 (Решение исполнительного комитета Саратовского областного Совета депутатов трудящихся от 16 марта 1972 г.).

32. ГАСО. Ф. Р.-1738. Оп.1. Д.276. Л. 24-25 (Решение исполнительного комитета Саратовского областного Совета депутатов трудящихся от 16 февраля 1945 г. О мерах по развитию виноградарства в Саратовской области).

33. ГАСО. Ф.2163. Оп.2. Д.1951 (Отчет о работе Саратовского опорного пункта виноградарства за 1944 год).

34. ГАСО. Ф. 145. Оп. 2. Д. 1953. Л. 1-6.

35. Гелес И.С. Древесное сырье – стратегическая основа и резерв цивилизации. / И.С. Гелес. – Петрозаводск: Изд-во Карельского науч. центра РАН, 2007. – 499 с.

36. Гете, Р. Использование стен строений под шпалерные культуры. / Р. Гете. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 80 с.

37. Голубев, А.М. Достижения и перспективы селекции абрикоса в Поволжье. / А.М. Голубев. // Садоводство Поволжья – роль и место в Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг.: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Хвалынск: Изд-во «Влад-Принт», 2013. – С. 23-28.

38. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Общие требования к отбору проб. Введ. 1984-07-01. Переизд. 2004. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.

39. ГОСТ 17.4.4.02.-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. Введ. 1984-02-01. Переиз. 2008. – М.: Изд-во «Стандартинформ», 2008. – 7 с.

40. ГОСТ 25896-83 Виноград свежий столовый. Введ. 1994-06-84. Переизд. 2004 – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.

41. ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия мо методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Взамен ГОСТ 26204-84. – Введ. 1991-12-29. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.

42. ГОСТ 26205-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия мо методу Мачигина в модификации ЦИНАО. Взамен ГОСТ 26205-84. – Введ. 1991-12-29. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 8 с.

43. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества. Взамен ГОСТ 26213-84.–Введ. 1991-12-29.–М.: Изд-во стандартов, 1992.–6с.

44. ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической

проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки.– Введ. 1986-01-01. Переизд. – М.: Изд-во «Стандартинформ», 2011. – 4 с.

45. ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

46. ГОСТ 26951-86 Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. – Введ. 1986-06-30. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.

47. ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб. – Введ. 1989-06-26. Переизд. 2008. – М.: Изд-во «Стандартинформ», 2008. – 6 с.

48. ГОСТ 29269-91 Почвы. Общие требования к проведению анализов. Введ. 1993-07-01. Переизд. 2005. – М.: Изд-во «Стандартинформ», 2005. – 4 с.

49. ГОСТ 6882-88 Виноград сушеный. Взамен ГОСТ 6882-60 и ГОСТ 6883-69. –Введ. 1989-01-01. Переизд.– М.: Изд-во «Стандартинформ», 2011.–7с.

50. Гузачев, П.Ю. Сортоизучение укрывного винограда в условиях Саратовской области. / П.Ю. Гузачев, Е.В. Лялина, Ю.К. Земскова. // Специалисты АПК нового поколения: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: Изд-во «Кубик», 2010. С.52-54.

51. Гусейнов, Ш.Н. Неукрывное виноградарство в северных районах промышленного виноградарства. / Ш.Н. Гусейнов. // Эффективность внедрения научных разработок для инновационного развития виноградо-винодельческой отрасли: состояние, тенденции, прогноз: Матер. междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Л.В. Кравченко. – Новочеркасск: ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко РАСХН, 2010. – С. 174-183.

52. Давитая, Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования. – М, Л: Гидрометеоиздат, 1952. – 304 с.

53. Дейнека, В.И. Исследование триглицеридного и жирнокислотного состава масел семян винограда. / В.И. Дейнека, А.В. Туртыгин, Л.А. Дейнека, В.Н. Сорокопудов. // Научные ведомости БелГУ. – 2008. – № 3. – С. 159-163.

54. Демин, И.О. Прибыльное выращивание винограда. / И.О. Демин, А.В. Крючков. – М.: Изд-во «РИПОЛ классик», 2013. – 192 с.

55. Дженсон, Х. Большой винный справочник Хью Дженсона. Изд. 2-е. / Х. Дженсон; [пер. с англ.]. – М.: ЗАО «ББПГ», 2010. – 672 с.

56. Дубинко, В.К. Интенсивная технология выращивания винограда. / В.К. Дубинко. – Киев: Урожай, 1990. – 120 с.

57. Дикань, А.П. Взаимосвязь между массой зимующих глазков и плодоносностью центральных почек у сортов винограда Аркадия и Сира. / А.П. Дикань. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 4. – С. 26-28.

58. Дикань, А.П. Результативное виноградарство. / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2016. – 276 с.

59. Дикань, А.П. На пути к успешному виноградарству. / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2013. – 276 с.

60. Дикань, А.П. Резервы увеличения производства винограда. / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2010. – 144 с.

61. Дикань, А.П. Выращивание урожая в зоне рискованного виноградарства Крыма. / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2008. – 200 с.

62. Дикань, А.П. Особенности плодоношения винограда и использование их в Крыму. / А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2005. – 240 с.

63. Доброзракова, Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология. / Т.Л. Доброзракова, под ред. М.К. Хохрякова.–Л.: Изд-во «Колос», 1966. – 328 с.

64. Докучаева, Е.Н. Сорта винограда. / Е.Н. Докучаева [и др.]. – Киев: Урожай, 1986. – 272 с.

65. Дорошенко, Т.Н. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России. / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: Изд-во «Просвещение-Юг», 2010.– 123 с.

66. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 5-е, перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

67. Дубинко, В.К. Интенсивные способы выращивания винограда. / В.К. Дубинко, В.Ф. Карзов. – Киев: Урожай, 1981. – 96 с.

68. Егоров, Е.А. Эффективность промышленного виноградарства /

Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки винограда: Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: Изд-во ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 3-17.

69. Жвакин, В.В. Виноград в средней полосе России. / В.В. Жвакин. – М.: Изд-во «АСТ», 2012. – 128 с.

70. Жданов, В.В. Виноград орловщины. Часть 1. Сорта, посадка, агротехника. / В.В. Жданов. – Орел: Изд-во «Труд», 2010. – 88 с.

71. Жданов, В.В. Пособие для виноградаря. / В.В. Жданов, В.Н. Бабенко. – Орел: Изд-во «Труд», 2011. – 96 с.

72. Железниченко, Т.В. Сравнительное изучение процесса лигнификации древесины сосны обыкновенной in vivo и in vitro: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.05, 03.01.05; защищена 18.10.2011 / Железниченко Татьяна Витальевна. – Красноярск, 2011. – 19 с.

73. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. М.: Советская наука, 1950. – С. 369-380.

74. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). / А.А. Жученко. – Кишинев: Изд-во «Штиинца», 1980. – 588 с.

75. Замечательные ученые-виноградари. / Под ред. А.М. Авидзба, В.И. Иванченко. – Симферополь: Таврида, 2008. – 160 с.

76. Зармаев, А.А. Виноградарство с основами первичной переработки винограда. 2-е изд., доп. / А.А. Зармаев. – СПб.: Лань, 2015. – 512 с.

77. Зармаев, А.А. Научные основы адаптивного виноградарства. / А.А. Зармаев – Махачкала: Изд-во «Юпитер», 2000. – 344 с.

78. Зеренкова, Н.Б. Биологические свойства и селекционно-ценные признаки сортов винограда в условиях Кемеровской области: автореф. дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений; защищена 06.06.2012. / Зеренкова Наталья Борисовна. – Тюмень, 2012. – 16 с.

79. Казахмедов, Р.Э. Ампелографическая коллекция ДСОСВиО. /

Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов. // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 40-44.

80. Карев, В.Б. Виноград. Обрезка и уход. Изд. 2-е. / В.Б. Карев. – Саратов: Изд-во «Степные просторы», 2002. – 96 с.

81. Карпов, А.А. Вертикальное озеленение. / А.А. Карпов. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2002. – 240 с.

82. Каталог сортов винограда. / Сост. Ю.Б. Рябушкин, Н.В. Бодров, Н.А. Ефремова [и др.] – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 76 с.

83. Кауричев, И.С. Почвоведение. / И.С. Кауричев, Л.Н. Александрова, Н.П. Панов и др. – М.: Колос, 1982. – 496 с.

84. Кедрова, М.И. Лечение виноградом и вином. / М.И. Кедрова. – СПб.: Изд-во «Питер», 2006. – 128 с.

85. Кидин, В.В. Практикум по агрохимии. / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко и др.; под ред. В.В. Кидина. – М.: Изд-во «КолосС», 2008. – 599 с.

86. Кларк, О. Вино. Полное руководство по сортам винограда и стилям вин. / О. Кларк, М. Ранд.; [пер. с англ. Н.М. Гончарова]. – М.: АСТ; М.:Кладезь, 2013. – 312 с.

87. Клиновская, Н.И. Виноград. / Н.И. Клиновская, А.И. Молчанов. // Плодово-ягодный сад и виноградник. Изд. 3-е, доп. и перераб. – Саратов: Сарат. кн. изд., 1955. – 472 с. – С. 299-386.

88. Коваль, Н.М. Настольная книга виноградаря. 6-е изд, перераб. и доп. / Н.М. Коваль, Е.С. Комарова, О.А. Мартьянова. – Киев: Урожай, 1985. – 176 с.

89. Коваль, Н.М. Разработка сортовой агротехники винограда. / Н.М. Коваль, Л.Т. Никифорова. // Вопросы виноградарства и виноделия. – Киев: Урожай, 1967. – 388 с. С. 161-177.

90. Козлов, С.А. Биологические и агротехнические основы выращивания саженцев винограда в условиях Саратовской области: автореф. дис. … канд. с.–х. наук:06.537 – Виноградарство; защищена в марте 1971 г. / С.А. Козлов. –

Ташкент, 1971. – 20 с.

91. Колпакова, А.В. Большая энциклопедия виноградаря. / А.В. Колпакова, Т.Ф. Плотникова. – М.: издательство «Э», 2017. – 320 с.

92. Колпакова, А.В. Ваш домашний виноградник. / А.В. Колпакова, Т.Ф. Плотникова. – М.: Изд-во «Эксмо», 2014. – 352 с.

93. Кондо, И.Н. Морозоустойчивость сортов и возможность расширения площади неукрывной культуры винограда в Средней Азии. / И.Н. Кондо. // Виноградарство: Труды ВНИИВиВ «Магарач». / под ред. Т.Г. Каратьяна. – Т.VIII. – Симферополь, 1959. – 304 с. – С. 173-175.

94. Кондо, И.Н. Физиолого-биохимические обоснования сроков подрезки и укрытия виноградных кустов (в условиях Средней Азии). / И.Н. Кондо. // Виноградарство: Труды ВНИИВиВ «Магарач». / под ред. Т.Г. Каратьяна. – Т.VIII. – Симферополь, 1959. – 304 с. – С. 175-184.

95. Коржинский, С.И. Ампелография Крыма: описание сортов винограда, разводимых в Крыму. Общая часть. Изд. 2-е. / С.И. Коржинский. – М.: Либроком, 2012. – 146 с.

96. Корнейчук, В.Д. Удобрение виноградников. / В.Д. Корнейчук, Е.К. Плакида. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 207 с.

97. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. / Е.И. Кошкин. – М.: Изд-во «Дрофа», 2010. – 640 с.

98. Краснокутский, Б.Е. Виноделие в Поволжье. / Б.Е. Краснокутский. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1945. – №1-2. – С. 14-16.

99. Курдюмов, Н.И. Умный виноградник для себя. / Н.И. Курдюмов. – М.: Изд-во «РИПОЛ классик», 2014.– 160 с.

100. Курдюмов, Н.И. Умный виноградник для всех. / Н.И. Курдюмов. –М.: Изд-во «РИПОЛ классик», 2013. – 512 с.

101. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда. / М.А. Лазаревский. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1963. – 150 с.

102. Лазаревский, М.А. Сорта винограда. / М.А. Лазаревский. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 428 с.

103. Лазаревский, М.А. Краткая ампелография северный районов виноградарства. / М.А. Лазаревский, А.Я. Кузьмин, А.А. Рамминг и др., под ред., с введ. и вст. ст. к. с.–х. н. Ф.Ф. Кириллова. – М.: Гос. изд-во с.–х. литературы, 1952. – 254 с.

104. Лазаревский, М.А. Ассортимент винограда в новых районах. / М.А. Лазаревский. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1945. – №1-2. – С. 23-26.

105. Лазарис, С.А. Виноградарство в средней полосе РСФСР. / С.А. Лазарис. – М.: Гос. изд-во с.–х. литературы, 1952. – 276 с.

106. Лафон, Ж. Болезни и вредители винограда. / Ж. Лафон, П. Куйо [пер. с фран. В.А. Лейкиной]. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 230 с.

107. Левошин, В.К. Виноград. / В.К. Левошин. – Саратов: Саратовское книжное издательство, 1958. – 232.

108. Леонов, С.Г. Виноград в Запорожье. / С.Г. Леонов. – Запорожье: МП «Берегиня», 1991. – 104 с.

109. Леонович, И.С. Оценка ампелографичекой коллекции винограда для выделения перспективных сортов в неукрывной культуре в условиях Республики Беларусь. / И.С. Леонович, В.Н. Устинов. // Русский виноград: сб. науч. тр. – Новочеркасск: ФГБНУ ВНИИВиВ, 2016. Т. – 3. – 203 с. – С. 25-30.

110. Лойко, Р.Э. Северный виноград. 300 сортов для выращивания в северной зоне России. / Р.Э Лойко. – М.: ИД МСП, 2011 – 256 с.

111. Лукьянов, А.А. Биологизированный способ содержания почвы виноградников, обеспечивающий экологическую безопасность ампелоценозов: дис. … канд. с.–х. наук 06.01.07 / Лукьянов Алексей Александрович. – Краснодар, 2009. – 129 с.

112. Лучшие сорта винограда СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач». / Отв. ред. проф. А.М. Негруль. – М.: Колос, 1972. – 224 с.

113. Лялина, Е.В. Особенности изучения культуры возделывания винограда в условиях Саратовской области. / Е.В. Лялина, Ю.К. Земскова, П.Ю. Гузачев. //

Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического земледелия: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: ИЦ «Наука», 2009. – С. 152-155.

114. Лялина, Е.В. Сортоизучение укрывного винограда в условиях Саратовской области. / Е.В. Лялина, П.Ю. Гузачев. // Вавиловские чтения – 2010: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. – Саратов: изд. «КУБиК», 2010. – Т. 1. – С. 55-57.

115. Магомедов, М.Г. Виноград: основы технологии хранения. / М.Г. Магомедов. – СПб.: Лань, 2015. – 240 с.

116. Магомедов, М.Г. Конвейеры столового винограда. / М.Г. Магомедов, О.М. Рамазанов, М.Д. Мукаилов. // Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 2. – С. 4-7.

117. Малай, С.А. Виноград и виноградарство. – Ростов н/Д: изд. «Владис», 2012. – 192 с.

118. Малтабар, Л.М. Привитое виноградарство. / Л.М. Малтабар, А.М. Аджиев, Г.М. Маммаев. – Махачкала: Даг. кн. изд., 1985. – 112 с.

119. Маркин, М.И. Культура винограда на песках. / М.И. Маркин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 125 с.

120. Маркин, М.И. Любительское виноградарство. / М.И. Маркин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 176 с.

121. Медведев, Б.Х. Первый виноградник в Саратовском уезде. // Сельскохозяйственный вестник юго-востока. – 1917, № 10. – С. 9-10.

122. Мержаниан, А.С. Виноградарство. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во «Колос», 1967. – 464 с.

123. Мир культурных растений: справочник. / Сост. В.Д. Баранов, К.Г. Устименко. – М.: Мысль, 1994. – 381 с. – С. 311-315.

124. Мичурин, И.В. Итоги шестидесятилетних работ. Изд. 5-е. / И.В. Мичурин. – М.: ОГИЗ СЕЛЬХОЗГИЗ, 1949. – 672 с.

125. Мишуренко, А.Г. Виноградный питомник. Изд. 4-е, перераб. и доп. / А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк. – М.: ВО Агропроимздат, 1987. – 272 с.

126. Мишуренко, А.Г. Зимостойкость винограда. / А.Г. Мишуренко,

В.А. Шерер, Л.Ф. Овчинникова; под ред. д. с.–х. н. А.Г. Мишуренко. – Киев: Изд-во «Урожай», 1975. – 176 с.

127. Мишуренко, А.Г. Исследования в области биологии виноградной лозы. / А.Г. Мишуренко, Е.К. Плакида, Н.Я. Борисовский, А.М. Вознесенский. // Вопросы виноградарства и виноделия. – Киев: Урожай, 1967. – 388 с. С. 33-47.

128. Мовсесян, Л.И. Урожайный виноград – это просто! Изд. 3-е. / Л.И. Мовсесян. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2011. – 251 с.

129. Мозер, Л. Виноградарство по-новому. / Л. Мозер [пер. с нем. О.П. Рябчуна]. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 246 с.

130. Моногарова, О.А. Проблемы в отрасли виноградарства и виноделия на современном этапе. / О.А. Моногарова. // Научное наследие Я.И. Потапенко – основа современной науки о винограде и вине: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ РАСХН, 2014. – 280 с. – С. 63-67 с.

131. Морозова, Г.С. Виноградарство с основами ампелографии. Изд. 2-е, перераб. м доп. / Г.С. Морозова. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 253 с.

132. Назаров, В.А. Агроэкологические основы повышения продуктивности черноземов Поволжья. / В.А. Назаров. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2005. – 144 с.

133. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1 – 6. Выпуск 12. – Гидрометеоиздат, 1988. – 648 с

134. Негруль, А.М. Виноградарство и виноделие. / А.М. Негруль. – М.: Изд-во «Колос», 1968. – 512 с.

135. Негруль, А.М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции. / А.М. Негруль. – М.: Сельхозиздат, 1956. – 400 с.

136. Незнаева, А.М. Почвенно-экологические факторы, определяющие рост, развитие и качество винограда. / А.М. Незнаева. // Научный журнал КубГАУ. – 2007. – № 8. – С. 3-9.

137. Новикова, Л.Ю. Сравнительный анализ хозяйственно-ценных признаков сортов винограда в условиях Ростовской и Волгоградской областей. / Л.Ю. Новикова, Л.Г. Наумова, В.А. Ганич, Н.В. Курапина, Д.Э. Гусев. //

Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН. Т. XLVI. – Ялта: «Магарач», 2016. – 84 с. – С. 11-15.

138. Новые методы фитопатологических и иммунологических исследований в виноградарстве. / Отв. ред. П.Н. Недов. – Кишинев: «Штиинца», 1985. – 140 с.

139. Нудьга, Т.А. Сорта винограда. / Т.А. Нудьга, М.А. Сундырева, А.И. Талаш. – Краснодар, 2009. – 64 с.

140. Омаров, Ш.К., Магомедов М.Г. Технологическая оценка сортов винограда для получения сушеной продукции. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 12. – С. 13-15.

141. Панахов, Т.М. Влияние дополнительного и искусственного опыления на урожайность винограда / Т.М. Панахов, А.С. Шукюров, В.С. Салимов, Р.А. Асадуллаев. // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 32-35.

142. Панова, М.Б. Использование растений рода *Vitis L.* в озеленении в условиях нечерноземной зоны России. / М.Б. Панова. // Актуальные проблемы садово-паркового искусства: Матер. междунар. науч.-практ. конф. / под ред. проф. О.Б. Сольской. – Саратов: Кубик, 2012. – 110 с.

143. Пекшев, А.Г. Водный режим на виноградниках с биологизированной системой содержания почвы в условиях Правобережья Нижнего Дона: дис. … канд. с.–х. наук 06.01.07 / Пекшев Алексей Геннадиевич. – Новочеркасск, 2006. – 200 с.

144. Пелях, М.А. Справочник виноградаря. 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Пелях. – М.: Колос, 1982. – 317 с.

145. Петербургский, А.В. Агрохимия и физиология питания растений. Изд. 2-е, перераб. / А.В. Петербургский. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 184 с.

146. Петров, Н.Н. Система закладки и возделывания виноградников на карбонатных почвах России: дис. … док. с.–х. наук в форме науч. докл.: 06.01.08 / Петров Николай Николаевич. – Новочеркасск, 2000. – 59 с.

147. Петров, А.В. Лучшие сорта плодово-ягодных культур и винограда. / А.В. Петров, Г.П. Солопов, Н.К. Смольянинова, В.А. Круглова. – М.:

Россельхозиздат, 1969. – 368 с.

148. Питомниководство садовых культур. / под ред. проф. Н.П. Кривко. – Лань: М.; СПб.; Краснодар, 2015. – 368 с. – С. 118-184.

149. Плодоводство. / Васильева Л.Т., Вертоградова О.Н., Вьюнов С.Ф. [и др.]. – Саратов: Саратовское областное издательство, 1937. – 244 с.

150. Погосян, К.С. Физиологические особенности морозоустойчивости виноградного растения. / К.С. Погосян. – Ереван: Изд-во АН Арм., 1975. – 239 с.

151. Полулях, А.А. Морфологическая характеристика и систематика сортов винограда восточной эколого-географической группы *Vitis vinifera orientalis* Negr. / А.А. Полулях, В.А. Волынкин. // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН. Т. XLVII. – Ялта: «Магарач», 2018. – 80 с. – С. 7-11.

152. Погода: температура воздуха и осадки. // Погода и климат. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34171 (дата обращения 01.03.2019).

153. Попов, Г.Н. Агрохимия микроэлементов в степном Поволжье. / Г.Н. Попов; под ред. В.Ф. Кормилицына. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1984. –. 184 с.

154. Потапенко, А.И. Русский зимостойкий виноград. / А.И. Потапенко. – Смоленск: Изд-во «Универсум», 2007. –160 с.

155. Пригаровский, Е. Умный виноградник. / Е. Пригаровский, В. Грисюк. – Харьков: Изд-во «Книжный клуб», 2013. – 352 с.

156. Проценко, Д.Ф. Зимостойкость корневых систем озимой пшеницы. / Д.Ф. Проценко, В.Н. Ремесло, В.Н. Мусич. – Киев: изд. Киев. ун-та, 1971. – 140 с.

157. Пукиш, В. «Новый» Старый Свет. Очерки по истории виноделия Кубани. – Ростов-на-Дону: издательско-полиграфическая фирма «Медиа-Полис», 2015. – 116 с.

158. Раджабов, А.К. Биология, экология и размножение винограда. / А.К. Раджабов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. –235 с.

159. Раджабов, А.К. Технология ухода за виноградником. / А.К. Раджабов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. –142 с.

160. Раджабов, А.К. Виноград на приусадебном участке. / А.К. Раджабов, А.А. Зармаев. – М.: «Ниола-Пресс», 2010. – 272 с.

161. Раджабов, А.К. Формирования продуктивности и качества винограда: Агротехнические, сортовые и экологические особенности: дис. … док. с.–х. наук: 06.01.08; защищена 03.11.2000 / Раджабов Агамагомед Курбанович. – М., 2000. – 338 с.

162. Рамазанов, О.М. Увологическая оценка столовых сортов винограда в условиях Горно-Долинской зоны Дагестана. / О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов, Ш.Р. Рамазанов. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 37-42.

163. Рогатко, С.А. История продовольствия России с древних времен до 1917 г. / С.А. Рогатко. – М.: Русская панорама; Творческая Мастерская «Бабур-СТМ», 2014. – 1024 с. – С. 550-642.

164. Рубцова, В.В. Виноград. / В.В. Рубцова. – Саратов: Приволжское книжное изд-во, 1969. – 168 с.

165. Русский виноград: сб. материалов Всесоюзного совещания по сортовой агротехнике. Т. 11(19) / Гл. ред. Б.А. Мызыченко. – Новочеркасск: ВНИИВиВ, 1975. – 194 с.

166. Ручкина, Н. Виноград. // Химия и жизнь. –2011. – № 11. – С. 54-55.

167. Салимов, В.С. Ампело-дискрипторные показатели некоторых местных сортов винограда Азербайджана. / В.С. Салимов. // Виноделие и виноградарство. – 2016. – № 6. – С. 30-34.

168. Сахарова, Н.П. Сохраняемость столовых сортов винограда в зависимости от некоторых условий произрастания в Молдавии: автореф. дис. … канд. техн. наук: №377 – Товароведение пищевых продуктов. / Н.П. Сахарова. – Кишинев: изд. ЦК КП Молдавии, 1968. – 24 с.

169. Серикова, Г.А. Виноград. / Г.А. Серикова. – М.: Изд-во «Эксмо», 2014. – 160 с.

170. Серпуховитина, К.А. Промышленное виноградарство / К.А. Серпуховитина, Г.С. Морозова. – М.: Колос, 1984. – 352 с.

171. Сидоренко, Ю.И. Русский виноград и природное земледелие. / Ю.И. Сидоренко, И.А. Левушкин. – Саратов: Изд-во ООО «Милика», 2011. – 140 с.

172. Синицына, Н.Е. Почвенный покров Саратовской области и его агроэкологическая характеристика. / Н.Е. Синицына, П.Н. Гришин, А.М. Варюхин, В.В. Кравченко, Т.И. Азова; под общ. ред. проф. Н.Е. Синицыной. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 124 с.

173. Синицына, Н.Е. Почвы Саратовской области. / Н.Е. Синицына, В.В. Кравченко, С.И. Сысоев и др.; под общ. ред. Н.Е. Синицыной – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 98 с.

174. Смирнов, К.В. Виноградарство. / К.В. Смирнов, Л.М. Малтабар, А.К. Раджабов, Н.В. Матузок. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – 511 с.

175. Стеценко, В.М. Виноградарство по-новому. / В.М. Стеценко, Н.В. Держаков. – М.: Полиграфиздат, 2011. – 415 с.

176. Темный, М.М. Виноградник на садовом участке. / М.М. Темный. – Ростов-на-Дону: Молот, 1991. – 320 с.

177. Терцано, А. Вино – это страсть. / А. Терцано, М. Д. Жинкаль; [пер. с англ. К.А. Шумейко]. – М.: Эксмо, 2013. – 256 с.

178. Тиев, Б.Р. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача на аллювиальных луговых почвах предгорной зоны КБР: автореф. дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство; защищена 12.03.2015. / Тиев Беслан Русланович. – Владикавказ, 2015. – 24 с.

179. Трошин, Л.П. Ампелографическая оценка перспективных розовоягодных сортов винограда в условиях анапо-таманской зоны Краснодарского края. / Л.П. Трошин, Р.В. Кравченко, Н.В. Матузок [и др.]. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 1. – С. 10-12.

180. Трошин, Л.П. Виноград: иллюстрированный каталог. Районированные, перспективные, тиражные сорта. / Л.П. Трошин, П.П. Радчевский. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2010. – 271 с.

181. Трошин, Л.П. Ампелография и селекция винограда. – Краснодар: изд. цех «Вольные мастера», 1999. – 138 с.

182. Физико-географические районы Нижнего Поволжья. / Отв. ред. П.С. Кузнецов. – Саратов: Изд. Сарат. гос. ун-та, 1961. – 158 с.

183. Физиология винограда и основы его возделывания. В 3 т. – Т. 1. / Под ред. акад. К.Д. Стоева.– София, Изд-во Болгарской АН; ВАСХНИЛ, 1981.–331с.

184. Физиология винограда и основы его возделывания. В 3 т. – Т. 2. / Под ред. акад. К.Д. Стоева.– София, Изд-во Болгарской АН; ВАСХНИЛ, 1983.–383с.

185. Физиология винограда и основы его возделывания. В 3 т. – Т. 3. / Под ред. акад. К.Д. Стоева. –София, Изд-во Болгарской АН; ВАСХНИЛ, 1984.–328с.

186. Физиология сельскохозяйственных растений. В 12-ти т. – Т. 9. Физиология винограда и чая. / Отв. ред. Б.А. Рубин. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. – 620 с.

187. Филиппенко, И.М. Приусадебный виноградник. / И.М. Филиппенко. – М.: Сельхозгиз, 1958 г. – 166 с.

188. Филиппенко, Л.И. Наследование признака – раннее вызревание лозы в потомстве европейско-амурских гибридов винограда. / Л.И. Филиппенко. // Русский виноград: сб. науч. тр. – Новочеркасск: ФГБНУ ВНИИВиВ, 2016. Т. – 4. – 254 с. – С. 47-51.

189. Хаджиди, А.П. Почвенно-экологическая оценка черноземов южных Анапо-Таманской зоны Западного Предкавказья для культуры винограда: дис. … канд. с.–х. наук: 06.01.03 / Хаджиди Александр Пантелеевич. – Краснодар, 2004. – 132 с.

190. Худенко, М.Н. Основы научных исследований а агрономии. / М.Н. Худенко, А.Ф. Дружкин, В.Б. Нарушев и др. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. – 140 с.

191. Цветкова, М.В. Плодово-ягодные кустарники. / М.В. Цветкова – Харьков; Белгород: «Клуб семейного досуга», 2009. – 320. – 53-74 с.

192. Целуйко, Н.А. Электропроводность пасоки, как показатель физиологического состояния виноградного растения. / Н.А. Целуйко. //

Виноградарство: Труды ВНИИВиВ «Магарач». / под ред. Т.Г. Каратьяна. – Т.VIII. – Симферополь, 1959. – 304 с. – С. 184-196.

193. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

194. Цехмистренко, П.Е. Виноград. Изд. 3-е, перераб. и доп. / П.Е. Цехмистренко. – Волгоград: Нижневолжское кн. изд., 1966. – 240 с.

195. Черноморец, М.В. Устойчивость виноградного растения к низким температурам / М.В. Черноморец; под. ред. К.А. Войтович. – Кишинев: Изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1985. – 190 с.

196. Черноморец, М.В. Диагностика морозостойкости и зимостойкости виноградного растения по физиолого-биохимическим показателям. / М.В. Черноморец. // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. –1977. – № 6. – С. 19-24.

197. Черноморец, М.В. Углеводный обмен и лигнификация виноградных побегов в осенне-зимний период. / М.В. Черноморец, А.Н. Канцев. // Физиология зимостойкости и засухоустойчивости плодовых и винограда. – Кишинев, 1969.

198. Шебеко, А.Ф. Виноградарство в центральных и восточных районах РСФСР. / А.Ф. Шебеко. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1945. – №1-2. – С. 21-23.

199. Шевцов, А.Н. Результаты сушки бессемянных сортов винограда. / А.Н. Шевцов, Л.А. Майстренко. // Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда: сб. науч. ст. – Новочеркасск: Изд-во ГНУ ВНИИВИВ им. Я.И. Потапенко РАСХН, 2008. С. 30-36.

200. Шевцов, А.Н. Производство сухофруктов и кишмишно-изюмной продукции в России. / А.Н. Шевцов, А.Н. Кострикин, Л.А. Майстренко // Виноделие и виноградарство. – 2004. – № 5. – С. 30 – 31.

201. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Изд. 2-е. / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. – Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – 1075 с.

202. Шкаликов, В.А. Защита растений от болезней. Изд. 2-е, испр. и доп. / В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д Букреев и др. Под ред. В.А. Шкаликова. –

М.: изд. «КолосС», 2003. – 255 с.

203. Штеренберг, П.М. Итоги фитопатологических исследований. / П.М. Штеренберг, Л.С. Винницкая, М.Г. Банковская, М.И. Кушпелева. // Вопросы виноградарства и виноделия. – Киев: Урожай, 1967. – 388 с. С. 221-237.

204. Штин, Л.Т. Виноградарство на новом этапе развития. / Л.Т. Штин, И.М. Филиппенко, Л.И. Филиппенко. // Проблемы устойчивого ведения виноградарства: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2004. – 200 с. – С. 67-70.

205. Шувалов, Н.Н. Выращивание винограда для начинающих. / Н.Н. Шувалов. – М.: ЗАО «Мир Книги Ритейл», 2012. – 128 с.

206. Эзау, К. Анатомия семенных растений. Кн. 1. / К. Эзау; пер. с англ. А.Е. Вавильева, Ю.В. Гамалея, М.Ф. Даниловой; под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Изд-во «Мир», 1980. – 218 с.

207. Эколого-ландшафтное земледелие. / Сост.: А.И. Шабаев, Е.П. Денисов, Г.И. Шестеркин и др. – Саратов: ЗАО НТЦ, 2012. – 296 с.

208. Эксузян, А.А. Выращивание винограда. Изд. 6-е. / А.А. Эксузян. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2012. – 286 с.

209. Энциклопедия виноградарства. В 3 т. – Т. 1. / Гл. ред. А.И. Тимуш. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986. – 512 с.

210. Энциклопедия виноградарства. В 3 т. – Т. 2. / Гл. ред. А.И. Тимуш. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986. – 504 с.

211. Энциклопедия виноградарства. В 3 т. – Т. 3. / Гл. ред. А.И. Тимуш. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1987. – 552 с.

212. Ягодин, Б.А. Агрохимия. / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко, под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Изд-во «Мир», 2004. – 584 с.

213. Якушина, Н.А. Фитосанитарный контроль болезней винограда: эска, антракноз, черная пятнистость на виноградниках юга Украины и проведение защитных мероприятий. / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.П. Странишевская [и др.]. – Симферополь: Полипресс, 2011. – 44 с.

214. Якушина, Н.А. Методические рекомендации по применению

фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей. / Н.А. Якушина, Е.П. Странишевская, Я.Э. Радионовская, Ю.А. Цибульняк, Ю.Э. Хижняк. – Симферополь: Полипресс, 2006. – 24 с.

215. Adrian, M., Rajaei, H., Jeandet, P., Veneau, J., Bessis, R. Resveratrol oxidation in Botrytis cinerea conidia. // Phytopathology, 1998. – № 88. – p. 472–476.

216. Aguero, C.B., Uratsu, S.L., Greve, C.L., Powell, A.L.T., Labavitch, J.M., Meredith, C.P., Dandekar, A.M. Evaluation of tolerance to Pierce's disease and Botrytis in transgenic plants of Vitis vinifera L. expressing the pear PGIP gene. // Molecular Plant Pathology, 2005. – № 6 (1). – p. 43–51.

217. Belanger, R.R., Dufour, N., Caron, J., Benhamou, N. Chronological events associated with the antagonistic properties of Trichoderma harzianum against Botrytis cinerea: indirect evidence for sequential role of antibiosis and parasitism. // Biocontrol Science and Technology, 1995 – № 5. – p. 41–54.

218. Campbell, C. Phylloxera: how Wine was Saved for the World. Harper Perennial. – London, 2004.

219. Clarke, J.H., Clark, W.S., Hancock, M. Strategies for the prevention of development of pesticide resistance in the UK – lessons for and from the use of herbicides, fungicides and insecticides. // Pesticide Science, 1997. № 51 (3), – p. 391–397.

220. Code des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. – Paris: Office International de la Vigne et du Vin. O.I.V., 1983 – 56 p.

221. Creasy, G.L., Creasy, L.L. Grapes. CABI, 2009. – 295 pp. – (Crop Production Science in Horticulture, Vol. 16).

222. Dimovska, V., Beleski, K, Boskov, K. The influence of climate on the grapevine phenology and content of sugar and total acids in the must // Historic and future climate variability and climate change: effects on vocation, stress and new vine areas. Soave, Italy, 2010. – pp. 47-51 [Электронный ресурс]. Доступ: http://terroir2010.entecra.it/atti/pdf/session3.pdf.

223. La cultura del vino Vattani U., Strinani C., Montanari M. [ect.] – Rome:

Tipolitografia Quattroventi s.n.c., 2006. – 48 p.

224. Ragione, I.D. Tenendo innanzi frutta. / I.D. Ragione – Petruzzi: Città di Castello, – 2009. – 166 p.