

# МИКРОЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ – СТАВРОПОЛЬЕ

ISBN 978-5-9596-1958-9



9 785959 619589



# МИКРОЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ – СТАВРОПОЛЬЕ

Монография



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МИКРОЗОНЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА  
НА ТЕРРИТОРИИ  
ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ –  
СТАВРОПОЛЬЕ**

Монография

Ставрополь  
«АГРУС»  
2024

УДК 663.2

ББК 36.87

М59

***Авторский коллектив:***

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *E. C. Романенко*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *T. С. Айсанов*;

старший преподаватель *M. С. Новак*;

кандидат технических наук, доцент *E. A. Миронова*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *H. A. Есаулко*

***Рецензенты:***

доктор технических наук, заведующая научным центром виноделия  
ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,

виноградарства, виноделия» (г. Краснодар) *O. H. Шелудько*;

директор ГКУ «Ставропольвинградплодопром» (г. Ставрополь)

*C. H. Лысенко*

**Микрозоны** возделывания винограда на территории  
М59 виноградовинодельческой зоны – Ставрополье : монография /  
Е. С. Романенко, Т. С. Айсанов, М. С. Новак и др. – Ставрополь :  
АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2024. – 240 с.

**ISBN 978-5-9596-1958-9**

Дан анализ почвенно-климатических условий терруаров Ставропольского края за 10-летний период, описано геологическое строение почвы и мест произрастания винограда на данных терруарах шести виноградовинодельческих зон. Для создания модели рельефа виноградопригодных земель Ставропольского края осуществлен анализ рельефа и склонов земли, установлены качественные характеристики для выявления уникальности вин, произведенных в разных виноградовинодельческих терруарах Ставропольского края, а также разработан алгоритм оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции Ставропольского края.

**УДК 663.2**

**ББК 36.87**

**ISBN 978-5-9596-1958-9**

© ФГБОУ ВО Ставропольский государственный  
аграрный университет, 2024

## **Оглавление**

Введение	5
1 Анализ почвенно-климатических условий шести терруаров Ставропольского края	8
2 Характеристика геологического строения почвы и мест произрастания винограда на данных терруарах Ставропольского края	39
3 Анализ рельефа и склонов земли, характеризующих виноградопригодные территории Ставропольского края	50
4 Анализ урожайности и качества урожая районированных технических сортов винограда за 10-летний период	74
5 Корреляционная модель зависимости продуктивности технических сортов винограда от агроклиматических условий анализируемого 10-летнего периода	110
6 Анализ показателей качества виноматериала технических сортов винограда в различных терруарах Ставропольского края	117
6.1 Влияние места произрастания винограда на критерии качества вин (кривые титрования вина, накопление катионов металлов, аминокислот и фенольного комплекса)	119
6.2 Изменение качественно-количественного компонентного состава виноградного сырья под воздействием технологических приемов при производстве вин географического наименования (влияние технологических приемов производства красных и белых вин на качественно-количественный состав компонентов исходного сырья)	138
6.3 Алгоритм оценки и прогнозирования качества высококачественных вин Ставропольского края с защищенным географическим наименованием	145

7	Научно-практические рекомендации по подбору сортов и оптимальных технологических решений для эффективного ведения промышленного виноградарства в зависимости от особенностей терруаров Ставропольского края	150
8	Научно-практические рекомендации по подбору технологических решений для производства высококачественных вин с защищенным географическим наименованием, учитывающих ампелографические особенности сортов и условий терруаров	203
	Заключение	213
	Список использованной литературы	217
	Приложения	224

## **Введение**

Многовековым опытом европейских стран доказана эффективность производства вин защищенных географических указаний и контролируемых наименований по происхождению. Качество вина в странах с развитым виноделием обеспечивается не только технологическими приемами, но и законодательными актами, направленными одновременно на защиту виноградников.

В Российской Федерации, а в частности в Ставропольском крае,рабатываются высококачественные вина. Это связано с уникальными природно-климатическими условиями и наличием квалифицированных кадров, позволяющими выращивать виноград и вырабатывать винодельческую продукцию высочайшего качества. Большое разнообразие почвенно - климатических условий Ставропольского края,рабатывающих винодельческую продукцию, особенности ландшафта, наличие акваторий, склонов различных экспозиций позволяют выделить природные географические зоны с детальной направленностью виноградарства и виноделия.

В связи с этим, актуальна оценка агроклиматических показателей виноградо- винодельческих районов и терруаров возделывания винограда на территории виноградо- винодельческой зоне Ставрополье для получения высококачественной винодельческой продукции с защищенным географическим указанием и защищенным наименованием места происхождения.

В настоящее время, согласно Федеральному Закону №468, который с 26 июня 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 468-ФЗ).

Закон, в частности, запрещает использовать для производства вина импортные виноград, вино, виноградное сусло. Такое вино, произведенное в России, больше не может называться вином.

Закон вводит территориальное деление виноградопригодных земель. Земли делятся на виноградовинодельческие зоны, состоящие из виноградо-винодельческих районов. Виноградовинодельческие районы могут включать один или несколько виноградо-винодельческих терруаров. Территориальное деление виноградопригодных земель утверждается и изменяется правительством по представлению уполномоченного федерального органа исполнительной власти.

6 января 2021 года Правительство Российской Федерации от 31 декабря 2020 года №3720-З утвердили территориальное деление виноградопригодных земель Российской Федерации в соответствии с требованием нового отраслевого закона о виноградарстве и виноделии. Документ содержит наименования виноградо-винодельческих зон, виноградо-винодельческих районов внутри них и виноградо-винодельческих терруаров.

Виноградо-винодельческих зон в России семь. Это Дагестан (внутри этой зоны 28 виноградо-винодельческих районов и один терруар - Дербентский), Долина Дона в Ростовской области (55 районов, один терруар - Арпачин), Долина Терека в Кабардино-Балкарии, Крым, Кубань, Северная Осетия-Алания и Ставрополье. Территория Крыма и Севастополя разделена на 13 виноградо-винодельческих районов и 36 терруаров (в их числе - Пантикопей, Кафа, Алушта, Коктебель, Судак, Солнечная долина, Ливадия, Массандра, Магарач, Партенит).

В распоряжении, подписанное Председателем Правительства Российской Федерации М. Мишустиным отмечено, что виноградовинодельческой зоной является – Ставрополье, виноградовинодельческий район – Нефтекумский, виноградо-винодельческий терруар -- Зункарное.

Таким образом, перед нами была определена основная цель НИР – обоснование и выделение шести микрозон возделывания винограда (Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь, Нефтекумский городской округ; К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.» х. Соленое Озеро, Петровский городской округ; К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ; ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ; КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское; КФХ «Голубовский В. М.», Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское) на территории виноградовинодельческой зоны – Ставрополье, для получения высококачественной винодельческой продукции с защищенным географическим указанием и защищенным наименованием места происхождения с применением методов зондирования территории и корреляционной модели зависимости продуктивности сортов винограда от уровня агротехники и условий терруаров и анализа показателей качества виноматериала технических сортов винограда в различных терруарах Ставропольского края.

# **1 Анализ почвенно-климатических условий шести терруаров Ставропольского края**

## **КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское**

Землепользование терруара КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское расположено во второй очень засушливой зоне с ГТК меньше 0,5-0,7. Среднегодовая температура воздуха составляет +10,7°.

В годовом ходе температур наблюдается два месяца с отрицательной температурой (январь, февраль). Нарастание температур весной идет быстро. Средняя месячная температура самого теплого месяца июля +24,7°, средняя месячная температура самого холодного месяца января -3,5°. Максимум температуры воздуха может повышаться до +42, +43°, а минимум опускаться до -34, -36°. Жарких дней, т.е. дней со средней суточной температурой воздуха выше 20°C, насчитывается 90-95.

Среднегодовое количество осадков составляет 344 мм, из них большая часть выпадает в вегетационный период – 239 мм, или 69% годовой нормы. Дожди в летние месяцы часто носят ливневый характер, способствуя развитию водной эрозии и быстрому стеканию в пониженные места.

Средняя дата первого заморозка на почве 2-8 октября, последнего 29 апреля-3 мая. Продолжительность безморозного периода 175-185 дней. Снежный покров неустойчив, средняя высота его не превышает 5 см. В течение зимы довольно часты оттепели.

Почва промерзает в среднем на глубину 20-30 см. Накопление в почве влаги осуществляется преимущественно за счет осадков холодного периода, чему способствует неглубокое промерзание почвы, частые оттепели и невысокое испарение.

Нередким явлением на территории землепользования являются засухи и суховеи. Общее число дней с суховеями колеблется от 72 до 139. Суховеи

могут сопровождаться сильными ветрами. Наибольшая скорость ветра приходится на март-апрель месяцы и достигает 4,0-4,1 м/сек. На территории землепользования господствуют восточные и юго-восточные ветры, которые могут продолжаться несколько дней подряд и также вызывать пыльные бури.

Из приведенной характеристики климатических условий следует, что в целом климат благоприятствует развитию и росту культуры винограда. Так, к положительным факторам следует отнести: длительный период вегетации растений, мягкую зиму, а к отрицательным: высокое испарение, малое количество и интенсивный характер выпадения осадков, неравномерное и несвоевременное их выпадение, суховеи, зимние оттепели. Особенности климата выдвигают на первый план мероприятия по накоплению и сохранению влаги в почве, борьбе с ветровой и водной эрозией, проблемы ослабления вредного действия суховеев.

Климатические условия второй очень засушливой зоны обусловили формирование почв каштанового типа. К лучшим почвам терруара КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское относятся каштановые карбонатные неэродированные. Они выступают в качестве фоновых в составе сочетаний со слабо- и среднесмытыми разностями, поверхностно-луговато-каштановыми и лугово-каштановыми почвами от 10% и от 10 до 25%.

Почвенный покров хозяйства неоднороден в отношении гранулометрического состава все каштановые карбонатные почвы в основном легкосуглинистые, менее распространены среднесуглинистые разновидности, лугово-каштановые почвы средне- и легкосуглинистые, каштановые развеяваемые почвы среднесуглинистые, у каштановых разрушенных водой почв в основном легкосуглинистый, иногда среднесуглинистый гранулометрический состав.

Легкосуглинистые почвы содержат от 20,97 до 28,39% физической глины в поверхностном горизонте. Из фракций механических элементов доминирует мелкопесчаная – 40,72 - 47,80%. Второе место занимает фракция крупной

пыли – 30,00 – 30,98%. Количество ила варьирует от 6,92 до 15,44%. С глубиной гранулометрический состав или не меняется, или утяжеляется до среднесуглинистого особенно в иллювиальном горизонте вмывания В. Количество физической глины в слое 0-20 см среднесуглинистых разновидностей составляет 30,34–32,19%. Преобладают, как и у легкосуглинистых почв, фракции мелкого песка 37,61-39,28% и крупной пыли 30,15-30,38%. Ила содержится от 14,01 до 16,41%.

Каштановые неэродированные почвы щелочные по всему профилю. Значение водородного показателя рН в пахотном горизонте равно 8,4 единице.

Состояние почвенного поглощающего комплекса (ППК) удовлетворительное. Сумма поглощенных оснований в поверхностном горизонте составляет 23,95 мг-экв/100 г. Почвенные коллоиды насыщены в основном кальцием – на 73,0% (17,5 мг-экв/100 г). На долю поглощенных магния и натрия приходится 43,0% (10,3 мг-экв/100 г) и 0,9% (0,15 мг-экв/100г).

Каштановые карбонатные слабосмытые имеют щелочную реакцию среды, что составляет 8,8 единиц. Состояние почвенного поглощающего комплекса удовлетворительное. Сумма поглощенных оснований в пахотном горизонте равна 21,24 мг-экв/100 г почвы.

Почвенные коллоиды насыщены в основном поглощенным кальцием – на 80,0% от суммы поглощенных оснований. На долю магния приходится 19,3%, натрия – 1,1%. Поглощенный кальций является хорошим коагулянтом, способствует образованию и сохранению прочной структуры почвы, а также препятствует вымыванию фосфорнокислых солей путем образования с фосфорными ионами малорастворимых и нерастворимых соединений.

Каштановые карбонатные среднесмытые легкосуглинистые реакция среды почвенного раствора щелочная, величина водородного показателя рН составляет 8,5 единиц. Реакция от щелочной в верхних горизонтах профиля, постепенно увеличивается книзу до сильнощелочной в породе.

Состояние почвенного поглощающего комплекса удовлетворительное. Сумма поглощенных оснований в пахотном горизонте равна 20,84 мг-экв/100г почвы. Почвенные коллоиды насыщены в основном поглощенным кальцием – на 82,5% от суммы поглощенных оснований. На долю магния приходится 16,8%, натрия – 0,7%. С глубиной сумма поглощенных оснований практически не изменяется.

В пахотном слое каштановых карбонатных почв содержание гумуса составляет 1,87%, слабосмытых - 1,63%, в каштановых карбонатных среднесмытых почвах, количество органического вещества 1,19%.

В таблице 1 представлены показатели погодных условиях терруара КФХ «Голубовский В.М.», с. Левокумское Левокумского муниципального округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 1 – Данные климатических условий терруара КФХ «Голубовский В.М.», с. Левокумское Левокумского муниципального округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя $t$ за год, °C	11,8	12,1	11,6	12,1	12,5	12,7	12,9	12,4	12,8	13,1
Сумма осадков за год, мм	429	402	415	441	347	315	263	512	319	297

Терруар КФХ «Голубовский В.М.», с. Левокумское Левокумского муниципального округа находится во второй агроклиматической зоне Ставропольского края. Данная территория относится к крайне засушливой зоне. Среднемноголетняя сумма осадков 350 мм. Средняя многолетняя температура равна 11,6 °C, при этом сумме активных температур достигает до 3600 °C. Зима суровая, снежный покров неустойчив, часты оттепели. В течение весны нередки резкие похолодания с выпадением снега и метелями. Лето сухое и жаркое, часты атмосферные засухи (110 дней).

Десятилетние исследования показали, что среднегодовая температура воздуха в 2014 году была выше средней многолетней на 0,2°C и равнялась

11,8°C. Годовое количество осадков было больше среднемноголетнего показателя на 79 мм и составило 429 мм.

В 2015 году среднегодовая температура была больше среднемноголетней на 0,5°C и составляла 12,1°C. Показатели по осадкам были меньше, чем в 2014 году на 27 мм, и равнялись 402 мм, при этом превышая среднемноголетнюю сумму на 52 мм.

В 2016 году средняя температура за год составляла 11,6°C, что равно среднемноголетней температуре воздуха в данном районе. Сумма осадков за год была равна 415 мм, превышая среднемноголетнюю на 65 мм.

В 2017 году среднегодовая температура воздуха была больше средней многолетней и составила 12,1°C. Среднегодовая сумма осадков составила 441 мм и была больше среднемноголетней на 91 мм.

В 2018 году температура воздуха за год была 12,5°C, превышая среднемноголетнюю на 0,9°C. При этом, среднегодовая сумма осадков начала понижаться относительно предыдущих годов, составив 347 мм, что меньше среднемноголетнего уровня осадков на 3 мм.

В 2019 году среднегодовая температура округа была больше среднемноголетней на 1,1°C и составила 12,5°C. Среднегодовая сумма осадков была ниже в сравнении с прошлым годом на 32 мм и на 35 мм по отношению к средней многолетней.

Следующий 2020 год показал наименьший уровень среднегодовых осадков в количестве 263 мм. Это ниже среднего многолетнего количества осадков на 87 мм. Среднегодовая температура была 12,9°C, что выше среднемноголетней на 1,3°C.

В 2021 года исследования показали, что среднегодовая сумма осадков была самой большой и составила 512 мм, что выше среднемноголетнего уровня на 162 мм. При этом, среднегодовая сумма осадков была больше среднемноголетней на 0,8°C и равнялась 12,4°C.

В 2022 году среднегодовая сумма осадков была меньше, чем в 2021 году на 193 мм и меньше среднемноголетней на 31 мм. Среднегодовая температура в округе в этом году была 12,8°C, что выше среднемноголетней на 1,2°C.

В 2023 году среднегодовая температура имела самый высокий уровень за все годы исследований и составила 13,1°C, что больше уровня среднемноголетней температуры на 1,5°C. Также наблюдался низкий показатель среднегодовой суммы осадков, который составил 297 мм, что меньше среднемноголетнего количества на 53 мм.

Анализируя десятилетние климатические данные Левокумского муниципального округа, можно сделать вывод, что наибольшая среднегодовая сумма осадков была в 2021 году и составила 512 мм, а наименьшая - 263 мм в 2020 году. Максимальная средняя температура была в 2023 году и составила 13,1°C.

**Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь,  
Нефтекумский городской округ**

Территория Зункарного ООО сельхозпредприятия «Опытный», п. Зункарь расположен в юго – восточной части Ставропольского края на территории Нефтекумского муниципального округа. По агроклиматическому районированию Ставропольского края относится к очень засушливой зоне, с очень жарким летом и умеренно мягкой зимой. ГТК равен 0.7-0.9. Среднегодовая температура положительна и составляет +10,2°C. Самым теплым месяцем является июнь, средняя температура которого 24,6°C.

Максимальная температура достигает иногда 43°C. Самый холодный месяц-январь, со средней температурой -4°C, абсолютный минимум составляет в отдельные годы минус 34°C. Дата первого осеннего заморозка отмечается в начале второй декады октября, а последнего весеннего в середине апреля. Безморозный период длится в среднем 186 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 344 мм, причем на первый период приходится 72%.

Летние осадки кратковременные, преимущественно ливневого характера. Они слабо насыщают почву. Высокий температурный режим и постоянные сухие ветры обуславливают высокую испаряемость. Величина испарения в три раза больше, чем сумма годовых осадков, что отрицательно сказывается на развитие винограда. Преобладают восточные ветры, несущие суховеи.

Число дней с суховеями и атмосферной засухой составляет в теплый период 96 дней, в том числе со слабой засухой 46, а с засухой средней интенсивности - 30, интенсивной 14 и очень интенсивной засухой 6-7 дней. Количество дней с сильными ветрами больше 15 м/сек составляет 17 дней, при этом возникают пыльные бури.

Сильные ветры иссушают почву, выносят из пахотного горизонта плодородные частицы, то есть обуславливают проявление ветровой эрозии почв. Длительный вегетационный период, умеренно-мягкая зима и теплое лето позволяют выращивать все районированные сельскохозяйственные культуры. Биоклиматический потенциал зоны расположения хозяйства равен 2,98. Он является интегральным показателем, позволяющим оценить урожай в различных почвенно-климатических зонах.

Главным отрицательным фактором для повышения урожайности винограда является недостаток влаги. Довольно часты ветры-суховеи. В связи с этим система земледелия должна быть направлена на максимальное сохранение влаги в почве и защиту почв от эрозии.

Почвенный покров терруара Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункар сложился в условиях засушливого климата, что способствует образованию почв каштанового типа. В хозяйстве преобладают светло-каштановые карбонатные почвы суглинистого, легкосуглинистого и супесчанного гранулометрического состава с мощностью гумусовых горизонтов А+Б= 34-42 см. Изменение почвенного покрова прослеживаются с запада на восток от светло-каштановых почв, залегающих сплошными контурами сочетаний их с песками в разной степени гумусированности (1% и

менее). В этом же направлении почвы становятся более легкими, засоленными. Характерная особенность гранулометрического состава этих почв-наличие высокого содержания песчаных частиц крупнее 0,05 мм.

Светло-каштановые карбонатные почвы занимают большую площадь, встречаются самостоятельными контурами и в сочетаниях. Восточная часть терруара занята светло-каштановыми карбонатными супесчаными и песчаными в различной степени развееваемыми почвами. Лучшими почвами являются светло-каштановые, суглинистые и легкосуглинистые почвы. Водной эрозии на территории терруара нет. Около 60% от площади сельскохозяйственных угодий приходится на слабо и средне развеиваемые почвы, а остальная территория относится к эродированным землям. Податливость почв в ветровой эрозии обусловлена их легким гранулометрическим составом и карбонатностью.

Для типичных светло-каштановых почв характерно равномерное распределение илистой фракции по всему профилю. В солонцеватых разновидностях наблюдается заметное ее перемещение из верхнего горизонта в горизонт В. Чем сильнее выражена солонцеватость, тем более заметна дифференциация профиля по содержанию ила. В илистой фракции каштановых почв преобладают минералы монтмориллонитовой группы и гидрослюды в разных сочетаниях. В небольшом количестве имеются гетит, гиббсит. Вторичные минералы каолинитовой группы в каштановых почвах встречаются редко. В крупных фракциях находятся преимущественно кварц, полевые шпаты, слюды и роговые обманки.

Гранулометрический состав почвенной толщи каштановых почв полностью определяется составом материнской породы. Однако солонцовский процесс вносит корректиры в перераспределение по профилю илистой фракции ( $<0,001$  мм) и физической глины ( $<0,01$  мм). Эти компоненты гранулометрии имеют тенденцию накопления в средней части почвенного профиля, что типично для солонцеобразования.

Светло-каштановые супесчаные почвы характеризуются сравнительно благоприятными физическими свойствами. Средний объемный вес пахотного слоя 1,3 г/см, удельный вес 2,6-2,7; общая порозность около 50%; максимальная гигроскопичность 3,5-5% от объема почвы. Светло-каштановые почвы имеют среднюю емкость поглощения - от 16,5 до 20,4 мг-экв. на 100 г почвы. Это увязывается с малой их гумусированностью и часто более легким гранулометрическим составом. В составе поглощенных катионов обменный кальций преобладает над магнием и натрием.

Удельный вес имеет тенденцию к возрастанию вниз по профилю. В верхнем гумусовом слое максимальная гигроскопичность примерно в полтора раза меньше, чем на глубине 30-40 см. Влажность завядания растений, в верхней полуметровой толще наступает при содержании в почве 8-12% воды. Эта влага является мертвым запасом, не усвоемым растительностью.

В составе ППК каштановых почв содержатся поглощенные катионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Na}^+$ . Реакция светло-каштановых почв — соответственно слабощелочная 8,2 и щелочная 8,8. С увеличением доли поглощенного натрия реакция среды становится более щелочной. Распределение ила и полуторных оксидов в профиле каштановых почв равномерное, за исключением солонцеватых разностей. Водно-физические свойства каштановых почв удовлетворительные. Основным лимитирующим фактором возделывания сельскохозяйственных культур является недостаток влаги.

Содержание гумуса в суглинистых разностях светло-каштановых почв колеблется от 1,0 до 1,7 %, азота - от 0,09 до 0,15%, валового фосфора - от 0,09 до 0,13%, усвоемого фосфора - 0,013%, валового калия - 2,1%. Невысокое содержание гумуса в светло-каштановых почвах связано с тем, что в почву поступает мало растительных остатков, в связи со скучным травостоем, а также с тем, что образующий гумус, в состав которого частично входят подвижные гуматы, обладает меньшей устойчивостью к разложению.

В таблице 2 представлены показатели погодных условиях терруара Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь Нефтекумского муниципального округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 2 - Данные климатических условий терруара Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь Нефтекумского муниципального округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя $t$ за год, $^{\circ}\text{C}$	12,3	12,4	11,9	12,6	12,7	13,0	13,2	12,7	13,0	13,3
Сумма осадков за год, мм	389	375	364	422	330	301	257	497	309	289

Терруар Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь, расположен на территории Нефтекумского муниципального округа. Находится в первой агроклиматической зоне Ставропольского края. Данная территория относится к крайне засушливой зоне. Средняя многолетняя температура равна  $12,2^{\circ}\text{C}$ . Среднемноголетняя сумма осадков 350 мм, при сумме активных температур достигает  $3200\text{-}3600^{\circ}\text{C}$ . Зима суровая, снежный покров неустойчив, часты оттепели. В течение весны нередки резкие похолодания с выпадением снега и метелями. Лето сухое и жаркое.

В 2014 году среднегодовая температура воздуха была практически равна среднемноголетней и составила  $12,3^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма осадков составила 389 мм, что на 39 мм больше среднемноголетнего уровня в данном округе.

В 2015 году средняя годовая температура воздуха отличалась от среднемноголетней на  $0,2^{\circ}\text{C}$  и составила  $12,4^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма осадков была больше среднемноголетней на 25 мм и равнялась 375 мм.

В 2016 году среднегодовая температура воздуха в Нефтекумском муниципальном округе составила  $11,9^{\circ}\text{C}$ , что меньше среднемноголетней температуры на  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовой показатель суммы осадков в этом году

был меньше, чем в прошлые годы и равен 364 мм, что больше среднемноголетнего на 14 мм.

В 2017 году средняя годовая сумма осадков составила 422 мм, что превышает среднемноголетнюю на 72 мм. Средняя годовая температура за год была 12,6°C, что на 0,4°C больше среднемноголетней.

В 2018 году среднегодовая сумма осадков равнялась 330 мм, что меньше среднемноголетней на 20 мм. Средняя годовая температура была больше среднемноголетней на 0,5°C и составила 12,7°C.

В 2019 году среднегодовая сумма осадков была 301 мм. Этот уровень меньше среднемноголетней нормы на 49 мм. Среднегодовая температура округа была больше среднемноголетней на 0,8°C и составила 13,0°C.

Малообеспеченным по осадкам оказался 2020 год. Среднегодовой уровень выпавших осадков составил всего 257 мм. Это меньше средней многолетней нормы на 93 мм. Среднегодовая температура воздуха в этот период была равна 13,2°C, что больше средней многолетней температуры на 1°C.

В 2021 году наблюдалась противоположная картина по уровню осадков. Среднегодовая сумма осадков составила 497 мм, что существенно превышает среднюю многолетнюю на 147 мм. Среднегодовая температура воздуха равнялась 12,7°C. Этот показатель был выше среднемноголетней температуры на 0,5°C.

В 2022 году среднегодовая температура воздуха в данном муниципальном округе составила 13°C, что на 0,8°C больше среднемноголетнего показателя. В этом же году среднегодовая сумма осадков составила 309 мм. Это меньше уровня среднемноголетней суммы на 51 мм.

В 2023 году среднегодовая температура воздуха имела самый высокий уровень за все годы исследований и составила 13,3°C. Это больше уровня среднемноголетней температуры воздуха на 1,1°C. Также наблюдался низкий показатель среднегодовой суммы осадков, который составил 289 мм, что меньше среднемноголетнего количества на 61 мм.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что согласно данным Нефтекумского муниципального округа, наибольшая среднегодовая сумма осадков была в 2021 году и составила 497 мм. При этом, максимальная средняя температура наблюдалась в 2023 году и была равна 13,3°C.

### **ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ**

Территория ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ, согласно схеме агроклиматического районирования Ставропольского края, относится ко II агроклиматическому району, где климат резко континентальный с гидротермическим коэффициентом (ГТК) 0.7-0.9 с засушливым климатом и жарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет + 10,2°C. Тёплый период (апрель-октябрь) со среднемесячной температурой +17,7°C, холодный (ноябрь-март) -1,2°C. Максимальные температуры отмечаются в июле-августе, достигая +43°C. а минимальные в январе и феврале опускаются до - 37. Самый тёплый месяц - июль со среднемесячной температурой +24,7°C, самый холодный - январь - 4,0°C. Сумма положительных температур за вегетационный период составляет 3560-3780°C и он длится 225 дней, что позволяет выращивать все районированные сельскохозяйственные культуры.

Средняя продолжительность безморозного периода 180 дней, первые заморозки отмечаются в начале второй половины октября, последние - в начале второй половины апреля. Осенние заморозки в 0-2°C наступают в середине и конце октября, в - 4°C -начале ноября. Последние заморозки весной в 0-2°C - в середине апреля, в - 4°C - в конце марта. Глубина промерзания почвы равна 37 см. Оттаивание верхних горизонтов весной обычно начинается и оканчивается в первой половине марта.

Среднегодовое количество осадков равно 355 мм. В тёплый период выпадает 273 мм. За май-июль, когда растения ощущают наибольшую потребность во влаге, выпадает 140 мм. Испаряемость по Иванову за период с

температурой выше 10°С составляет 1057 мм, почти в 3 раза превышает выпадающие осадки.

Снежный покров появляется в начале декабря и устанавливается в конце декабря, а сход снега соответственно в начале декабря и в конце декабря. К началу вегетационного периода запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте составляет 27-34 мм, а в верхнем метровом слое - 143-157. Число дней с сильным ветром (более 15 м/сек) за год составляет -13, они чаще дуют с апреля по июнь.

Указанные особенности климата определяют главные задачи агротехники: накопление и сохранение влаги, улучшение и поддержание благоприятного водно-воздушного режима зоны корнеобитания по средствам улучшения физических свойств пахотного горизонта.

Согласно природному сельскохозяйственному районированию, территория землепользования ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ находится в III агроклиматическом районе сухостепной зоны Маныческо-Донской сухостепной провинции северо-восточной подзоны с темно-каштановыми и каштановыми почвами, формирующимиися в условиях засушливого континентального климата.

Основной фон почвенного покрова слагается из темно-каштановых и каштановых почв, залегающих на водораздельных плато и склонах. Характерной особенностью почвенного покрова является его комплексность на значительной части территории хозяйства. За исключением западной части, территория занята почвенными комплексами.

Лучшими почвами хозяйства являются темно-каштановые и каштановые почвы, характеризующиеся относительно хорошей мощностью, рыхлым сложением, хорошей водопрочной структурой, а также прекрасными агрофизическими свойствами. Они преимущественно залегают на водораздельных плато и на очень пологих и пологих склонах. Затем идут каштановые слабо- и среднесолонцеватые.

К худшим почвам относятся солончаковые и слабосмытые почвы, залегающие в поймах и на покатых и крутых склонах. Почвы хозяйства в основном среднесуглинистого гранулометрического состава. Они различаются по мощности гумусовых горизонтов, содержанием в них гумуса, степени солончаковатости.

Темно-каштановые почвы залегают на увалообразных возвышенностях и очень пологих склонах увалов. Это лучшие почвы хозяйства, однако, не имеют широкого распространения. Они характеризуются плавной дифференциацией генетических горизонтов и постепенным ослаблением гумусированности с глубиной. На территории встречаются только обычные темно-каштановые почвы. Разделение на виды осуществляется с учетом мощности гумусовых горизонтов А+В: мощные (>50 см), среднемощные (30-50 см) и маломощные (20-30 см). Для обследованной территории характерно наличие среднемощных и мощных почв.

Каштановые почвы занимают менее возвышенные элементы рельефа. Данные почвы залегают в основном на слабоволнистой равнине самостоятельными контурами и в сочетаниях, и отличаются рыхлым сложением, присутствием уплотненных горизонтов, легким гранулометрическим составом, повышенной распыленностью пахотного горизонта и хорошим водно-воздушным режимом. Почвообразующими породами для них послужили карбонатные лессовидные суглинки.

Для них характерна достаточно четкая дифференциация на генетические горизонты, несколько более уплотненное сложение почвенного профиля, меньшая мощность гумусовых горизонтов по сравнению с темно-каштановыми почвами. В связи с этим хуже выражена структура, прежде всего в горизонтах А+В, в пахотном горизонте сильнее выражена распыленность. Поэтому в совокупности свойств каштановые почвы уступают по качеству темно-каштановым.

Представленные почвы выделены ведущим компонентом в составе сочетаний. На разновидности они разделяются по степени эродированности,

гранулометрическому составу и засоленности. Средняя мощность гумусовых горизонтов А+В каштановых почв составляет 37 см с колебаниями от 27 до 50 см. При этом мощность горизонта А равняется 27 см (колебание от 18 до 37 см). Они имеют слабое вскипание от 10% соляной кислоты у обычных почв отмечается с 25 см (колебание от 8 до 40 см), у карбонатных – с 8 см (колебание от поверхностного вскипания до 40 см) у вторых.

Скопление карбонатов кальция в виде белоглазки наблюдаются в среднем с глубины 57 см (колебание от 38 до 102 см). Распыленность пахотного горизонта приводит к образованию корки на поверхности почвы после ливневых дождей и возникновению плоскостной и линейной эрозии.

Различные подтипы каштановых почв характеризуются близкими значениями плотности твердой фазы ( $2,66\text{-}2,72 \text{ г/см}^3$ ). Общим для рассматриваемых почв является увеличение плотности твердой фазы почв с глубиной.

Коэффициент структурности темно-каштановых почв составляет 2,80, что указывает на их хорошую оструктуренность, а в каштановой почве 1,95. Темно-каштановая почва характеризуется среднесуглинистым песчано-крупнопылеватым гранулометрическим составом. Содержание физической глины (частицы менее 0,01 мм) составляет 40,20%. Преобладающими фракциями являются: крупная пыль, песок. Ила содержится 17,27% в пахотном горизонте темно-каштановой почвы. Средняя и мелкая пыль составляют наиболее малочисленные фракции соответственно для темно-каштановых и каштановых почв.

Среднесуглинистый гранулометрический состав каштановых неэрдированных почв обусловлен наличием 43,32% физической глины. На первом месте по содержанию находится фракция крупного песка – 27,60%, на втором – крупной пыли – 28,88%. Такое соотношение фракций достаточно благоприятно для, агрономических свойств почв: быстро просыхают, во влажном состоянии не переуплотняются, не способны к образованию глыб. С

глубиной гранулометрический состав утяжеляется, достигая на глубине 160-170 см тяжелосуглинистого.

Реакция среды почвенного раствора темно-каштановых почв в верхнем горизонте щелочная, рН=8,4. Сумма поглощенных оснований составляет 22,12 мг-экв/100г почвы. Преобладающим является кальций – 82,4% от суммы. Магний составляет 16,7%, натрий – 0,6%.

Реакция среды почвенного раствора каштановой почвы в верхнем слое щелочная, рН=8,3. Сумма поглощенных катионов составляет 19,26 мг-экв/ 100 г почвы. Наибольшую часть от суммы составляет поглощенный кальций – 84,1%. Поглощенный магний занимает 13,7%, поглощенный натрий – 2,0%.

В таблице 3 представлены показатели погодных условиях терруара ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный Буденновского городского округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 3 - Данные климатических условий терруара ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный Буденновского городского округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя t за год, °C	11,5	11,9	11,5	11,8	12,2	12,2	12,8	12,0	12,4	12,8
Сумма осадков за год, мм	465	459	437	494	361	328	283	534	338	318

Территория ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный Буденновского городского округа находится во второй агроклиматической зоне Ставропольского края, которая характеризуется как засушливая. По данным литературных источников, сумма активных температур обычно в городском округе составляет 3200-3500°С. Средняя многолетняя температура равна 11,0°C. Среднемноголетняя сумма осадков достигает 380 мм. Суровые зимы, частые оттепели, снежный покров неустойчив в 50% зим. Лето жаркое, с преобладанием ясной малооблачной погоды, 90-105 дней с атмосферной засухой.

Сравнительная оценка показала, что в 2014 году среднегодовая температура воздуха была ниже на 0,1°C относительно средней многолетней, что составило 10,5°C, а количество осадков за год составило 465 мм, что превысило среднемноголетний показатель на 85 мм.

В 2015 году осадков выпало меньше, в сравнении с 2014 годом, и этот показатель составил 459 мм, что превышало среднемноголетнее значение на 79 мм. Средняя температура в 2015 году была равна 11,9°C.

В 2016 году показатель средней температуры был такой же, как в 2014 году, осадков выпало больше принятой нормы на 57 мм и составило 437 мм.

В 2017 году среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции была равна 11,8°C, но стоит заметить, что уровень осадков существенно превышал средние многолетние значения и был равен 494 мм.

Показатель температуры за 2018 и 2019 года был равен 12,2°C, который был выше среднего многолетнего показателя на 0,6°C. Сравнивая данные осадков за эти годы, можно заметить, что их уровень снизился относительно среднемноголетнего на 19 мм в 2018 году и на 52 мм в 2019 году.

Стоит отметить, что 2020 год оказался наиболее засушливым. Среднегодовая температура составила 12,8°C, что превысило норму для данного района на 1,2°C. При этом среднегодовая сумма осадков составила 283 мм, что значительно ниже среднемноголетней температуры на 97 мм.

Наибольшее количество осадков выпало в 2021 году - 534 мм. Этот показатель существенно превышает среднемноголетнее значение на 154 мм. Средний показатель температур за этот год равнялся 12,0°C.

После богатого на осадки 2021 года ситуация в 2022 году была такова, что среднегодовая сумма осадков составила 338 мм, что ниже среднемноголетней на 42 мм. При этом, среднегодовая температура равнялась 12,4°C.

В 2023 году среднегодовая температура превышала среднемноголетнюю на 1,2°C, что составило 12,8°C, как и в 2021 году. При том что в этот же год выпало 318 мм осадков.

Таким образом, исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что наибольшая среднегодовая температура была в 2020 и 2023 годах и составляла 12,8°C. Наименьший показатель наблюдался в 2014 и 2016 годах и был равен 11,5°C. Что касается осадков, максимальный уровень был в 2021 году. Он составил 534 мм. А меньше всего осадков выпало в 2020 году – 283 мм.

**К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.», п. Донская Балка и  
К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.», х. Соленое Озеро, Петровский городской округ  
Ставропольского края**

Согласно схеме агроклиматического районирования Ставропольского края, территория терруара К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.» х. Соленое Озеро, Петровский городской округ Ставропольского края относится к III агроклиматическому району с гидротермическим коэффициентом 07-0,8. Для климата характерны: засушливость, жаркое лето, умеренно мягкая зима, нерезкие смены времен года, длительный вегетационный период. Температурный режим характеризуется следующими показателями. Среднегодовая температура воздуха составляет 10,2°C. Максимальная температура в июле – августе 41-43°C, минимальная – в январе до – 35°C, что при малоснежной зиме может привести, особенно после оттепелей, к вымерзанию озимых культур. Самым теплым месяцем является июль – среднемесячная температура которого составляет + 24°C, в августе чуть ниже, до + 23,2°C. Сумма положительных температур за вегетационный период составляет от 3200°C до 3500°C и длиться он 180-184 дня, что позволяет выращивать все районированные культуры. Продолжительность безморозного периода равна 180-190 дням. Он начинается в середине апреля и заканчивается в середине ноября или в конце второй декады. Средняя глубина промерзания почвы составляет 29 см.

С термическим режимом связана относительная влажность воздуха, особенно влияющая на развитие растений. В июле – августе она составляет 40-45%. Число дней с относительной влажностью воздуха ниже 30% за

вегетационный период составляет 5-6. Наибольшее их число в июле и августе, соответственно 13 и 12. Отрицательное влияние низкой относительной влажности воздуха усугубляется суховеями, число которых за теплый период достигает 60-80 дней. Таким образом, температурные условия территории хозяйства благоприятны для большинства садовых и районированных культур.

Среднегодовое количество осадков составляет 449 мм. В отдельные годы выпадает большое количество осадков, часто с интенсивными ливнями, которые вызывают эрозионные и оползневые процессы на склонах. Большая часть осадков выпадает в летний период, количество которых достигает – 323 мм, но, несмотря на это, виноград и плодовые деревья нередко страдают от недостатка влаги. За май – июль, когда растения испытывают наибольшую потребность во влаге, выпадает 174 мм. Весенние осадки несколько преобладают над осенними, что благоприятно сказывается на вегетации плодовых и сельскохозяйственных культур. Осадки холодного периода идут на пополнение запасов влаги в почвенном профиле.

Снежный покров неустойчив, имеет мощность 6-16 см, появляется в начале декабря, сходит в конце второй декады марта. Число дней со снежным покровом равно 59. Большое количество оттепелей (до 50) способствуют частому сходу снежного покрова на пашне, что влечет за собой опасность для озимых (преждевременное начало вегетации).

Величина испаряемости составляет 1079 мм и превышает выпадающие осадки почти в 2,5 раза, особенно в июле – августе в 3,5 раза. Для сокращения испарения с пашни требуется регулярное поверхностное рыхление: боронование, культивация. К началу вегетационного периода запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте составляют на пару в пахотном горизонте 25-28 мм, а на начало сева озимых- 18-20 мм, соответствующие запасы в метровом слое: 75-90 мм и 85-100 мм. Сильные ветры (более 15 м/сек) за год составляют 56 дней, что в зимнее время приводит к выдуванию снега на участках с более низкими отметками рельефа. В теплый период сильные ветры

иногда могут являться причиной возникновения пыльных бурь, что в некоторых случаях подтверждается наличием следов наведания у лесополос.

Климатические условия обусловили формирование почв черноземного типа.

Территория землепользования находится в Предкавказской степной и лесостепной почвенной провинции, которая в почвенном отношении относится к тёплой южно-европейской фации. В результате взаимодействия охарактеризованных выше факторов сформировался покров, в котором получили своё распространение чернозёмы южные. Для этих почв характерно сравнительно небольшое содержание гумуса и достаточно глубокое его проникновение по профилю. Гумусовый профиль хорошо развитый, имеет рыхлое сложение, водопрочную структуру и оптимальный водо-воздушный режим. По днищам балок и потяжин образовались лугово-черноземные почвы, удельный вес которых в структуре почв равен 0,3%. На склоновых участках, наиболее распространенных в северной части территории хозяйства, залегают в различной степени смытые и размываемые почвы. К вершинам вытянутых увалообразных возвышенностей приурочены дефлированные разности.

На территории терруара в подтипе черноземов южных встречаются два рода: карбонатные и солонцеватые. Карбонатные характеризуются устойчивым поверхностным вскипанием, то есть наличием карбонатов во всем профиле, начиная с поверхности. Солонцеватые в пределах гумусового слоя имеют солонцеватый уплотненный горизонт с содержанием обменного натрия более 5% от емкости поглощения. Гранулометрический состав исследуемых почв, сформированных на лессовидных суглинках, тяжело и среднесуглинистый. Черноземы южные карбонатные низкообеспеченны гумусом - 2,6%.

В таблице 4 представлены показатели погодных условиях терруара К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.», п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.», х. Соленое Озеро Петровского городского округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 4 - Данные климатических условий терруара К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.», п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.», х. Соленое Озеро Петровского городского округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя $t$ за год, $^{\circ}\text{C}$	11,6	12,2	11,5	11,9	12,3	12,4	12,9	12,2	12,4	12,9
Сумма осадков за год, мм	420	373	589	537	424	326	263	627	493	456

Терруар К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.», п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.», х. Соленое Озеро Петровского городского округа находится в третьей агроклиматической зоне Ставропольского края. Средняя многолетняя температура равна  $11,7^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур –  $3200-3500^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет 400 мм. Суровые зимы, частые оттепели, снежный покров неустойчив. Лето жаркое, с преобладанием ясной малооблачной погоды.

В 2014 году среднегодовая температура воздуха в данном округе составила  $11,6^{\circ}\text{C}$ , что практически равнялось среднемноголетней температуре и было ниже лишь на  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Средняя сумма осадков за этот год – 420 мм. Это больше среднемноголетнего уровня осадков на 20 мм.

В 2015 году средняя годовая температура воздуха была равна  $12,2^{\circ}\text{C}$ , превышая среднемноголетний уровень температур на  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Осадков в 2015 году выпало 373 мм, что на 27 мм меньше среднемноголетнего уровня.

В 2016 году сумма осадков была значительно выше, относительно предыдущего года на 189 мм и равнялась 589 мм. При этом, среднегодовая температура воздуха в этом году была самой низкой относительно всего времени исследования и составила  $11,5^{\circ}\text{C}$ , что ниже среднемноголетнего уровня на  $0,2^{\circ}\text{C}$ .

В 2017 году среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции была равна 11,9°C, но уровень суммы осадков за год достигал 537 мм, что превышает среднемноголетнее количество на 137 мм.

В 2018 году средний показатель температуры за год был равен 12,3°C, что выше среднемноголетнего уровня на 0,6°C. Сумма осадков в этот период составляла 424 мм, что больше среднемноголетней суммы на 24 мм.

В 2019 году сумма осадков была ниже, чем в предыдущие годы и равнялась 326 мм. Это так же меньше среднемноголетнего уровня осадков на 74 мм. Средняя температура не сильно отличалась от 2018 года и равнялась 12,4°C, что больше среднемноголетней на 0,7°C.

Следующий 2020 год отличался от всех исследуемых значительно низким уровнем осадков за год. В сумме было всего 263 мм, что меньше среднемноголетнего количества на 137 мм. Среднегодовая температура равнялась 12,9°C. Это выше среднемноголетней на 1,2°C.

Самая большая сумма осадков за весь период исследований была в 2021 году и составила 627 мм. Этот показатель больше среднемноголетнего на 227 мм. Средняя температура за год равнялась 12,2°C, что больше средней многолетней на 0,5°C.

В 2022 году сумма осадков была ниже относительно предыдущего года, но больше среднемноголетней на 93 мм, и равнялась 493 мм. Средняя температура за год – 12,4°C, что выше среднемноголетней на 0,7°C.

В 2023 году среднегодовая температура превышала среднемноголетнюю на 1,2°C, соответственно, как и в 2020 году была равна 12,9°C. Этот уровень температуры самый высокий за 10 лет. Осадков в этот год выпало 456 мм, что выше среднемноголетней суммы на 56 мм.

Исходя из данных таблицы, видим, что наибольшая средняя температура отмечалась в 2020 и 2023 годах и равнялась 12,9°C. Наименьшая температура за все годы исследований наблюдалась в 2016 году – 11,5°C. Относительно осадков, наибольшая сумма была в 2021 году и составила 627 мм. При этом, наименьший уровень осадков был в 2020 году и составил всего 263 мм.

## **К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ**

Согласно схематической карте почвенно-климатического районирования Ставропольского края территория К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ располагается в степной зоне с континентальным климатом. На климат хозяйства влияют местные, свойственные только этому району факторы: предгорный характер местности, близость Главного Кавказского Хребта и засушливых степей, полупустынь северного Прикаспия. Южное положение района обеспечивает поступление большого количества солнечного тепла на протяжении всего года. В то же время вследствие незащищенности района с севера сюда вторгаются арктические волны холода, резко снижающие температуру воздуха.

Отмеченные особенности географической среды усиливают континентальность климата землепользования в целом, который в общем можно охарактеризовать как теплый, умеренно-континентальный, с умеренным количеством осадков, невысокой относительной влажностью, небольшим и неустойчивым снежным покровом. Самые холодные месяцы - январь и февраль со средними температурами от  $-2,8^{\circ}\text{C}$  до  $-4,5^{\circ}\text{C}$ , а самыми теплыми - июль и август со средними температурами  $19,4^{\circ}\text{C}$ ,  $22,7^{\circ}\text{C}$ , абсолютные температуры зимой достигают  $-24^{\circ}\text{C}$ , а летом  $42^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет 483 мм. Минимальное количество осадков выпадает в январе и феврале (17 мм), максимально – в июне (78 мм). Господствующие на территории ветры не постоянны по скорости и направлению. В осенне-зимний период преобладают ветры восточных направлений. Среднегодовая скорость ветра 3,8 метра в секунду. Иногда ветры достигают больших скоростей, вызывая пыльные бури.

Преобладающим типом почв К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ являются обыкновенные карбонатные черноземы в комплексе с черноземами обыкновенными солонцеватыми. Почвы характеризуются высоким плодородием, хорошими водно-

физическими свойствами. Для обыкновенных карбонатных черноземов характерна водопрочная комковато-зернистая структура гумусового горизонта, содержащего 4-5% гумуса. По гранулометрическому составу преобладают средне- и тяжелосуглинистые разности. Мощность горизонтов А+В достигает 80-90 см, при горизонте А = 40-45 см. Почвы слабо обеспечены подвижным фосфором и средне обменным калием. Реакция почв слабо и средне щелочная, рН = 7,1-8,5. Величина емкости поглощения от 32 до 44 мг-экв.

Солонцеватые черноземы характеризуются высокой плотностью (1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> и выше), неудовлетворительной пористостью (ниже 50%). малопрозрачной призматической структурой, наличием большого количества поглощенного натрия (до 12%) и плохими водо-воздушными свойствами. Мощность горизонтов А+В составляет 72-78 см, при горизонте А = 35-37 см. Реакция почвенного раствора средне и сильнощелочная, рН = 8,0-8,9, гумуса в верхнем горизонте 4,6-6,0%. Почвы слабо и средне обеспечены элементами питания.

В таблице 5 представлены показатели погодных условиях терруара К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское Минераловодского городского округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 5 - Данные климатических условий терруара К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское Минераловодского городского округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя t за год, °C	10,6	11,4	10,8	11,0	11,6	11,6	11,8	11,2	11,6	12,1
Сумма осадков за год, мм	494	404	647	469	474	415	450	639	480	406

Терруар К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское Минераловодского городского округа находится в четвертой агроклиматической зоне Ставропольского края. Средняя многолетняя температура равна 9,7°C. Сумма

активных температур 2800-3200°С. Среднемноголетняя сумма осадков составляет 500 мм. Зима прохладная, снежный покров бывает устойчивым до 3х месяцев (на возвышенной части района). Однако довольно часты оттепели (до 50-60 дней). Лето довольно жаркое, но жарких дней здесь меньше, чем в соседних восточных районах. Довольно часты атмосферные засухи (около 60 дней).

В 2014 году в данном округе средняя температура воздуха составляла 10,6°С, что выше среднемноголетней на 0,9°С. Это самый низкий температурный уровень за весь период исследований. Сумма осадков за этот год была равна 494 мм. Этот показатель меньше среднемноголетнего уровня осадков на 6 мм.

В 2015 году среднегодовая температура была равна 11,4°С, превышая среднюю многолетнюю на 1,7°С. При этом, наблюдалась самая низкая сумма осадков за весь период исследований – всего 404 мм. Это ниже среднемноголетнего уровня на 96 мм.

После года с самым низким содержанием осадков наибольшее количество было выявлено в 2016 году и составляло 647 мм. Данная сумма больше среднемноголетней на 147 мм. Соответственно, в этот же год была низкая средняя температура за год – 10,8°С. Но, тем не менее, она была выше среднемноголетней на 1,1°С.

В 2017 году среднегодовой уровень осадков был равен 469 мм, что ниже среднемноголетнего на 31 мм. Средняя температура за год в этом городском округе была 11,0°С, что на 1,3°С больше средней многолетней.

В 2018 и 2019 годах средняя годовая температура в Минераловодским городском округе была одинаковая и равнялась 11,6°С. При этом сумма осадков в 2018 году была 474 мм, а в 2019 – 415 мм, что на 26 мм и 85 мм меньше среднемноголетней, соответственно.

В 2020 году среднегодовая температура составила 11,8°С, что значительно выше среднемноголетней - на 2,1°С. Сумма осадков за этот год составила 450 мм. Это меньше среднемноголетней суммы на 50 мм.

В следующем 2021 году среднегодовая сумма осадков составила 639 мм, что значительно больше среднемноголетней на 139 мм. Среднегодовая температура превышала среднемноголетнюю на 1,5°C и равнялась 11,2°C.

В 2022 году средняя годовая температура была равна 11,6°C, превышая среднюю многолетнюю на 1,9°C. Сумма осадков в этом же году составляла 480 мм. Это меньше среднемноголетнего уровня на 20 мм.

В 2023 году среднегодовой уровень осадков был практически на минимуме и был равен 406 мм, что на 94 мм меньше средней многолетней суммы. В то же время, наблюдалась самая большая средняя температура за год, равная 12,1°C, что больше среднемноголетней на 2,4°C. Это максимальный температурный показатель за весь период исследований в Минераловодским городском округе.

Основываясь на результаты исследований, можно сделать выводы, что максимальная сумма осадков была в 2016 году и равнялась 647 мм. Также минимальная сумма осадков была 2015 году и составила 404 мм. Максимальная средняя температура воздуха за год была в 2023 году и равнялась 12,1°C. При этом, минимальная среднегодовая температура наблюдалась в 2014 году – 10,6°C. Стоит учесть тот факт, что за все 10 лет исследований среднегодовая температура была выше средней многолетней.

### **КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское**

Климат на территории терруара КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское степной, неустойчиво влажный, умеренно-континентальный, с жарким сухим летом и сравнительно тёплой малоснежной зимой. Среднегодовой показатель количества осадков свидетельствует, что за год их выпадает 575 мм. ГТК = 0,9-1,1. По теплообеспеченности район жаркий с суммой положительных температур от 3000 до 3200°C. Продолжительность зимнего периода составляет 100 дней. Зима умеренно мягкая, средняя суточная температура - минус 4-6°C, а

минимальная - минус 32-34 °С. Высота снежного покрова достигает 12-25 см, а глубина промерзания почвы 26-29 см, редко до 80 см.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0°С, характеризующий начало весны, происходит в середине марта. Средняя суточная температура воздуха выше +10°С поднимается к концу апреля. Весенние заморозки продолжаются до третьей декады апреля, а наиболее поздние могут наблюдаться и в конце мая.

Продолжительность летнего периода 104 дня. Лето жаркое, со среднемесячной температурой июля 22-24°С, при этом самая высокая температура составляет 42°С. Продолжительность жаркого периода со среднесуточной температурой воздуха 20°С и выше - 60-80 дней. Дожди в летнее время часто носят ливневый характер, плохо впитываются почвой, и большая их часть стекает в балки, приводя к возникновению водной эрозии.

Осень начинается во второй декаде сентября, всегда тёплая и продолжительная, но возвраты холодов и заморозки - явление нередкое. Конец осени приходится на последние числа ноября - начало декабря. Осенние заморозки начинаются обычно с 20 октября, а в отдельные годы на месяц раньше. Продолжительность безморозного периода составляет около 180 дней.

Вегетация растений осенью обычно прекращается в первой декаде ноября, а иногда период вегетации заканчивается на 2 недели раньше или позже против средних сроков. Относительная влажность воздуха за вегетационный период составляет 60%, что благоприятно для развития растений.

Преобладающими являются восточные ветры, иногда довольно сильные (суховеи). При этом количество дней с относительной влажностью воздуха ниже 30% колеблется от 30 до 40 дней. Дуют и юго-восточные, а отчасти и западные ветры. Они влажные и сопровождаются осадками. В последние годы наблюдается тенденция к потеплению и увлажнению климата.

Почвы терруара в основном представлены обычновенными

карбонатными мощными тяжело- и среднесуглинистыми черноземами. Эти почвы характеризуются большой мощностью гумусного горизонта. Обладают рыхлым сложением пахотного горизонта. Объемный вес по профилю колеблется в пределах 1,14-1,27 г/см<sup>3</sup>. В среднем на метровую толщу объемный вес равен 1,22 г/см<sup>3</sup>.

Почвы слабогумусированные (до 4% гумуса) и малогумусные (более 4% гумуса) с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой горизонта А, однородного тёмно-серого цвета, который постепенно переходит в горизонт В, отличающийся буроватым оттенком и комковатой структурой. Нижняя граница обоих гумусовых горизонтов (А и В) проводится по линии преобладания гумусовой окраски. Вскипание от 10% HCl отмечается с поверхности. Выделения карбонатов в виде редкого псевдомицелия появляются в горизонте В<sub>1</sub>, их максимум (нечётко выраженная белоглазка) сосредоточен в нижней части горизонта В<sub>2</sub> или в горизонте ВС, что является морфологической особенностью обыкновенных чернозёмов.

Этот почвенный подтип отличается большой глубиной проникновения гумуса, высокой сезонной миграцией карбонатов и значительной перерывостью профиля. Выделения гипса отсутствуют. В подтипе чернозёмов выделен один род – карбонатные, которые характеризуются устойчивым поверхностным вскипанием, то есть наличием карбонатов во всём почвенном профиле, начиная с поверхности.

По мощности гумусового горизонта А+В различают мощные чернозёмы (80-120 см), среднемощные (40-80 см) и маломощные (до 40 см).

Часть почв подвержена водной и ветровой эрозии. От неэродированных почв они отличаются более укороченным горизонтом А.

Содержание органического вещества в поверхностном слое слабогумусированных видов равно 3,7%. Все почвы терруара можно характеризовать как слабощелочные pH 8,3. По гранулометрическому составу черноземы обыкновенные неэродированные в основном тяжелосуглинистые, менее распространены среднесуглинистые разновидности.

Тяжелосуглинистые почвы содержат от 47,51 до 56,22 % физической глины в поверхностном горизонте. Среднесуглинистые почвы содержат от 36,73% до 44,65% физической глины в горизонте А<sub>пах</sub>. Из фракций механических элементов доминирует мелкопесчаная -20,41-30,12 %. Второе место занимает фракция мелкой пыли – 10,40-14,74%. Количество ила варьирует от 18,31% до 32,52%. С глубиной механический состав практически не меняется.

В таблице 6 представлены показатели погодных условиях терруара КФХ «Добан М.В.», с Московское Изобильненского городского округа за исследуемые 10 лет.

Таблица 6 - Данные климатических условий терруара КФХ «Добан М.В.», с Московское Изобильненского городского округа за 10 лет

Показатель	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Средняя t за год, °C	11,5	12,1	11,5	12,0	12,5	12,5	12,7	12,1	12,3	12,8
Сумма осадков за год, мм	556	562	808	666	550	452	393	802	622	483

Терруар КФХ «Добан М.В.», с Московское Изобильненского городского округа находится в третьей агроклиматической зоне Ставропольского края. Средняя многолетняя температура равна 10,2°C. Сумма активных температур 3000-3400°C. Зимы сравнительно холодные, снежный покров в большинстве случаев неустойчив, 50-55 дней оттепелей. Безморозный период 180-190 дней. Лето жаркое. Осадки кратковременные, преимущественно ливневые. Среднегодовое количество осадков составляет 550 мм.

В 2014 году среднегодовая температура воздуха в Изобильненском городском округе была равна 11,5°C, что на 1,3°C выше среднемноголетнего значения. Среднегодовая сумма осадков составила 556 мм. Данный показатель в сравнении со среднемноголетними значениями был выше на 6 мм.

В 2015 году средняя годовая температура воздуха отличалась от среднемноголетней на 1,9°С и составила 12,1°С. Среднегодовая сумма осадков была больше среднемноголетней на 12 мм и равнялась 562 мм.

В 2016 году среднегодовая температура воздуха была такой же как, и в 2014 году и составила 11,5°С, что выше среднемноголетней температуры на 1,3°С, однако, среднегодовой показатель суммы осадков в этом году был наибольшим среди всех годов наблюдений и составил 808 мм, что больше среднемноголетнего показателя на 258 мм.

В 2017 году средняя годовая сумма осадков составила 666 мм, что превышает среднемноголетнюю на 116 мм. Средняя годовая температура была равна 12,0°С, что на 1,8°С больше среднемноголетней.

В 2018 году среднегодовая сумма осадков была схожа со среднемноголетними показателями и составила 550 мм. При этом средняя годовая температура была выше среднемноголетней на 2,3°С и составила 12,5°С.

В 2019 году среднегодовая сумма осадков в Изобильненском городском округе составила 452 мм. Этот уровень меньше среднемноголетней нормы на 98 мм. Среднегодовая температура округа была выше среднемноголетней на 2,3°С и составила 12,5°С.

Самым малообеспеченным по осадкам оказался 2020 год. Среднегодовой уровень выпавших осадков составил всего 393 мм. Это меньше средней многолетней нормы на 157 мм. При этом среднегодовая температура воздуха в этот период была выше по сравнению с предыдущими годами и равнялась 12,7°С, что выше среднемноголетней температуры на 2,5°С.

В 2021 году среднегодовая температура воздуха равнялась 12,1°С. Этот показатель был выше среднемноголетней температуры на 1,9°С. По количеству осадков относительно предыдущего года ситуация существенно изменилась. За год выпало 802 мм осадков, что превышает среднюю многолетнюю норму на 252 мм.

В 2022 году среднегодовая сумма осадков составила 622 мм. Это больше уровня среднемноголетней суммы на 72 мм. В этом же году среднегодовая температура воздуха составила 12,3°C, что на 2,1°C больше среднемноголетнего показателя.

В 2023 году среднегодовой показатель суммы осадков в Изобильненском городском округе был существенно ниже в сравнении со среднемноголетним значением. За год выпало всего 483 мм осадков. Данное значение ниже среднемноголетнего показателя на 67 мм. При этом среднегодовая температура воздуха имела самый высокий уровень за все годы исследований и составила 12,8°C. Это выше уровня среднемноголетней температуры воздуха на 2,6°C.

На основании данных результатов, можно сделать вывод, что за весь период исследований в Изобильненском городском округе, наибольшая среднегодовая сумма осадков была в 2016 году и составила 808 мм, а в 2020 году наименьшая – 393 мм. Максимальная средняя температура наблюдалась в 2023 году и равнялась 12,7°C, при этом, минимальная была в 2014 и 2016 годах – 11,5°C.

## **2 Характеристика геологического строения почвы и мест произрастания винограда на данных терруарах Ставропольского края**

**Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункар,  
Нефтекумский городской округ**

Лессы, лессовидные суглинки - почвообразующая порода терруара Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункар, основная порода Северного Кавказа. Характеризуется низкой плотностью, высокой пористостью, оструктуренностью, высокой карбонатностью, высоким содержанием элементов питания, богатым минералогическим и химическим

составом. Почвы, образованные на этих породах, имеют высокий уровень плодородия.

Характерными признаками лессовидных суглинков являются: палево-бурый или палево-желтый цвет, хорошая отсортированность породы с рыхлым тонкопористым сложением и отсутствие слоистости. В основном они имеют вертикальную делимость, что обуславливает легкость их размыва атмосферными осадками.

По исследованиям Ф.Я. Гаврилюка в химическом составе лессовидных суглинков преобладает кремнезем, значительное количество падает на долю окислов алюминия и сравнительно меньше - окислов железа.

Суглинки карбонатны и содержат на глубине 1-1,5 м от 13 до 16%  $\text{CaCO}_3$ . Углекислая известь выделяется в виде белоглазки, известковой плесени, трубочек и др. Гипс встречается в форме прожилок кристаллов, часто образуя сульфатные горизонты. Суглинки в большинстве случаев лишь слабо засолены. Карбонаты кальция лессовидных суглинков обусловливают закрепление образующегося при почвообразовании гумуса, способствуя созданию агрономически ценной структуры.

Одним из характерных признаков лессовидных суглинков является их пылевой состав, то есть высокое ( $> 50\%$ ) содержание в них частиц от 0,05 до 0,01 мм. Совершенно отсутствуют или занимают незначительный процент песчаные частицы крупнее 0,25 мм. Пылеватая фракция не способна к набуханию, обладает наибольшей подвижностью при насыщении водой и способствует развитию просадочных явлений.

Одним из отрицательных свойств лессовидных суглинков является их просадочность, то есть способность уменьшаться в объеме при увлажнении. Просадочные явления широко распространены в районах ирригационного строительства.

Химическое богатство, карбонатность и весьма благоприятные физические и гранулометрические свойства лессовидных суглинков служат

одной из главных причин потенциального плодородия большинства образовавшихся на этих породах почв.

### **К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.»**

#### **х. Соленое Озеро, Петровский городской округ Ставропольского края**

В геологическом отношении равнинная часть терруара К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.» х. Соленое Озеро, Петровский городской округ Ставропольского края сложена четвертичными отложениями палеогенового возраста, которые перекрываются делювиальными и делювиально-элювиальными отложениями разной мощности с включениями дресвы и хрящевато-щебенчатого материала.

Лучшими в агропроизводственном отношении почвообразующими породами, на которых сформировались наиболее плодородные почвы хозяйства – черноземы южные, являются лессовидные суглинки, получившие распространение в южной и северо-восточной частях терруара.

Лессовидные суглинки характеризуются палево-желтой и палево-бурой окраской, хорошо выраженной микропористостью и отсутствием слоистости. Данные породы богаты углекислой известью, представленной в основном в виде белоглазки, иногда карбонатной плесени. Содержание углекислоты карбонатов в них на глубине 105-125 см варьирует от 2,57 до 7,59%, в среднем составляет 5,59%. Количество органического вещества в среднем равно 1,41%, колеблется от 0,30 до 3,40%. Породы щелочные и сильнощелочные, величина водородного показателя pH изменяется от 8,4 до 8,7 единиц, в среднем составляя 8,5. Карбонатные лессовидные суглинки не засолены: сумма ионов варьирует в пределах 0,063-0,067%, в среднем равна 0,065%. В почвенном растворе преобладают гидрокарбонаты, меньше содержится хлоридов и сульфатов. По гранулометрическому составу характеризуемые породы тяжело- и среднесуглинистые.

Тяжелые суглинки содержат 47,25% физической глины, средние – 32,54%. Во всех разновидностях преобладает фракция мелкого песка (частицы

размером 0,25-0,05 мм). Его количество колеблется от 22,65 до 42,91% в тяжелых и 25,43% в средних суглинках. Второе место занимает лессовидная или крупнопылеватая фракция (частицы размером 0,05-0,01 мм): соответственно 22,75-30,53% и 32,31%. Ила содержится от 13,31 до 22,19%. Наличие значительного количества крупной пыли отражается на свойствах пород, так при насыщении водой эти почвообразующие породы подвержены просадочным явлениям.

В большинстве случаев текстура характеризуется вертикальными макропорами, которые нарушают монолитность пород. Эта особенность обуславливает предрасположенность этих отложений к водной эрозии, особенно к линейной.

К склонам и склоновым участкам приурочены делювиальные отложения. Распространены в основном в северо-западной и небольшим пятном восточной части территории хозяйства. Делювиальные отложения образовались на склонах в результате периодического смыва дождевыми и талыми водами лессовидных пород с верхних частей склонов и частично водоразделов. Являются по существу переотложенными суглинистыми осадочными (лессовидными) породами, менее пористыми и водопроницаемыми, что приводит к застаиванию выпавших атмосферных осадков и развитию лугового процесса. К морфологическим признакам этих пород относятся: слоистость, некоторая дифференцируемость слагающих их механических частиц, более плотное сложение. Гранулометрический состав делювия в основном тяжелосуглинистый, содержание физической глины составляет 59,48%. Породы преимущественно щелочные, значение pH в среднем равно 8,5. Содержат 0,4-0,7 гумуса и 4,40-5,65% CO<sub>2</sub> карбонатов. Сумма солей составляет 0,078-0,142%, то есть делювий не засолен.

### **К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ**

В геологическом отношении терруар К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ расположен на

Минераловодской холмистой равнине, которая представляет собой систему брохиантиклинальных складок, ядро и крылья которых сложены соленосными майкопскими глинами. На водоразделах коренные майкопские глины покрывают элювий, склоны – элюво-делювий, а пологие шлейфы – делювий различной мощности. Днища синклиналей, поймы и устья рек Барсуки и Суркуль, а также верховья реки Калаус выстланы четвертичными аллювиально-делювиальными и аллювиальными отложениями, являющимися в различной степени перемытыми и переотложенными продуктами разрушения майкопских глин.

Терруар представляет типичную крупную моноклиналь - северный склон Большого Кавказского хребта, сложенную комплексом осадочных пород. Субстратом для них служат изверженные и метаморфические породы палеозойского возраста. Все стратиграфические горизонты, слагающие моноклиналь, последовательно погружаются один под другой, от более древних к молодым.

Особенности осадочных пород проявляются в минеральном и химическом составе, структурах, слоистости, пористости, зависимости состава и свойств пород от климата, в содержании органических остатков. В формировании осадочных пород, кроме минералов, из которых формировался рыхлый осадок (кварц, полевые шпаты и др.), принимают участие минералы, возникающие в данной породе в процессе ее существования (кальцит, каолинит и др.). Осадочные породы разнообразны по химическому составу. Это могут быть алюмосиликаты, карбонаты, оксиды, сульфаты и др. Структура осадочных пород разнообразна. Почти каждый тип породы имеет свою, присущую только ему структуру. Для рыхлых пород характерны обломочные структуры, для сцементированных - брекчиевидные. Пористость типична для всех осадочных пород. Поры бывают мелкие, крупные и в виде каверн. Общая пористость составляет у суглинков - 40-50%, у песков - 35-40%. В порах могут располагаться вода, газ, органический материал.

## **ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ**

Терруар ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ находится на Кумо-Маныческой равнине, сложенной из тонкого, сортированного, суглинистого, карбонатного материала, называемого лессовидным суглинком. Лессовидные породы имеют резко выраженный полиминеральный характер, в их составе обычно насчитывают до 40-45 отдельных минералов, чем они резко отличаются от более древних пород, где количество минералов чаще всего не более 20-25.

Толща лессовидных отложений, достигающая 20 м и более, неоднородна. Лессовидные породы характеризуются иловато-пылеватым, суглинистым, тяжелосуглинистыми легкоглинистым гранулометрическим составом.

Лессовидные карбонатные суглинки ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ характеризуются буровато-желтой окраской, рыхлым сложением, отсутствием слоистости, пористостью, карбонатностью, хорошими водо-физическими свойствами, преобладанием лессовидной фракции (размер частиц 0,05-0,01 мм - крупная пыль).

Как правило эти почвообразующие породы по гранулометрическому составу оцениваются, как среднесуглинистые. Содержание физической глины 44-54%, а лессовидной фракции в ней 30-31%. Наличие большого количества пылеватой фракции определяли ряд свойств присущих только этим породам.

Они обладают подвижностью при насыщении водой, подвержены просадочными явлениями, слабоустойчивыми к эрозионным процессам.

Лессовидные суглинки богаты углекислой известью, представленной в виде белоглазки или карбонатной плесенью. Карбонатность почв на глубине 150-160 см составляет 5-12%.

Важным диагностическим показателем является отсутствие или ничтожное и сравнительно редкое содержание фракции крупнее 0,25 мм. Это свидетельствует об эоловом накоплении материала и слабом перемещении

последнего во влажные периоды года. Из всех почвообразующих пород лессовидные примечательны тем, что обладают элементами плодородия, присущего почвам.

Они содержат гумус (около 0,5%), доступные растениям NPK, имеют даже некоторый уровень биологической активности, а в связи с этим являются сравнительно легко рекультивируемыми объектами. Объемный вес пород колеблется в пределах 1,28-1,6 г/см<sup>3</sup>, что соответствует средней степени плотности.

Данные породы характеризуются довольно низким содержанием питательных веществ. Доступных растениям форм калия содержится от 70 до 200 мг/кг, фосфора 10-25 мг/кг. Вспашка материнской породы от 10% соляной кислоты бурное. Реакция среды щелочная pH - 8,0-8,4%. Такая реакция среды почвенного раствора глубинных горизонтов, не отражается существенно на сельскохозяйственных культурах.

Характеризуемые породы карбонатные - содержание карбонатов в них варьирует в пределах 2,2-13,0%. По своим химическим и водно-физическим свойствам лессы и лессовидные суглинки считаются наиболее благоприятными для развития растений. На этих породах сформировались каштановые и темно-каштановые мощные карбонатные среднесуглинистые почвы.

#### **КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское**

Почвы терруара КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское образованы на лессовидных породах. Характерными признаками лессовидных пород являются: палево-бурый и палево-желтый цвет, отсутствие слоистости, тонкопористое сложение, высокая карбонатность. Лессовидные тяжелые и средние суглинки богаты углекислой известью, представленной в виде белоглазки, реже плесени. Гипс появляется глубоко в виде прожилок, а иногда и целыми дружами: образуя сульфатные горизонты.

Данные химических анализов показывают, что карбонатность пород на глубине 140-170 см составляет от 6,30% до 9,45%, а в пахотном слое показатели находятся в пределах 3,14%-3,93%. Данные породы не засолены до глубины 200 см, о чём свидетельствуют анализы водной вытяжки. Сумма солей находится в пределах 0,075-0,120%. Лессовидные тяжелые и средние суглинки имеют щелочную и сильнощелочную реакцию среды, pH колеблется в пределах от 8,15 до 9,10. Количество гумуса составляет 0,53-0,95%.

Особенностью лессовидных суглинков является высокое содержание в них крупнопылеватых частиц размером 0,05-0,01 мм. Так, по профилю на глубине 140-170 см эта величина составляет 26,7-44,5%.

Гранулометрический состав этих пород, в основном, тяжелосуглинистый, реже среднесуглинистый и легкосуглинистый. Содержание физической глины составляет 44,47-63,72%. Наличие большого количества пылеватой фракции отражается на свойствах пород: они обладают большой подвижностью при насыщении водой, и поддаются просадочным явлениям, а также слабо устойчивы к эрозионным процессам. Эти породы богаты многими элементами монтморелонитовой группы, что делает их одними из лучших почвообразующих пород, на которых сформировались наиболее плодородные черноземные почвы.

### **КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское**

В геоморфологическом отношении территория терруара КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское характеризуется залеганием акчагыльских отложений каспийской трансгрессии третичного периода, перекрытых толщей четвертичных отложений, представленных лессовидными породами на надпойменных террасах и аллювиальными отложениями в пойме реки Кумы.

На исследованной территории встречаются следующие почвообразующие породы:

1. Лессовидные карбонатные суглинки.
2. Делювиальные отложения.
3. Делювиальные засоленные отложения.
4. Аллювиальные отложения.
5. Аллювиальные засоленные отложения.

Лучшими в агропроизводственном отношении почвообразующими породами, на которых сформировались наиболее плодородные почвы хозяйства – каштановые являются лессовидные карбонатные суглинки. Лессовидные суглинки характеризуются палево-желтой и палево-бурой окраской, хорошо выраженной микропористостью, рыхлым сложением и отсутствием слоистости. На глубине 150-200 см нередко встречаются линзы зеленоватого оттенка, обусловленного повышенным содержанием минералов глауконитовой группы. Данные породы богаты углекислой известью, представленной в основном в виде белоглазки, иногда карбонатной плесени. Содержание углекислоты карбонатов в них на глубине 120-170 см варьирует от 0,10 до 12,24%, в среднем составляет 4,48%. Количество органического вещества колеблется от 0,35 до 0,92%.

Породы щелочные и сильнощелочные, величина водородного показателя pH изменяется от 8,3 до 8,8 единиц, в среднем составляя 8,6. Местами на глубине 100-110 см встречаются очень сильнощелочные прослойки, в которых значение pH достигает 9,1.

Карбонатные лессовидные суглинки не засолены: сумма ионов варьирует в пределах 0,065-0,168%. В почвенном растворе преобладают сульфаты и хлориды.

По гранулометрическому составу характеризуемые породы средне- и, преимущественно, легкосуглинистые. Легкие суглинки содержат 26,24-29,50% физической глины, средние – 31,29-42,07%. Во всех разновидностях преобладает фракция мелкого песка (частицы размером 0,25-0,05 мм). Его количество колеблется от 36,83 до 40,30%. Второе место занимает

лессовидная или крупнопылеватая фракция (частицы размером 0,05-0,01 мм): соответственно 24,11-29,76%. Ила содержится не более 15,90%.

Наличие значительного количества крупной пыли отражается на свойствах пород: они обладают большой подвижностью при насыщении водой и очень подвержены просадочным явлениям. В большинстве случаев имеют вертикальную делимость, что обусловливает их слабую устойчивость к эрозионным процессам. Кроме того, пылеватая фракция не способна к набуханию и при высыхании очень легко оползает, сдвигается.

Характеризуемые породы богаты многими элементами и особенно минералами монтмориллонитовой группы, обладают хорошими водофизическими свойствами, что делает их одними из лучших материнских пород, на которых формируются обладающие большим потенциальным плодородием почвы.

К склонам и склоновым участкам приурочены делювиальные отложения.

Эти породы являются продуктами вторичного делювиального преобразования водораздельных суглинков. Делювиальные отложения образовались в средних и нижних частях склонов в результате периодического смыва дождевыми и талыми водами продуктов разрушения пород с верхних частей склонов и частично водоразделов. Днища балок и потяжин сложены современным делювием. Он является по существу переотложенными суглинистыми осадочными (лессовидными) породами, менее пористыми и водопроницаемыми, что приводит к застаиванию выпавших атмосферных осадков и развитию лугового процесса. К признакам этих пород относятся: слоистость, некоторая отсортированность слагающих их механических частиц, уплотненное сложение, буровато-желтая, более темная по сравнению с лессовидными суглинками, окраска.

Гранулометрический состав делювия в основном среднесуглинистый. Физической глины содержится от 30,34 до 35,67%. Преобладают мелкопесчаная и крупнопылеватая фракции.

Породы преимущественно щелочные, значение рН в среднем равно 8,6 (колебания 8,3-8,8). Содержат от 0,14 до 0,94% (в среднем 0,55%) гумуса. Сумма солей варьирует в пределах 0,067-0,084%, то есть данный делювий не засолен.

На делювиальных суглинках, на склонах сформировались смывные размываемые каштановые почвы, по днищам балок и потяжин – лугово-каштановые.

На территории хозяйства встречаются делювиальные засолённые отложения. Характеризуются наличием водорастворимых солей. Сумма ионов равна 0,208% при хлоридно-сульфатном типе засоления. Остальные химические и физико-химические свойства данных пород идентичны незасолённым аналогам. Данные породы служат субстратом для образования засолённых каштановых смывных и лугово-каштановых почв.

Породы щелочные, величина рН находится, равна 8,1 единиц. Количество гумуса равно 1,47%.

В пойме реки Кумы залегают аллювиальные отложения.

Аллювий представляет собой осадки, отложенные при периодическом разливе реки Кумы. Аллювиальные отложения характеризуются чередованием разнородных по механическому составу слоев буровато-сизого и сизовато-бурого цвета с голубовато-сизыми и охристо-ржавыми пятнами оглеения. С глубиной признаки восстановительных процессов усиливаются. По механическому составу эти породы чрезвычайно разнообразны и представлены практически всеми группами классификации пород по механическому составу от песка до тяжелой глины. Наиболее распространены тяжело-, средне- и легкосуглинистые разновидности.

Содержание физической глины у песчаных пород равно 7,31%, тяжелосуглинистых – 51,53%, Преобладающей фракцией у песчаных пород является мелкий песок – 63,61%. На втором месте – крупная пыль (29,08%). У тяжелосуглинистых отложений, наоборот, доминирует обычно крупная пыль

– 41,11%, и только изредка – мелкий песок (27,72%). Второе место занимает мелкопылеватая фракция – 18,96%.

Незасоленные и засолённые аллювиальные отложения характеризуются щелочной средой, значение pH колеблется от 8,1 до 8,5 единиц. Количество органического вещества варьирует от 0,43 до 0,99%. Величина плотного остатка в засолённых породах находится в пределах 0,421-1,331% при преобладании сульфатов и хлоридов в почвенном растворе.

На аллювиальных отложениях сформировались аллювиальные луговые карбонатные почвы. На засоленных породах они в той или иной степени засолены водорастворимыми солями, нередко солонцеватые.

### **3 Анализ рельефа и склонов земли, характеризующих виноградопригодные территории Ставропольского края**

По рельефу участок для выращивания винограда может располагаться на равнинных или на склоновых землях. Критерии оценки участка, расположенного на склонах, — экспозиция, крутизна склона и почвенные разности. Согласно классификации М. Н. Фисуна (1982), склоновые земли, отводимые под культуру винограда, в зависимости от крутизны и морфологии поверхности, делят на группы:

- крутизной до  $6\text{--}8^\circ$ , слаборассеченные, с «мягкими» изменениями экспозиций;
- пологие, крутизной от  $8$  до  $12^\circ$ , слаборассеченные;
- покатые, крутизной  $12\text{--}18^\circ$ , слаборассеченные;
- крутые, от  $18$  до  $25^\circ$ , слаборассеченные;
- очень крутые, более  $25^\circ$ .

Таким образом, была поставлена цель провести анализ рельефа и угла крутизны склонов в исследуемых муниципальных округах Ставропольского края.

Задачи:

1. Провести сравнительный анализ рельефа муниципальных округов Ставропольского края;
2. Определить в исследуемых муниципальных округах участки земель, расположенных на склонах (экспозиции и крутизны склонов);
3. Дать сравнительный анализ пригодных и непригодных земель для выращивания винограда в исследуемых муниципальных округах;
4. Разработать рекомендации по оптимизации сортового состава виноградных насаждений и направлению использования урожая в исследуемых муниципальных округах.

Для обоснования теоретических положений применяли анализ рельефа, который проводился на основе цифровой модели рельефа SRTM-3 (NASA

Shuttle Radar Topography Mission) с пространственным разрешением 3 угловые секунды. Файлы данных представляют собой матрицу из  $1201 \times 1201$  значений, формате Geotiff для удобного использования в большинстве программных приложений ГИС и дистанционного зондирования. На основе данных SRTM создается перспективное изображение трехмерной поверхности, раскрашенное по значениям высот. Это растровое изображение, пиксели которого содержат значение абсолютной высоты (матрица высот). Именно такой растр называется цифровой моделью рельефа. С помощью ЦМР вычисляются различные морфометрические параметры рельефа, такие как уклон поверхности, экспозиция и кривизна склонов.

Для визуализации пространственного распределения агроэкологических ресурсов, анализа влияния морфометрических особенностей местности на агроклиматические условия, а также целей агроэкологического моделирования использована географическая информационная система QGIS Desktop.

При создании карт уклонов используются следующие методы:

1. Работа с системами координат, обработка и использование локальных данных.
2. Создание и анализ цифровых моделей рельефа (ЦМР) методом интерполяции снимком SRTM.
3. Пространственное исследование – с учетом построения векторных данных для вычисления площади уклоном.
4. Оформление карты с использованием программных методов обработки информации.

**Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь,**

**Нефтекумский муниципальный округ**

Нефтекумский муниципальный округ расположен в юго-восточной части Ставропольского края. Округ граничит с Левокумским, Курским,

степновским, Буденновским муниципальными округами и Республикой Дагестан.

Терруар Зункарное ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь расположен в юго – восточной части Ставропольского края на территории Нефтекумского муниципального округа в Терско-Кумской низменности. При рассмотрении рельефа, террииторию терруара можно подразделить на две части: западную и восточную, которые занимают верхние части склонов плато с абсолютными отметками над уровнем моря 150-170 м. Характеризуется наличием широкоувалистых равнин (рисунок 1).

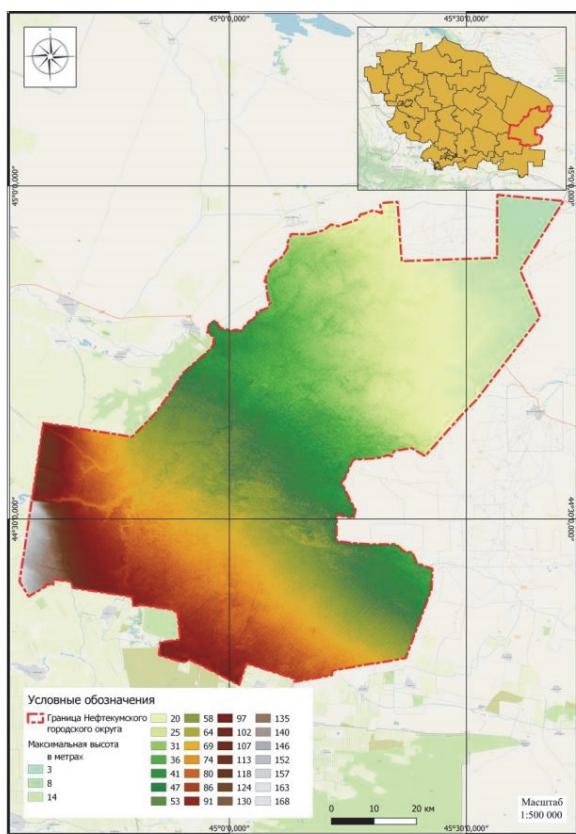


Рисунок 1. Цифровая модель рельефа Нефтекумского муниципального округа

Западная часть представляет собой широкую равнину к Каясулинскому каналу, которая относится к центральной части. Долина имеет очень пологие склоны, через правый берег переходит в восточную часть. Восточная часть представляет равнинно-волнистую поверхность. В юго-восточном и северо-

восточном углу землепользования ясно выражен песчано-буристый рельеф. На описываемой части проявляется ветровая эрозия.

По характеру рельефа в целом территория представляет собой равнинную местность, пересекающуюся каналом с небольшими высотными отметками, и общим постепенным уклоном территории северо-восточного направления. Рельеф сельскохозяйственных земель под пашней и многолетними насаждениями равнинный. Рельеф на пастбищах в восточной части землепользования представлен барханной равниной, здесь барханы чередуются с котловинообразными понижениями, образовавшимися в результате выдувания песчаных почв.

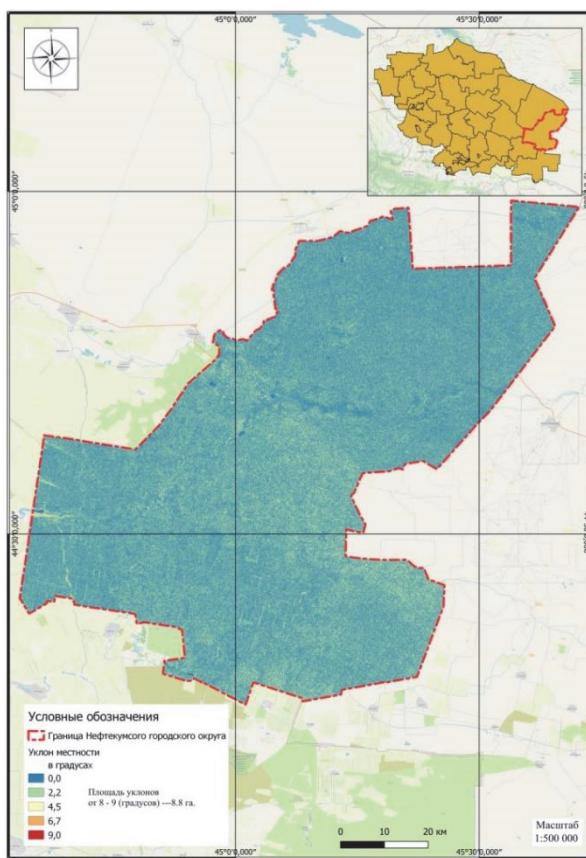


Рисунок 2. Схема крутизны склонов Нефтекумского муниципального округа

Исходя из критериев оценки участка Нефтекумского муниципального округа, были выделены 8,8 га земли с крутизной 8-9<sup>0</sup> - это слаборассеченные, пологие склоны, пригодные под выращивание культуры винограда (рисунок 2).

## **К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.»**

### **х. Соленое Озеро, Петровский городской округ Ставропольского края**

Петровский городской округ расположен в центральной части Ставропольского края и граничит с Ипатовским, Туркменским, Благодарненским, Александровским и Грачёвским муниципальными округами.

Территория терриуара К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка и К(Ф)Х «Решетняк Е.Н.» х. Соленое Озеро, Петровский городской округ Ставропольского края расположена на северных отрогах Ставропольской возвышенности. Это останцовое плато расчленено сетью оврагов и балок, долинами рек и ручьев. В геоморфологическом отношении землепользование хозяйства представляет собой слабонаклонное высокое плато, постепенно переходящее в полого-покатые склоны.

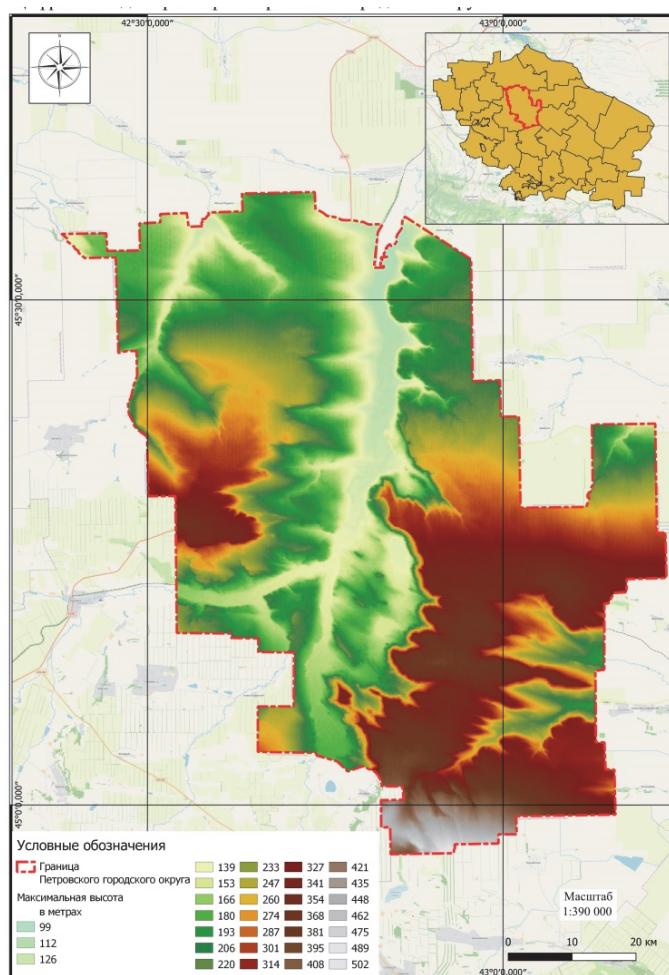


Рисунок 3. Цифровая модель рельефа Петровского муниципального округа

Падение высот на территории наблюдается в северном направлении, с очень слабым уклоном в основном до  $1^{\circ}$ . Северная половина территории отмечается лощинами, отвержками оврагов и балок. По мере приближения к долине плато переходит в склоны разной крутизны, местами с незначительной гофрированностью. На этих участках часто образуются оползни, обнажения, осьпи (рисунок 3).

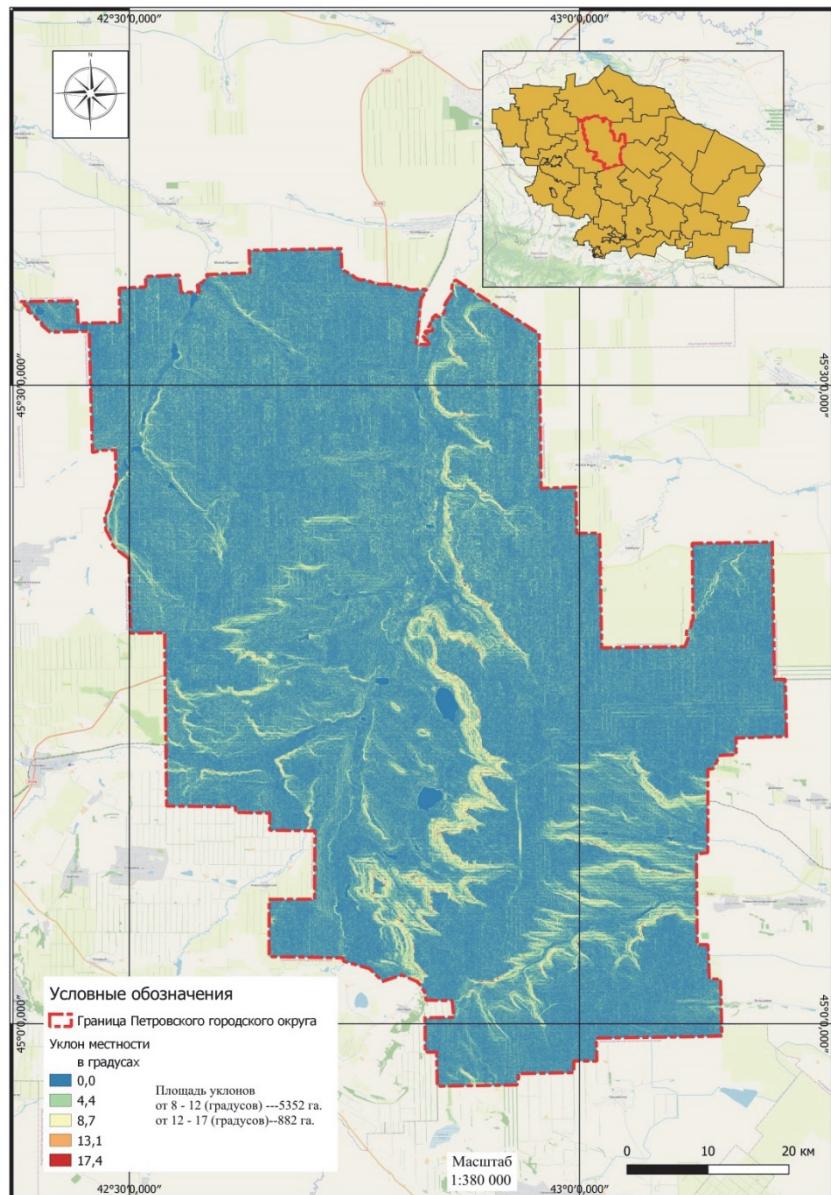


Рисунок 4. Схема крутизны склонов Петровского муниципального округа

На равнинах сформировались черноземы южные, на склонах смытые их разновидности. В депрессиях-балках развиваются лугово-черноземные почвы. На выпуклых элементах мезорельефа выделяются скелетные черноземы

разной степени выветренности. Большая часть территории пригодна под насаждения винограда. В целом территория хозяйства благоприятна для механизированной обработки, за исключением склоновых участков крутизной более  $7^{\circ}$  (рисунок 4, таблица 7). Гидрографическая сеть в пределах землепользования практически отсутствует. Поверхностный сток собирается в неглубокие балки и овраги, часть которого затем попадает в пруды – накопители. Основными источниками питания искусственных водоемов являются атмосферные осадки и подземные воды, дренируемые в виде родников. Уровень грунтовых вод на водоразделе находится глубже 10-15 м, а на склонах составляет 3-9 м. Изредка наблюдается поднятие грунтовых вод к поверхности, что является причиной заболачивания территории.

Таблица 7 - Структура оценки участка Петровского городского округа

№ п/п	Угол крутизны склонов	Площадь	
		га	%
1	$8^{\circ}-9^{\circ}$	532	37,62
2	$12^{\circ}-17^{\circ}$	882	62,37
3	более $25^{\circ}$	0	0
4	прочие	0,14	0,01
Всего пригодно		1414	99,99
Не пригодно		0,14	0,01
Итого:		1414,14	

Преобладающая часть округа является пригодной для выращивания винограда и занимает площадь 1414 га (99,99%). Это склоны слабарассечёные, пологие с крутизной  $8^{\circ}-9^{\circ}$  и покатые с крутизной склонов  $12^{\circ}-17^{\circ}$ . Склоны с крутизной более  $25^{\circ}$  в данном округе нет. Основная часть благоприятных площадей для размещения виноградников располагаются в юго-восточной части округа.

## **К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ**

Минераловодский городской округ расположен в юго- западной части изучаемой территории и граничит на севере с Александровским муниципальным округом, на востоке - с Георгиевским городским округом, на юге - с Предгорным муниципальным округом, на западе – с Андроповским муниципальным округом.

Для территории землепользования К(Ф)Х «Батрак В.В.», с. Прикумское, Минераловодский городской округ характерна высокая степень расчленения поверхности, что в сочетании с обилием осадков способствует сильному проявлению эрозии. Территория представляет собой выровненную возвышенную равнину, расположенную на восточном склоне Ставропольской возвышенности.

Южная часть края между Ставропольской возвышенностью и Пастбищным хребтом относится к предгорьям Кавказа. Северная граница предгорий проводится по Кубано-Суркульской депрессии – узкому, вытянутому понижению рельефа. На юге это понижение переходит в систему предгорных наклонных террасированных равнин с участками останцовых гор. Минераловодская наклонная равнина отличается от смежных равнин наличием обособленных друг от друга островных гор. Это район Пятигорья. Здесь возвышаются 17 останцовых магматических гор. Центральное место занимает пятиглавый Бештау (1402 м), вокруг него расположились горы Машук (992 м), Железная, Развалка, Змейка, Лысая и другие.

Внутренние части гор Пятигорья сложены прочной магматической породой бештаунитом, а внешние – осадочными породами. На склонах гор Змейки и Бештау имеются небольшие остатки вулканических покровов, свидетельствующих о том, что в далеком прошлом эти горы были вулканами (рисунок 5).

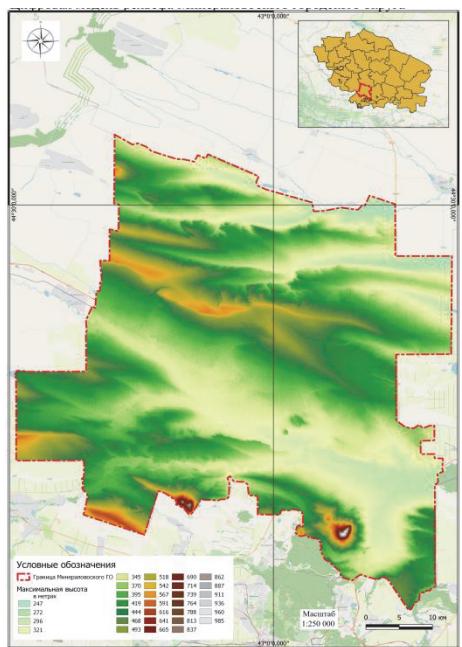


Рисунок 5. Цифровая модель рельефа Минераловодского городского округа

Исходя из критериев оценки участка Минераловодского городского округа, были выделены склоновые земли пригодные и не пригодные под культуру винограда, в зависимости от крутизны и морфологии поверхности (рисунок 6, таблица 8).

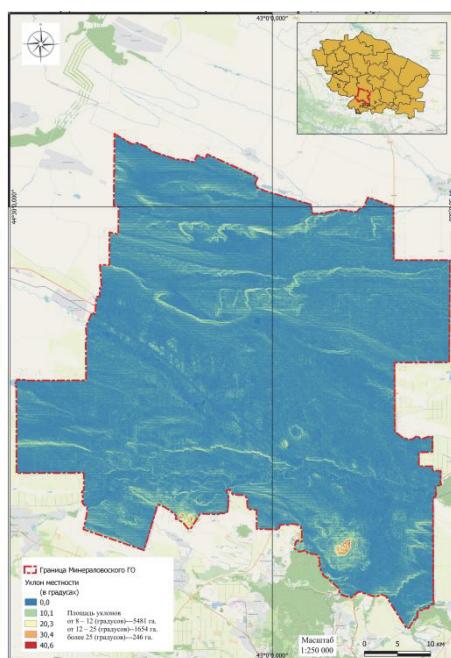


Рисунок 6. Схема крутизны склонов Минераловодского городского округа

Таблица 8 - Структура оценки участка Минераловодского городского округа

№ п/п	Угол крутизны склонов	Площадь	
		га	%
1	8 <sup>0</sup> -12 <sup>0</sup>	5481	74,25
2	12 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup>	1654	22,40
3	более 25 <sup>0</sup>	246	3,33
4	прочие	1,47	0,02
Всего пригодно		7135	96,65
Не пригодно		247,47	3,35
Итого:		7383, 94	

Преобладающая часть Минераловодского городского округа является пригодной для выращивания винограда и занимает площадь 7135 га (96,65%). Часть земель (3,35%) непригодна для размещения виноградников. Основная часть благоприятных площадей для размещения виноградников располагаются в северной и южной части округа.

### **ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский муниципальный округ**

Буденновский муниципальный округ расположен в восточной части Ставропольского края. С севера граничит с Арзгирским муниципальным округом, на востоке в Нефтекумским и Левокумским муниципальными округами, на юге и юго-западе с Советским и Степновским муниципальными округами, на западе с Благодарненским и Новоселецким муниципальными округами.

Буденновский муниципальный округ является промышленно-аграрным.

Территория землепользования ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский городской округ в геоморфологическом отношении находится на северо-восточном склоне Ставропольской возвышенности, переходящей в Приманыческую впадину.

Рельеф имеет большое значение в процессе почвообразования, формирования качественных характеристик почв и их использования. Особенности рельефа определяют специализацию хозяйства, процент распаханности земель, степень развития эрозионных процессов и многие другие свойства земельного фонда хозяйства.

Действие текущих вод сформировали здесь эрозионно-аккумулятивные формы рельефа. Эту форму рельефа можно представить еще, как равнину с долинно-балочным расчленением. Территория хозяйства расположена на 100-200 метров выше уровня моря (рисунок 7).

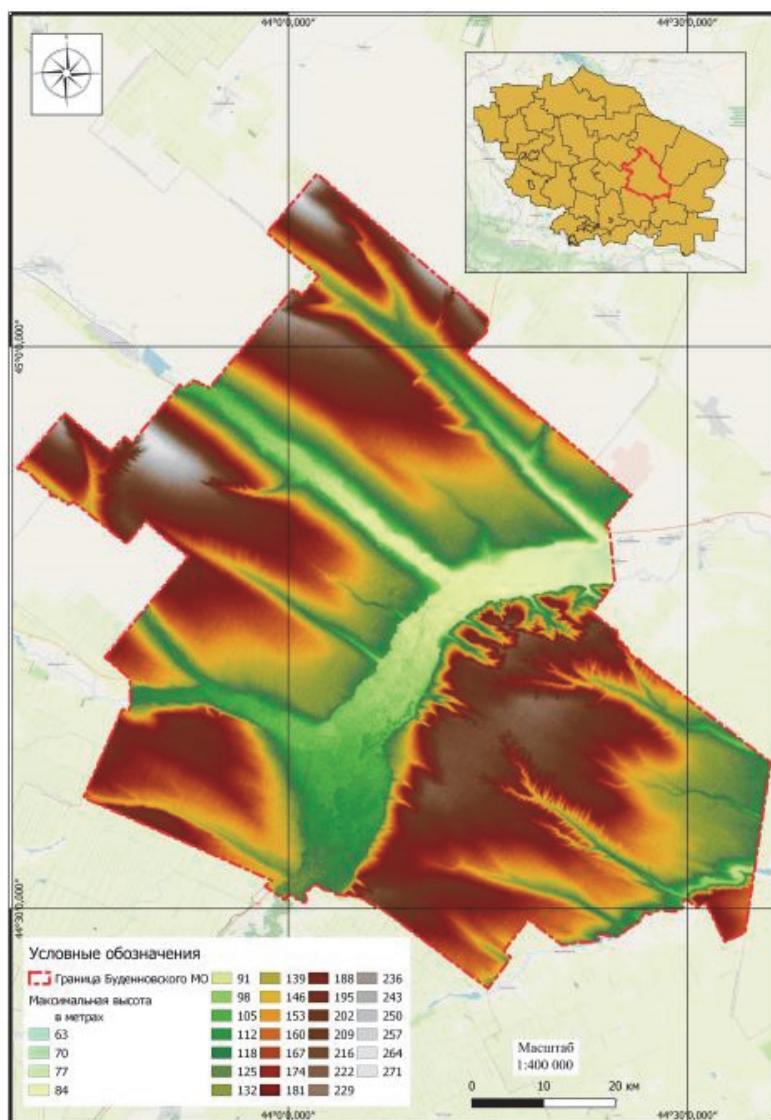


Рисунок 7. Цифровая модель рельефа Буденновского муниципального округа

С юга на север она разделяется Томузловским каналом. Справа по течению сформировалась надпойменная терраса, имеющая балочное расчленение.

Помимо этого, мезорельеф хозяйства представлен оврагами, холмами, лощинами. Наивысшей точкой хозяйства является холм на окраине села высотой 202 метра. Микрорельеф представлен небольшими впадинами, промоинами, возвышеностями диаметром до 50 метров и высотой в пределах 1 метра. Южная часть представляет собой широкоувалистую равнину, пересеченную балками, потяжинами, по мере отдаления от каналов, рельеф становится более спокойный, склоны более длинные, сечение балок становится более плавным.

Склоны северных экспозиций значительно длиннее южных. Балки имеют рациональное направление и ориентированы к широтному направлению. Вершины водоразделов в большинстве своем широкие с развитой системой степных блюдцец, в юго-западной части землепользования на вершинах водоразделов имеется длинная слабовыраженная ложбина. Склонны водоразделов длинные, нередко с элементами гофрированности, что при распашке создает предпосылки для формирования потоков воды, чем вызываются явления водной эрозии, в первую очередь линейной. По мере приближения к руслу балок крутизна склонов северных экспозиций нарастает. Русла балок слабо мелиорированы.

Снижение высот идет в северном и восточном направлениях. На высотах с 170-180 м над уровнем моря, выделены темно-каштановые почвы, до уровня 180 м каштановые. На вершинах водоразделов большое развитие получили западины (результат просадочных процессов), в которых образовались лугово-каштановые почвы. На склонах с интенсивной распашкой часто развита линейная эрозия, которая местами усугубляется наличием гофрированности склонов. Но руслам балок часто промоины временных водотоков и устье их нередки заболоченные участки с лугово-болотными засоленными почвами.

Обширные плоские водоразделы, плавно переходящие в широкие ложбины, имеют относительные высоты не более 20 м. Углы падения склонов не превышают 1-1.5°. В этой впадине хорошо развит микрорельеф, обуславливающий формирование комплексов почв (рисунок 8, таблица 9).

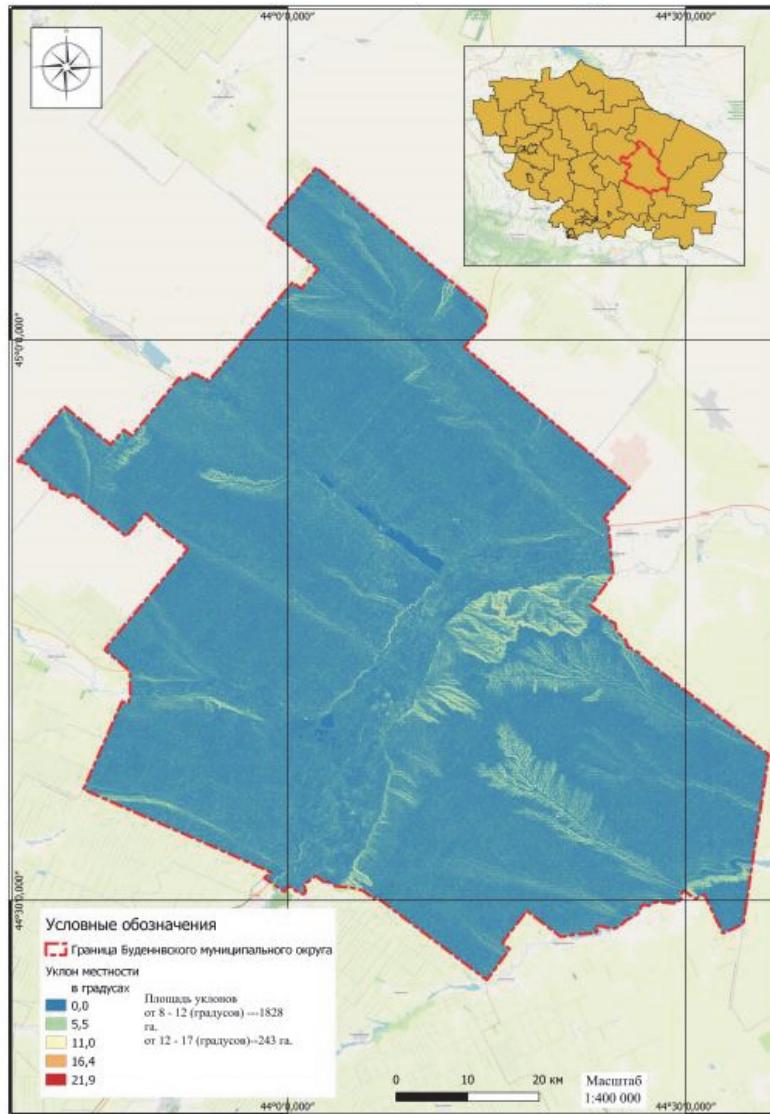


Рисунок 8. Схема крутизны склонов Буденновского муниципального округа

Грунтовые воды залегают глубже 6 м и на почвообразовательный процесс влияния не оказывают. По условиям залегания, пригодности и степени обеспеченности подземными водами Буденновский район занимает ведущее место среди восточных районов края. Здесь имеется несколько водоносных горизонтов, залегающих на глубине 140-300 метров от поверхности.

Таблица 9 - Структура оценки участка Буденновского городского округа

№ п/п	Угол крутизны склонов	Площадь	
		га	%
1	8 <sup>0</sup> -12 <sup>0</sup>	1828	88,26
2	12 <sup>0</sup> -17 <sup>0</sup>	243	11,73
3	более 25 <sup>0</sup>	0	0
4	прочие	0,20	0,01
Всего пригодно		2071	99,99
Не пригодно		0,20	0,01
Итого:		2071,2	

Таким образом, 88,26% в Буденновском муниципальном округе пригодные для напашных террас винограда являются пологие склоны с углом крутизны 8<sup>0</sup>-12<sup>0</sup>, что составляет 1828 га земли. Покатые склоны с углом крутизны 12<sup>0</sup>-17<sup>0</sup> занимают площадь 243 га земли (11,73 %).

### **КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское**

Изобильненский городской округ расположен в северо- западной части края и граничит на севере с Красногвардейским муниципальным округом, на востоке - с Труновским муниципальным округом, на юге - с Шпаковским муниципальным округом, на западе -с Новоалександровским муниципальным округом.

Территория терриуара КФХ «Добан М.В.», Ставропольский край, Изобильненский городской округ, с. Московское расположена в зоне станцевых плато и возвышенностей. Пластовые структурно-эрэзионные высокие равнины в пределах территории расчленяются на несколько плоских водоразделов со ступенчатыми склонами. Район исследований расположен у основания Ставропольской возвышенности в районе четвертичных равнин и плато с понижением поверхности в северном направлении. Южная половина района занимает окраинную часть Ставропольской возвышенности, которая представляет собой ряд вытянутых гряд и холмов высотой 200-300 м. К северу

они переходят в равнину с речными террасами. Здесь характерно развитие эрозийных процессов, сопровождающихся образованием балок, оврагов, смывных почв (рисунок 9).

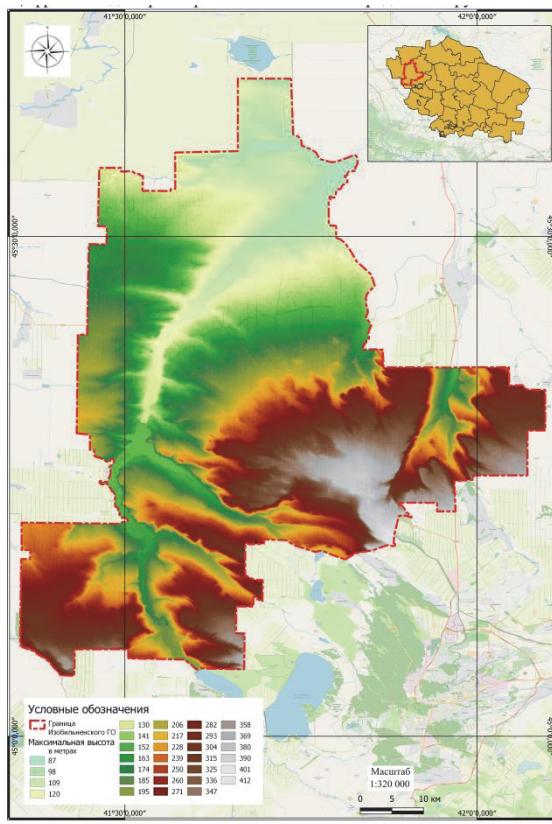


Рисунок 9. Цифровая модель рельефа Изобильненского городского округа

Северная часть территории располагается в степной зоне. В целом это широковолнистая равнина, которая в геологическом отношении является наиболее молодым районом Центрального Предкавказья, сложенным толщей четвертичных пород Сарматского яруса: песчаников, ракушечников, известняков, мергелей, глин, галечников. На многие километры вокруг простираются степи, прорезанные лесными и степными балками, оврагами и мелкими речками.

В степных балках много родников. Края балок, сложенные среднесарматскими известняками, представляют небольшие холмы с плоскими вершинами. Как правило, эти холмы имеют множество пустот - пещер. Основными водными артериями являются р. Большой Егорлык в бассейне Азовского моря, Право-Егорлыкский канал, Новотроицкое

водохранилище, а также Лево-Егорлыкский канал. В районе исследований имеется ещё несколько рек и ручьёв, большинство из которых являются притоками Большого Егорлыка: р.Ташла с впадающими в неё рекой Солёной и ручьями Бирючий и Московский; Татарка, Русская, Сухая Балка, Сухой Яр, Ерик, сухой Лог, Мутнянка и ручей Чибрик; река Горькая непосредственно впадает в Кубань.

Все эти реки периодически пересыхают. Минерализация вод высокая: питают их многочисленные родники, источником которых являются Средне-Сарматские пески, а их увлажнение происходит за счёт инфильтрации и атмосферных вод.

Исходя из критериев оценки участка Изобильненского городского округа, были выделены склоновые земли пригодные и не пригодные под культуру винограда, в зависимости от крутизны и морфологии поверхности (рисунок 10, таблица 10).

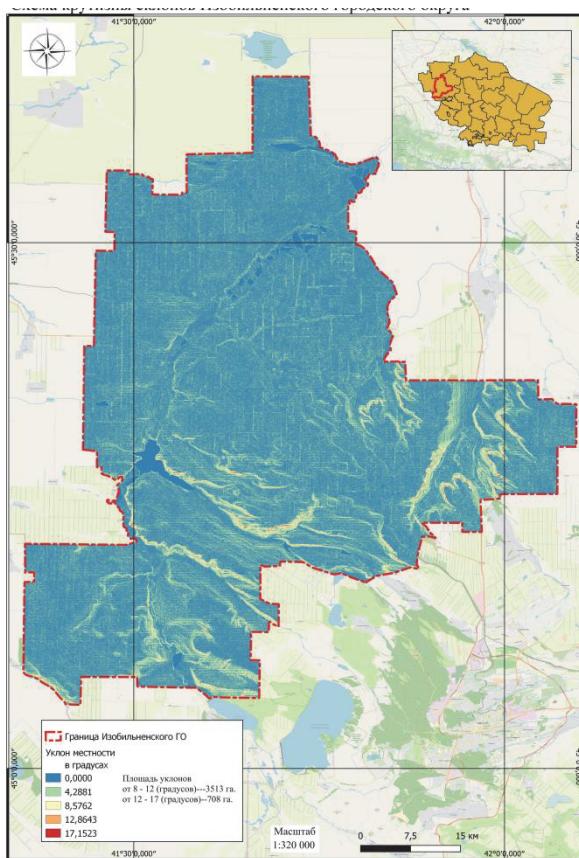


Рисунок 10. Схема крутизны склонов Изобильненского городского округа

Таблица 10 - Структура оценки участка Изобильненского городского округа

№ п/п	Угол крутизны склонов	Площадь	
		га	%
1	8 <sup>0</sup> -12 <sup>0</sup>	3513	83,22
2	12 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup>	708	16,77
3	более 25 <sup>0</sup>	0	0
4	прочие	0,42	0,01
Всего пригодно		4221	99,99
Не пригодно		0,42	0,01
Итого:		4221, 42	

Преобладающая часть округа является пригодной для выращивания винограда и занимает площадь 4221 га (99,99%). Слоны более 25<sup>0</sup> в данном округе нет. Основная часть благоприятных площадей для размещения виноградников располагаются в юго-восточной части округа.

### **КФХ «Голубовский В. М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское**

Левокумский муниципальный округ расположен в северо-восточной части Ставропольского края и граничит на севере с Арзгирским муниципальным округом, на юге с Нефтекумским городским округом, на западе - с Буденновским городским округом, на севере - с Республикой Калмыкия, на востоке с Республикой Дагестан.

Территория терруара КФХ «Голубовский В.М.», Ставропольский край, Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское в геоморфологическом отношении расположена в северо-западной части Терско-Кумской низменности, на аллювиально-аккумулятивных четвертичных равнинах с покровом лёссов. Мезорельеф представлен слабоволнистой равниной, пересечённой балками и потяжинами, Кумо-Манычским каналом, поймой р.Кумы, увалообразными возвышенностями, склонами различной крутизны (рисунок 11).

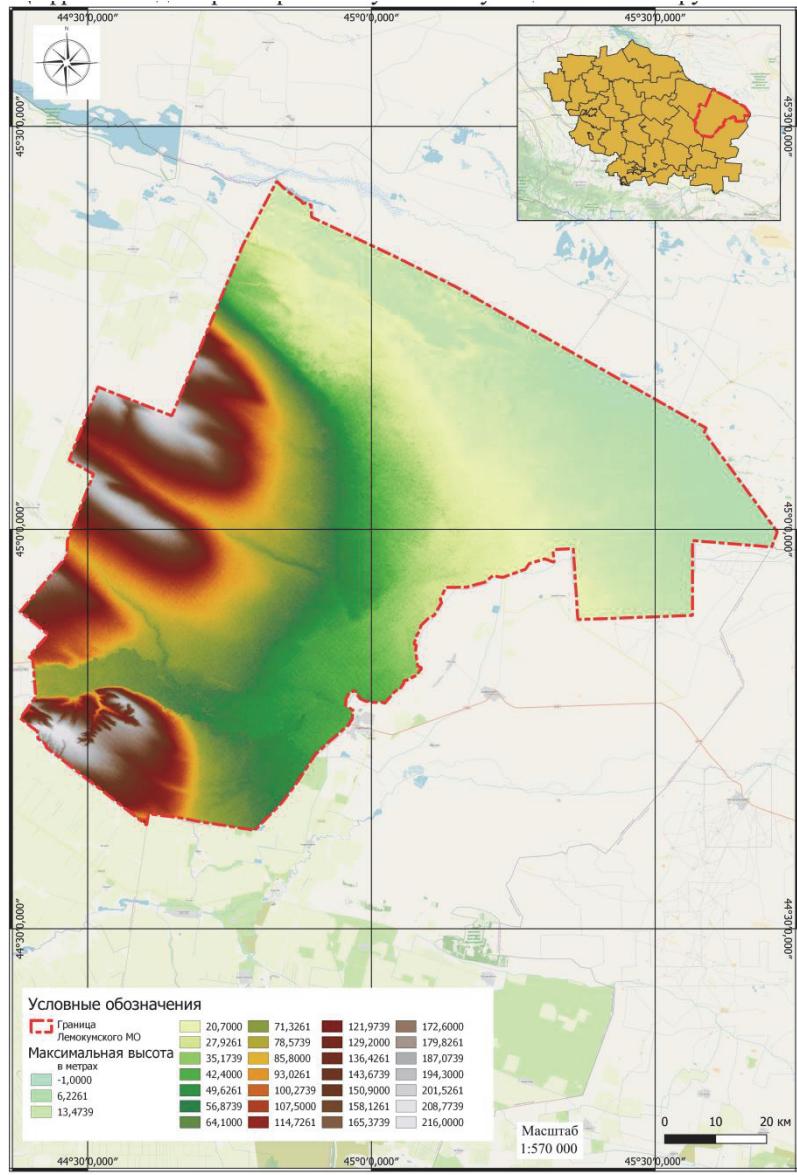


Рисунок 11. Цифровая модель рельефа Левокумского муниципального округа

По устройству поверхности территорию терриуара можно разделить на три части: северную, центральную и южную. Естественная гидрографическая сеть территории представлена Кумо-Манычским каналом, рекой Кумой и временными водотоками, протекающими по днищам балок во время весеннего снеготаяния и выпадения осадков. Искусственная гидрография – оросительная и дренажно-коллекторная сеть. Грунтовые воды залегают на глубине 1,8-2,5 м, минерализованы (содержание солей - 2,7-6,0 г/литр). Для предотвращения вторичного засоления и создания благоприятной мелиоративной обстановки

уровень грунтовых вод должен быть ниже 2,5-3,0 м, и их минерализация не должна превышать 2,0-3,0 г/литр. Иначе при орошении виноградников может происходить прогрессирующее вторичное засоление почв в рядках (под кустами), что негативно отражается на росте и развитии растений этой культуры. Иначе говоря, растения начинают чахнуть, а затем гибнуть. Поэтому основная часть терруара расположена в северной и центральной части, где глубина залегания грунтовых вод ниже 10-20 м.

Исходя из критериев оценки участка Левокумского муниципального округа, были выделены склоновые земли пригодные и не пригодные под культуру винограда, в зависимости от крутизны и морфологии поверхности (рисунок 12, таблица 11).

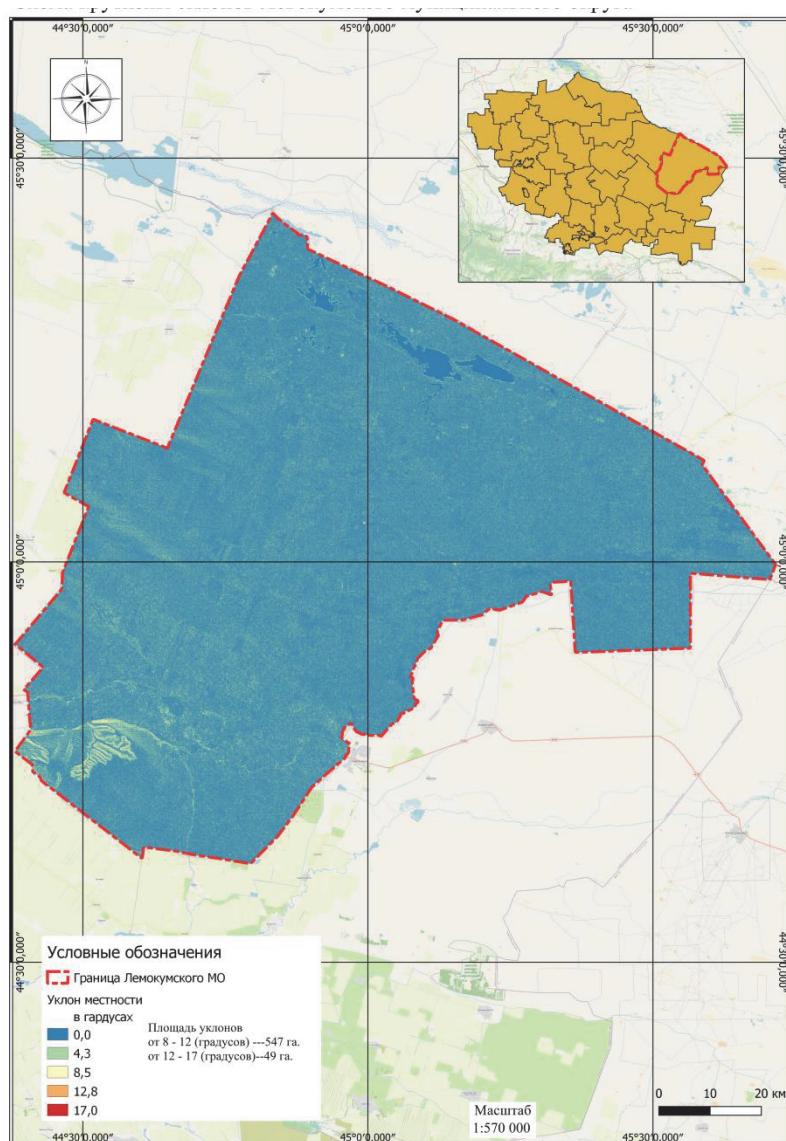


Рисунок 12. Схема крутизны склонов Левокумского муниципального округа

Таблица 11 - Структура оценки участка Левокумского муниципального округа

№ п/п	Угол крутизны склонов	Площадь	
		га	%
1	8 <sup>0</sup> -12 <sup>0</sup>	547	91,77
2	12 <sup>0</sup> -25 <sup>0</sup>	49	8,22
3	более 25 <sup>0</sup>	0	0
4	прочие	0,0596	0,01
Всего пригодно		596	99,99
Не пригодно		0,0596	0,01
Итого:		596, 0596	

Преобладающая часть округа является пригодной для выращивания винограда и занимает площадь 596 га (99,99%). Слоны более 25<sup>0</sup> в данном округе нет. Основная часть благоприятных площадей для размещения виноградников располагаются в южной части округа.

Как следует из приведенных данных, рельеф местности, материнские породы и сформированные на них почвы, а также агроклиматический потенциал терруаров Ставропольского края отличается большим разнообразием, которое, наряду с сортовыми особенностями, необходимо учитывать даже при размещении насаждений в пределах единого массива (таблица 12).

Таблица 12 - Характеристика терруаров Ставропольского края

Показатели	Терруары					
	Нефтекумский	Петровский	Минераловодский	Буденновский	Изобильненский	Левокумский
Средняя за вегетацию температура воздуха	18,4	17,7	16,2	18,0	17,4	18,2
Среднее за вегетацию количество осадков, мм	266,9	358,8	374,7	283,9	389,0	296,2

ГТК	0,73	1,13	1,37	1,1	1,32	0,75
Рельеф, м	15-129	129-400	60-280	250-1200	100-450	28-223
Материнские породы	Лессовидные суглинки, лессы	Лессовидные суглинки, деллювиальные отложения	Майкопские глины	Лессовидные суглинки	Лессовидные суглинки	Лессовидные суглинки, деллювиальные отложения
Почва, подтип	Светлокаштановая	Чернозем южный	Чернозем обыкновенный карбонатный и чернозем обыкновенный солонцеватый	Темно каштановая и каштановая	Чернозем обыкновенный карбонатный	каштановая
pH почвы	8,2-8,8	8,3-8,5	8,1-8,3	8,3-8,4	8,2-8,3	8,4-8,8
Гранулометрический состав почвы	Супесчаные, песчаные	Средне- и тяжелосуглинистые	Средне- и тяжелосуглинистые	Среднесуглинистые	Средне- и тяжелосуглинистые	Легкосуглинистые
Органическое вещество, %	Менее 1–1,5	2,6-3,0	3,8-5,2	3,0-4,2	4,0-5,8	1,2-1,9

Считается, что для получения высококачественных ягод наиболее благоприятны осадки в количестве 250–350 мм в период с апреля по октябрь включительно. Согласно расчетам, территория региона имеет достаточное количество осадков в вегетационный период. В юго-западном направлении количество осадков увеличивается.

Высота над уровнем моря может оказывать сильное воздействие на климатические условия, влияющие на развитие винограда и качество вина. Высотный градиент отражает интегральное изменение температуры, влажности и солнечной радиации в районах с неоднородным рельефом.

Оптимальное размещение виноградных насаждений для промышленного выращивания винограда находится в диапазоне от 0 до 400 метров над уровнем моря, что позволяет использовать сорта всех сроков созревания.

Экологические факторы, действующие на виноград, усиливают или ослабляют свое влияние в зависимости от крутизны склона. Основная часть местности имеет уклон 0–12°. Подобные условия заставляют очень ответственно подходить к вопросу размещения насаждений винограда,

поскольку оказывают существенное влияние на возможность выращивания данной культуры, способ организации территории виноградников и специализацию отрасли.

Участки с уклоном не более 5°, которые составляют более половины всего региона, считаются наиболее приемлемыми для размещения виноградных насаждений, поскольку не требуют дополнительных агротехнических мероприятий. В целом по показателям крутизны, экспозиции и высоты над уровнем моря регион является благоприятным для размещения виноградников. Размещение винограда с учетом особенностей рельефа местности существенно повышает эффективность использования биологических свойств сортов.

Почва как экологический фактор имеет большое значение для винограда. Она влияет на развитие виноградной лозы и созревание винограда через температуру почвы, снабжение водой и минеральными веществами. При размещении виноградников необходимо выбирать почвы в зависимости от направления использования (на шампанское, на десертное, на коньяк, соки, на сухие столовые вина, как столовый виноград и др.) и с учетом биологии сорта. Повышенное содержание гумуса в почве усиливает покровную окраску, увеличивает кислотность и содержание дубильных веществ. Высокое содержание в почве углекислого газа, а также солей кремния, калия, фосфора, серы и других способствует накоплению сахара.

На почвах с легким гранулометрическим составом (песчаные, легкосуглинистые) получается виноград с приятным тонким ароматом и нежной окраской.

В результате сопоставления агроэкологических условий выделенных зон с требованиями сортов винограда к условиям выращивания, с учётом зависимости качественных показателей виноградарско-винодельческой продукции от агроэкологических факторов, были разработаны рекомендации по агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной

специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории Ставропольского края (таблица 13).

Таблица 13 - Агроэкологическая оптимизация сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории Ставропольского края

Зона	Степень морозоустойчивости	Срок созревания	Направление в использовании	Потребность в орошении
Нефтекумский муниципальный округ	Средне- и высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний	Вина, столовый виноград	Рекомендовано
Петровский городской округ	Слабо-, средне- и высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний, поздний	Вина, столовый виноград	Желательно
Минераловодский городской округ	Слабо-, средне- и высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний, поздний	Вина, крепленые вина, столовый виноград	Не требуется
Буденновский муниципальный округ	Слабо-, средне- и высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний	Вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Желательно
Изобильненский городской округ	Высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний	Вина, столовый виноград	Не требуется
Левокумский муниципальный округ	Слабо-, средне- и высокоморозоустойчивые	Очень ранний, ранний, раннесредний, средний, среднепоздний	Вина, коньячные виноматериалы, столовый виноград	Рекомендовано

В результате комплексного анализа почвенно-климатических условий зон Ставропольского края для выращивания винограда было выделено 6 зон с различной степенью благоприятности. Для каждой зоны Ставропольского

края даны рекомендации по оптимизации сортового состава виноградных насаждений и направлению использования урожая.

Преобладающая часть проанализированной территории (3,39%) является непригодной для выращивания виноградных насаждений из-за особенностей рельефа, наличия лесных массивов и особо охраняемых природных территорий.

Установлено, что почвенно-климатические условия зон Ставропольского края варьируют из-за сложного рельефа, поэтому, правильный выбор сортов винограда для конкретных зон имеет большое значение для получения высококачественной виноградарско-винодельческой продукции.

## **4 Анализ урожайности и качества урожая районированных технических сортов винограда за 10-летний период**

Урожайность является интегральным совокупным показателем эффективности сельскохозяйственной растениеводческой деятельности. Как известно, виноград – является одной из наиболее климатозависимых культур. Он дает совершенно различную урожайность и качество продукции в различных условиях терруаров.

Ввиду этого, анализ динамики урожайности технических сортов винограда в различных почвенно-климатических условиях Ставропольского края представляет особый интерес.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Нефтекумского городского округа.** Согласно анализу полученных данных продуктивности рассматриваемых технических сортов винограда в условиях терруара Нефтекумского городского округа, было установлено, что в целом, потенциал урожайности изучаемых сортов не был достигнут в должной мере, чему способствовали достаточно сложные почвенно-климатические условия рассматриваемого района (рисунок 13, приложение 1).

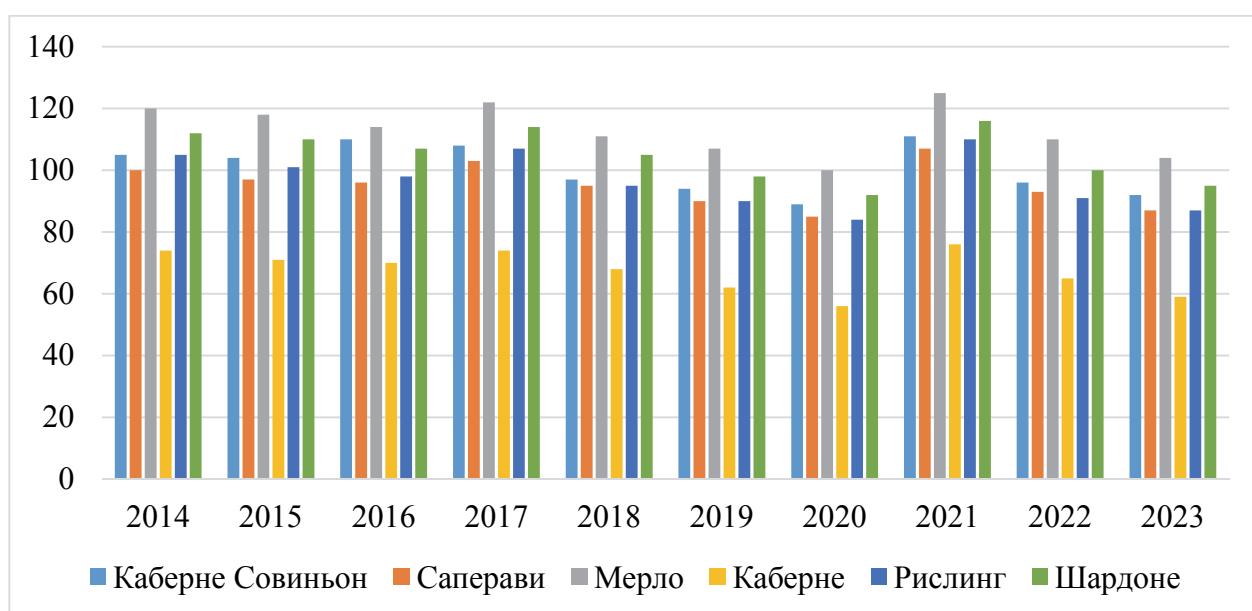


Рисунок 13 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара  
Нефтекумского ГО, ц/га

Математическая обработка полученных данных указывает на то, что за период наблюдений наиболее высокая урожайность в анализируемом терруаре, превышавшая уровень в 100 ц/га, была получена лишь в 2014, 2015, 2017 и 2021 гг.

Уровень урожайности в среднем по рассматриваемым сортам винограда здесь составил от 100,2 до 107,5 ц/га. Наиболее высокая продуктивность за 10-летний период была зафиксирована в 2021 г, превысившая результаты остальных точек учетов на 2,8-23,2 ц/га.

Анализ данных сравнительной оценки продуктивности изучаемых гибридов в среднем за период наблюдений показал, что наиболее высокая урожайность была получена у сорта Мерло, превзошедшего показатели остальных сортов в опыте на 8,2-45,6 ц/га.

Самая низкая продуктивность из анализируемых технических сортов в опыте отмечалась у сорта Каберне, уступившего результатам остальных сортов за анализируемый период на 27,8-37,4 ц/га.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Петровского городского округа.** Климатические условия Петровского городского округа в целом достаточно благоприятны для возделывания винограда.

В условиях данного терруара получается виноград с достаточно высокими органолептическими и физико-химическими качествами.

Параметры продуктивности изучаемых технических сортов винограда в условиях терруара Петровского городского округа показали, что наиболее высокая продуктивность за анализируемый период отмечалась в 2016 и 2021 гг., показатели которых превышали уровень в 110 ц/га.

Преимущество показателей урожайности обозначенных годов наблюдений относительно остальных точек учетов составило в среднем по анализируемым сортам 2,0-21,5 ц/га (рисунок 14, приложение 2).

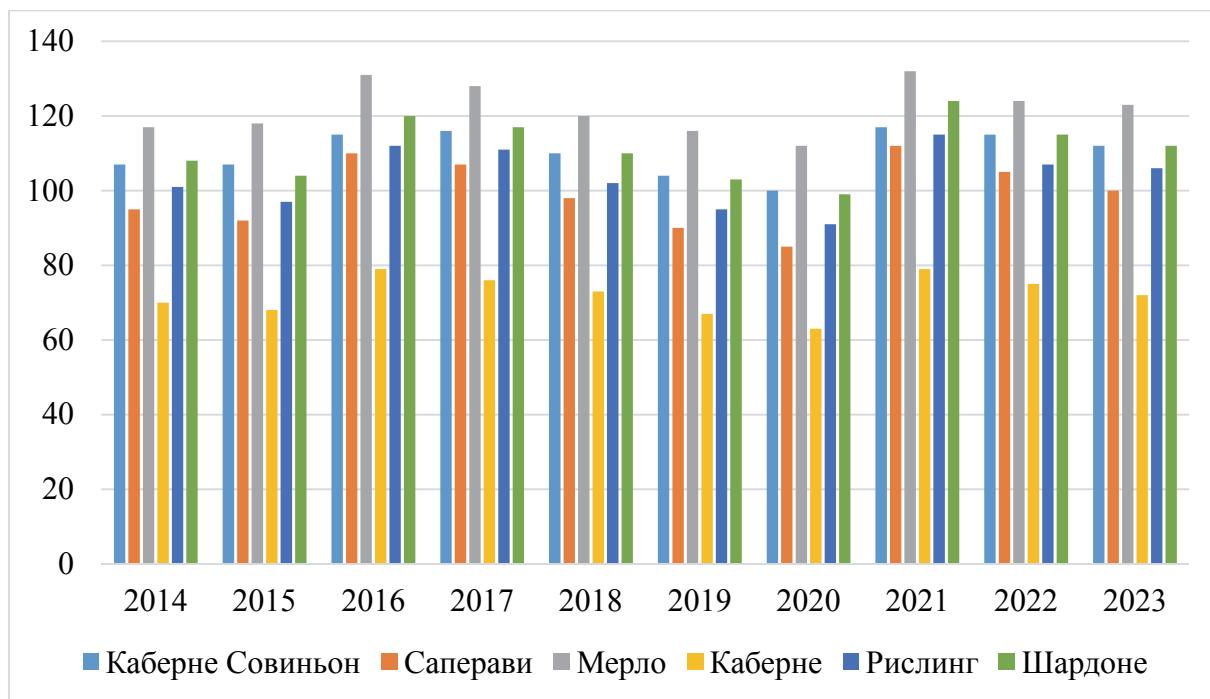


Рисунок 14 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара

Нефтекумского ГО, ц/га

При этом, необходимо отметить, что наименьшая урожайность за отчетный период отмечалась в 2020 г., составившая в среднем по сортам винограда 91,7 ц/га.

Согласно данным математической обработки полученных данных, из анализируемых сортов винограда наиболее высокая продуктивность была зафиксирована у сорта Мерло, существенно превзошедшего результаты остальных анализируемых сортов за период наблюдений на 10,9-49,9 ц/га.

Наименьшая урожайность из анализируемых технических сортов в опыте за период наблюдений была отмечена у сорта Каберне, существенно уступившего результатам остальных сортов на 27,2-49,9 ц/га.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Минераловодского городского округа.** Анализ данных урожайности изучаемых сортов винограда за период с 2014 по 2023 гг. показал, что в среднем по опыту, наиболее высокая урожайность отмечалась в 2014, 2016, 2017, 2018, 2021 и 2022 гг., превысив уровень продуктивности в 100 ц/га.

Наиболее высокая урожайность за период наблюдений отмечалась в 2016 г, составив 111,7 ц/га, и превысив результаты остальных годов наблюдений на 2,2-21,7 ц/га. Самый низкий уровень урожайности в опыте за период наблюдений был зафиксирован в 2015 г, составивший 90,0 ц/га (рисунок 15, приложение 3).

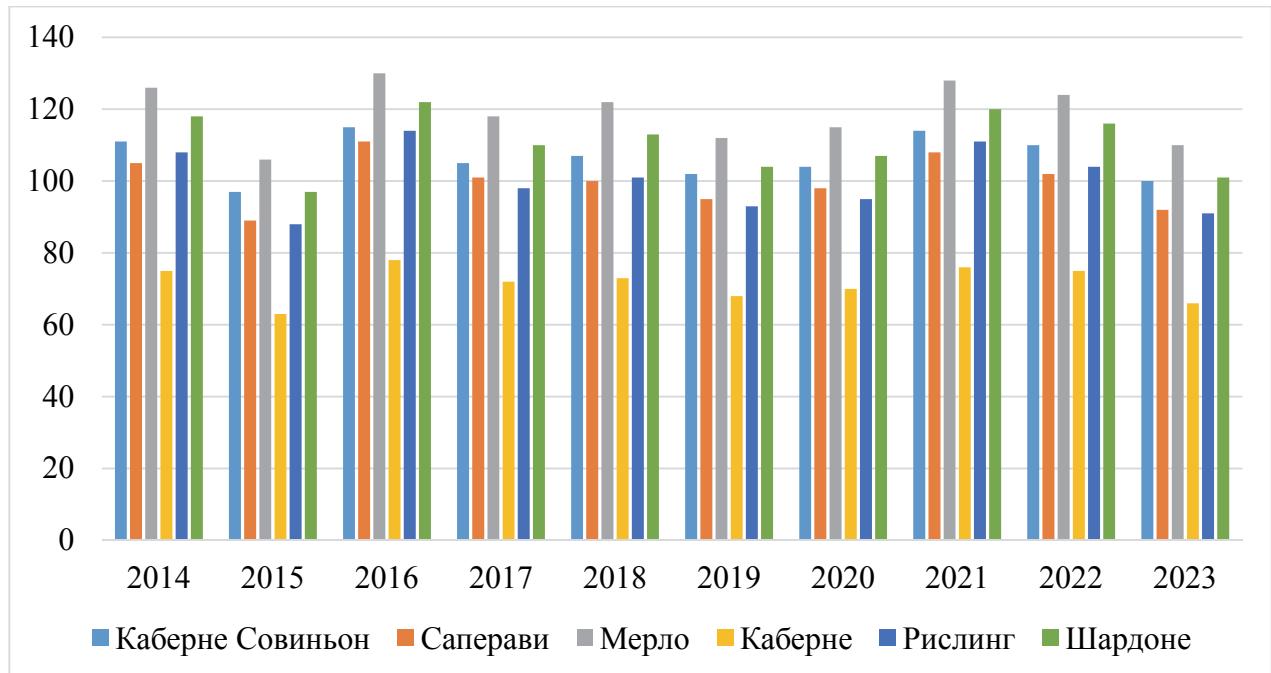


Рисунок 15 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара  
Минераловодского ГО, ц/га

Анализ данных урожайности изучаемых сортов винограда за 10-летний период показал, что самым продуктивным показал себя сорт Мерло (119,1 ц/га), превысивший результат остальных сортов на 8,3-47,5 ц/га. В то же время, необходимо отметить, что самая низкая продуктивность сортов в опыте в среднем за 10-летний период отмечена у сорта Каберне, показатель которого составил в условиях данного терруара 71,6 ц/га.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Буденновского муниципального округа.** Почвенно-климатические условия Буденновского муниципального округа характеризуются как достаточно благоприятные для возделывания технических сортов винограда.

Согласно анализу полученных данных, за период проведения наблюдений наиболее высокая продуктивность в среднем по анализируемым сортам винограда отмечалась с 2014 по 2018 и в 2021 гг., где результат превысил уровень в 100 ц/га.

Согласно данным математической обработки полученных результатов, наиболее высокая урожайность в среднем по анализируемым сортам винограда за период наблюдений отмечалась в 2021 г. (110,3 ц/га), результат которого превысил данные остальных годов на 2,0-20,8 ц/га (рисунок 16, приложение 4).

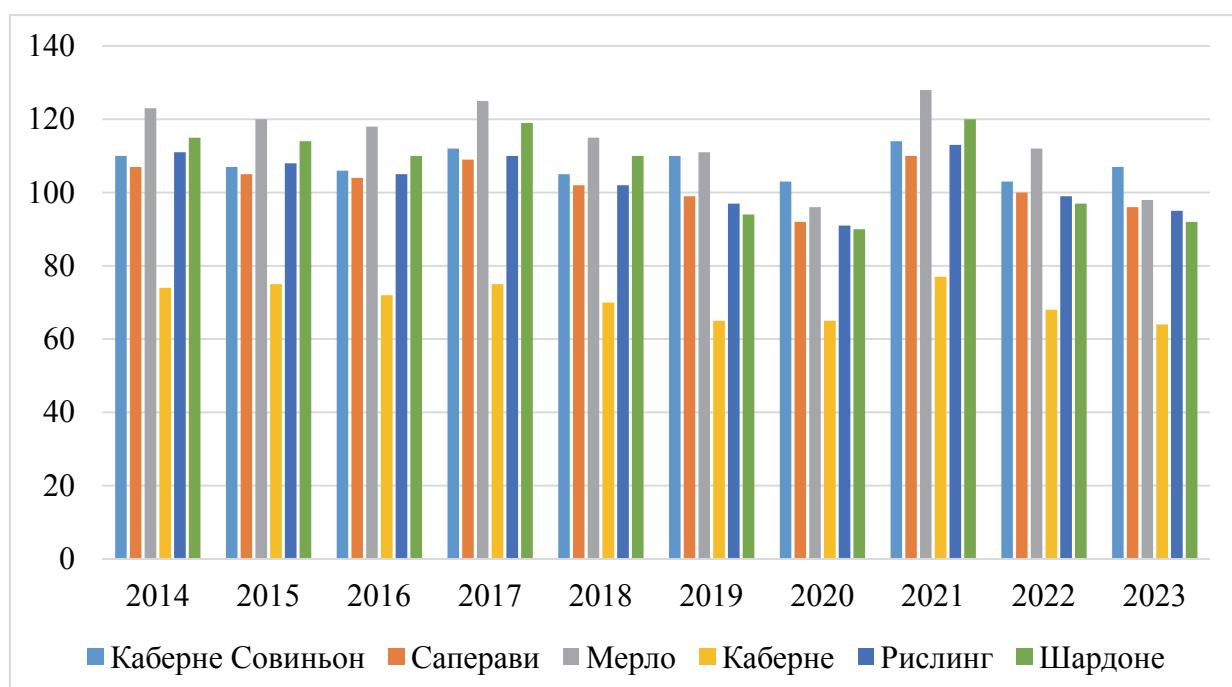


Рисунок 16 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара  
Буденновского МО, ц/га

Самая низкая урожайность за анализируемый период отмечалась в 2020 г, составившая 89,5 ц/га.

Сравнительная оценка урожайности анализируемых технических сортов винограда в среднем за период проведения наблюдений показала, что наиболее высокая продуктивность отмечалась у сорта Мерло (114,6 ц/га), превысившего результаты остальных сортов по опыту на 6,9-44,1 ц/га.

В то же время, самая низкая урожайность сортов в среднем за период учетов отмечалась у сорта Каберне, показатель которого составил 70,5 ц/га, что было ниже, чем у остальных сортов на 31,9-37,2 ц/га.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Изобильненского городского округа.** Проанализировав уровень урожайности рассматриваемых технических сортов винограда за период с 2014 по 2023 гг. в условиях терруаров Изобильненского городского округа, можно отметить, что здесь отмечались наиболее благоприятные почвенно-климатические условия для развития данной культуры (рисунок 17, приложение 5).

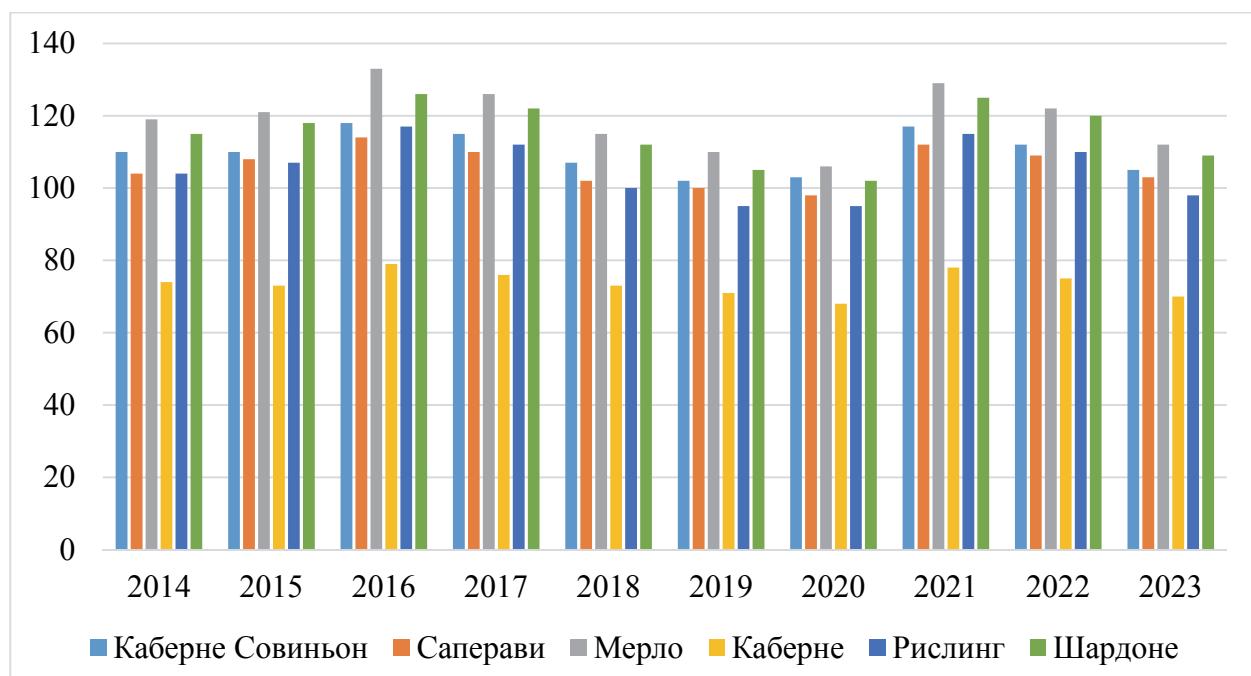


Рисунок 17 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара Изобильненского ГО, ц/га

Согласно анализу урожайности рассматриваемых сортов винограда, за анализируемый 10-летний период, можно отметить, что наиболее высокая продуктивность отмечалась в 2016 и 2021 гг., показатель которых превысил уровень в 110 ц/га. Наиболее высокий уровень урожайности в опыте отмечался в 2016 г, превысившем результаты остальных годов наблюдений на 1,8-19,2 ц/га.

Самый низкий уровень продуктивности сортов в опыте отмечался в 2020 г (95,3 ц/га), отличавшемся самыми засушливыми условиями в период вегетации растений.

Сравнительная оценка продуктивности изучаемых технических сортов винограда в среднем за период проведения наблюдений показала, что наибольшая урожайность в опыте была получена у сорта Мерло, превысившего результаты остальных сортов в среднем по опыту на 3,9-41,7 ц/га.

Математическая обработка полученных результатов показала, что самая низкая урожайность в опыте была зафиксирована у сорта Каберне (73,7 ц/га), показатель которого был ниже, чем у остальных сортов на 31,6-41,7 ц/га.

**Урожайность сортов винограда за 10-летний период в условиях Левокумского муниципального округа.** Погодные условия Левокумского муниципального округа характеризуются, как достаточно благоприятные для развития растений винограда. В условиях терруара Левокумского МО за период проведения исследований наиболее высокая урожайность отмечалась за период с 2014 по 2017 и в 2021 гг., превосходившая в среднем по сортам винограда уровень в 100 ц/га.

При этом, в среднем по рассматриваемым сортам винограда, за 10-летний период самая высокая урожайность отмечалась в 2021 г (109,0 ц/га), превосходившая результат остальных годов наблюдений на 2,2-13,8 ц/га.

Самый низкий уровень урожайности рассматриваемых сортов в среднем по опыту за анализируемый период отмечался в 2020 г (93,2 ц/га), показатель которого уступал результатам остальных годов наблюдений на 2,0-15,8 ц/га (рисунок 18, приложение 6).

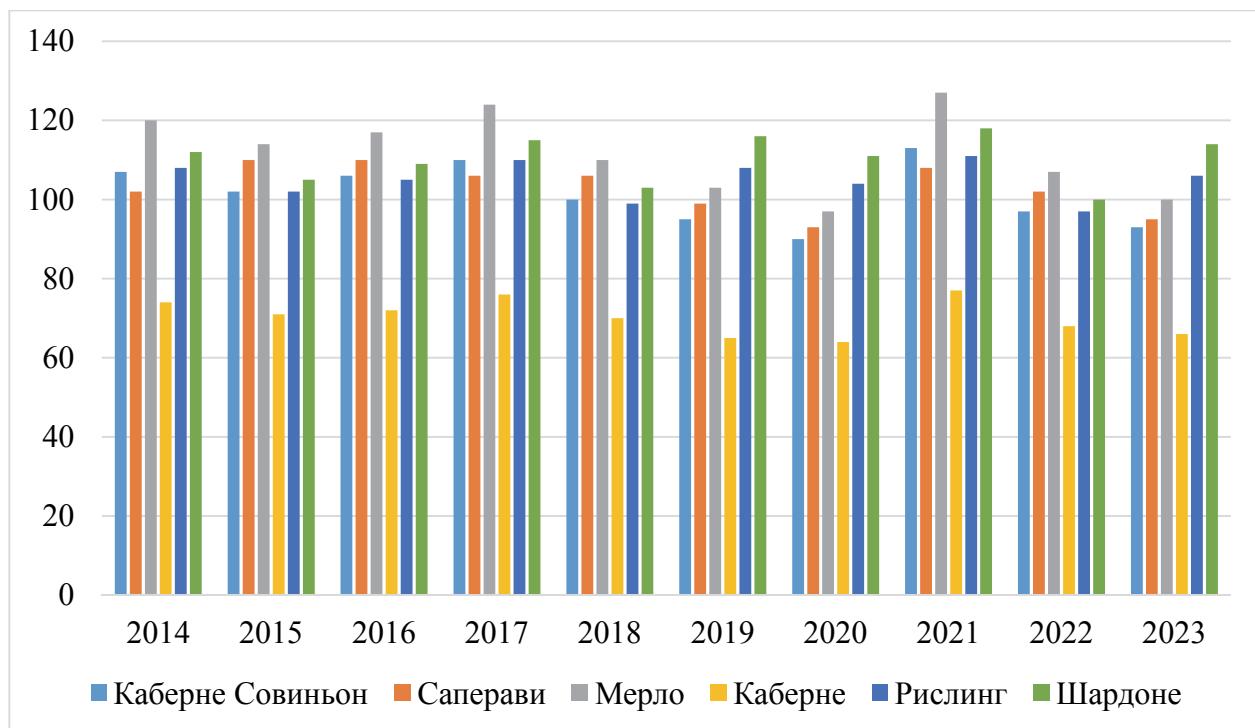


Рисунок 18 – Урожайность сортов винограда в условиях терруара  
Левокумского МО, ц/га

Оценка отзывчивости рассматриваемых технических сортов винограда на условия описываемого терруара показала, что в среднем за период с 2014 по 2023 гг., наиболее продуктивным оказался сорт Мерло (111,9 ц/га), показатель которого превосходил результаты остальных сортов по опыту на 1,6-41,6 ц/га. В то же время, самый низкий уровень продуктивности в опыте в среднем за период проведения наблюдений был отмечен у сорта Каберне (70,3 ц/га), уступивший результатам остальных сортов по опыту на 31,0-41,6 ц/га.

Виноград – это культура, которая в различных условиях терруара дает совершенно разную продукцию по объему и качеству. Учитывая, что анализируемые сорта винограда в опыте возделывались в различных почвенно-климатических условиях, напряду с анализом урожайности особый интерес представляет изучение основных параметров качества урожая.

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Нефтекумского городского округа.** Согласно анализу полученных данных, в среднем по рассматриваемым сортам винограда, в условиях терруара

Нефтекумского ГО наибольшее накопление сахара проходило в 2022 и 2023 гг., показатель которых превышал результат остальных годов наблюдения на 0,2-2,2 г/100 мл. согласно результатам анализа качества урожая, наименьшее содержание сахара в опыте за период проведения исследований отмечалось в 2016 г, составив 19,9 г/100 мл (рисунок 19, приложение 7).

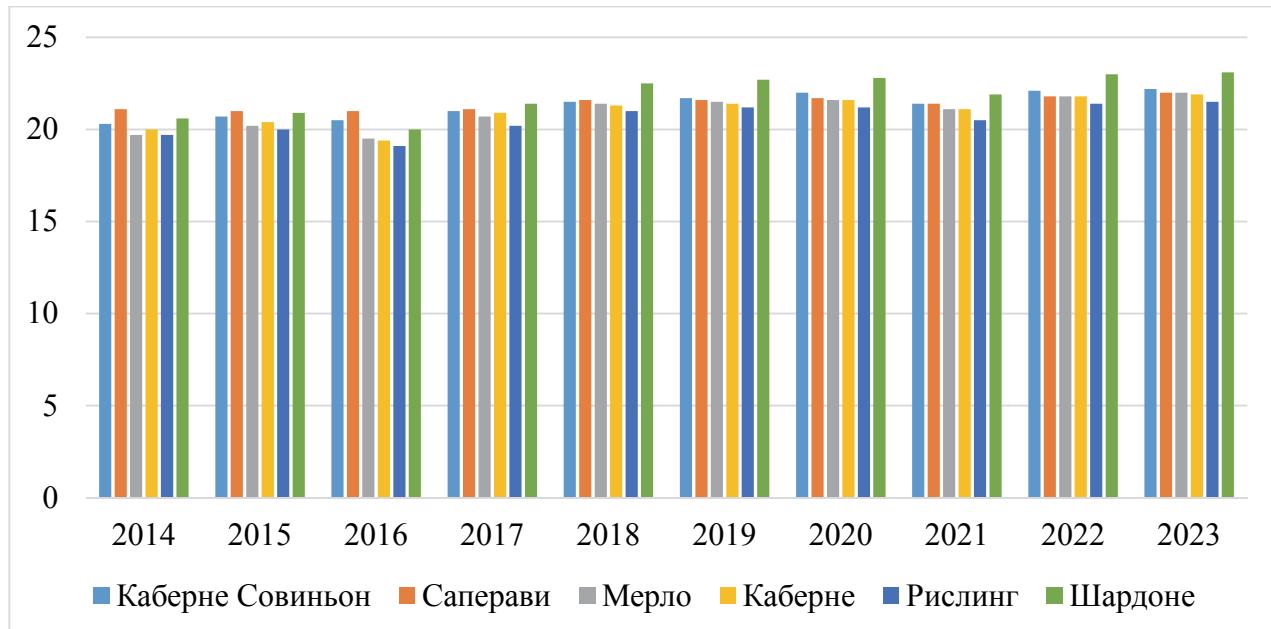


Рисунок 19 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г/100 мл

Сравнительная оценка изучаемых сортов показала, что в среднем за период наблюдений, наиболее высокая сахаристость ягод отмечалась у сорта Шардоне, превысившего показатели остальных сортов на 0,3-1,3 г/100 мл. минимальное содержание сахара в опыте отмечалось у сорта Рислинг – 20,6 г/100 мл.

Анализ концентрации кислот в ягодах винограда изучаемых сортов винограда показал, что за анализируемый период наименьший показатель отмечался в 2023 г, показатель которого был ниже, чем в остальные годы на 0,3-2,3 г/л (рисунок 20, приложение 8).

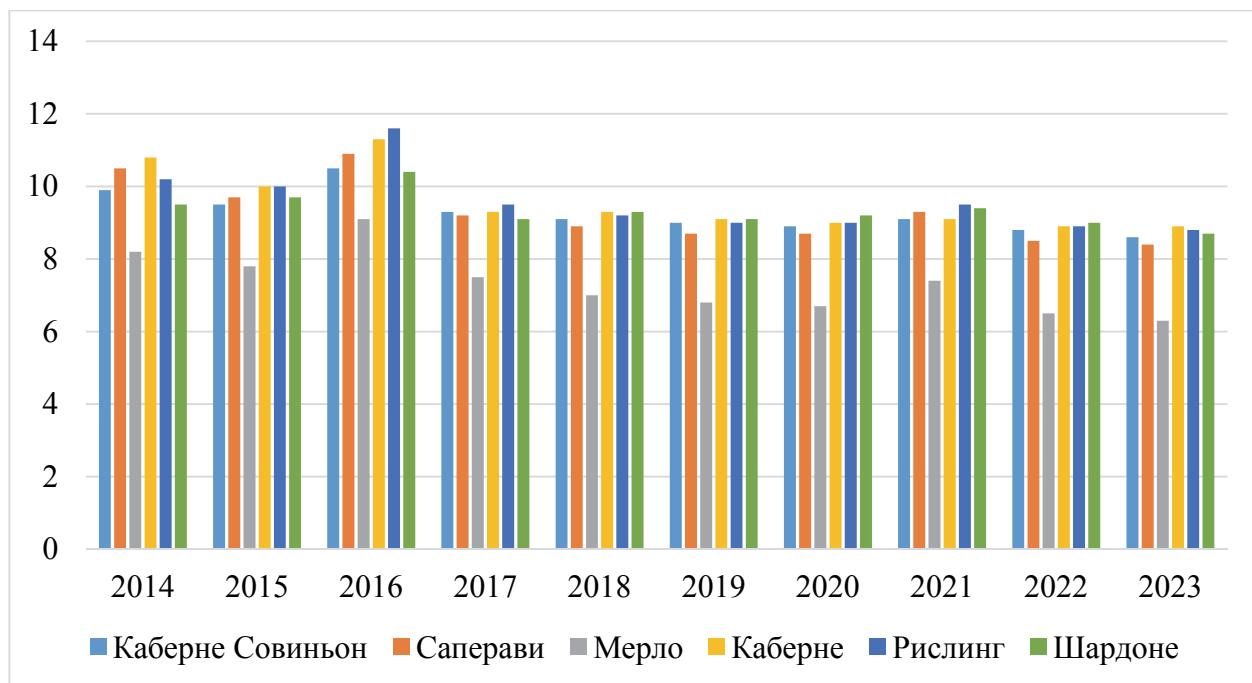


Рисунок 20 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г/л

Согласно полученным данным, проведя анализ отзывчивости рассматриваемых сортов винограда на условия терруара, можно отметить, что наименьшая кислотность отмечалась у сорта Мерло, результат которого был ниже, чем у остальных сортов на 2,0-2,3 г/л.

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Петровского городского округа.** Анализ качества урожая в условиях терруара Петровского городского округа показал, что в среднем по рассматриваемым сортам за период наблюдений наиболее интенсивное сахаронакопление отмечалось в 2020 г (20,9 г/100 мл), показатель которого был выше, чем в остальные годы на 0,7-4,4 г/100 мл.

Наименьшее содержание сахара в опыте в среднем по сортам отмечалось в 2016 г, характеризовавшимся обильным режимом увлажнения и достаточно низкой активностью солнечного освещения (рисунок 21, приложение 9).

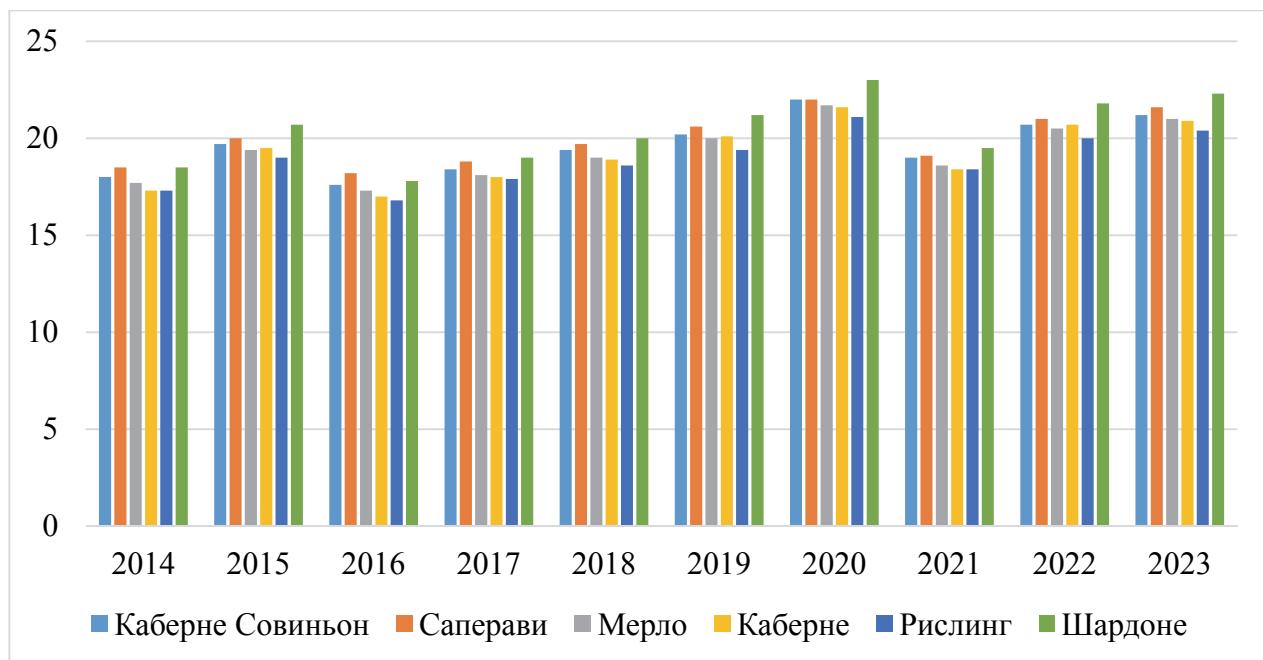


Рисунок 21 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г/100 мл

Сравнительная оценка изучаемых сортов винограда показала, что в среднем за период наблюдений, наиболее высокая сахаристость ягод отмечалась у сорта Шардоне (20,4 г/100 мл), показатель которого был выше, чем у остальных сортов на 0,4-2,0 г/100 мл.

Самое низкое содержание сахара в ягодах за период наблюдений отмечалось у сорта Рислинг – 18,9 г/100 мл.

Анализ содержания кислот в ягодах рассматриваемых сортов винограда показал, что в среднем по опыту, за период наблюдений наименьшая концентрация кислот отмечалась в 2020 г (8,6 г/100 мл), где отмечался существенный дефицит осадков и достаточно высокая температура воздуха в период созревания.

Самая высокая кислотность ягод в опыте отмечалась в 2016 г и составила в среднем по опыту 11,5 г/100 мл (рисунок 22, приложение 10).

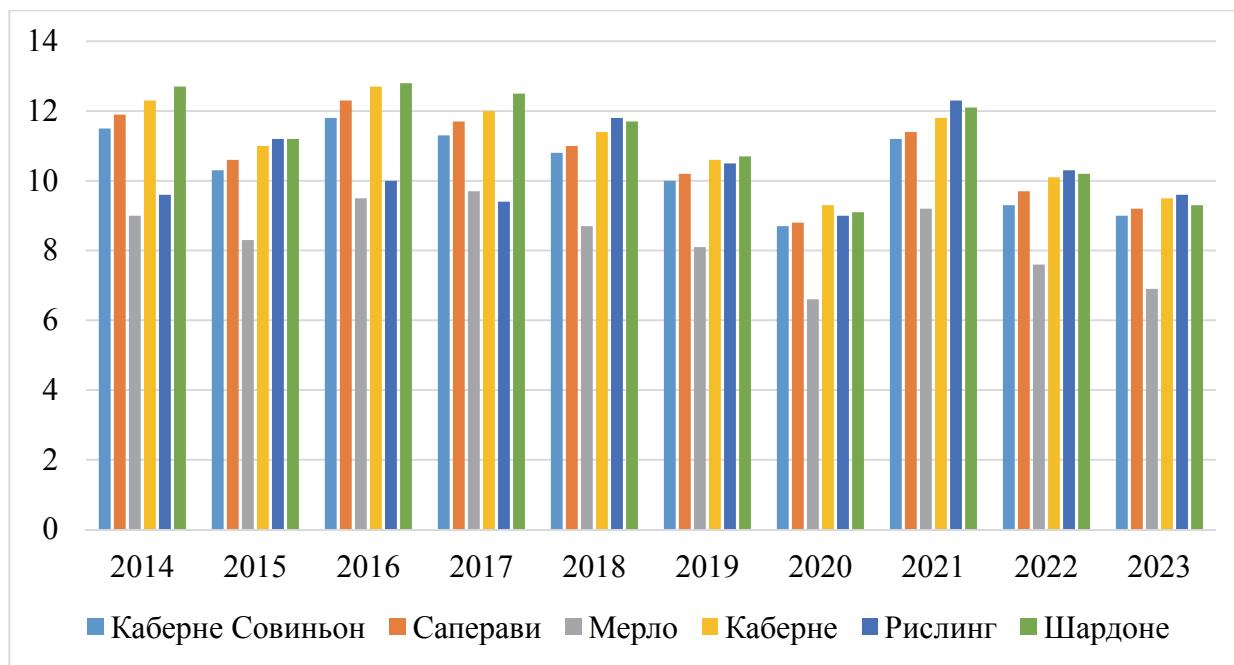


Рисунок 22 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г/л

Согласно полученным данным, из рассматриваемых сортов винограда в среднем за период проведения наблюдений наименьшая кислотность ягод отмечалась у сорта Мерло (8,4 г/л), показатель которого был ниже, чем у остальных сортов на 2,0-2,8 г/л. Самая высокая кислотность ягод из рассматриваемых сортов винограда отмечена у сорта Шардоне, составившая в среднем по опыту 11,2 г/л.

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Минераловодского городского округа.** Анализ параметров качества урожая рассматриваемых технических сортов винограда в условиях терриуара Минераловодского городского округа показал, что в среднем по опыту за период проведения наблюдений с 2014 по 2023 гг., наиболее высокая интенсивность сахаронакопления была отмечена в 2023 г (20,8 г/100 мл), превосходившая показатели остальных точек наблюдений на 0,9-4,1 г/100 мл.

Самая низкая концентрация сахаров в ягодах за период наблюдений отмечалась в 2014 г, показатель которого находился на уровне 16,7 г/100 мл (рисунок 23, приложение 11).

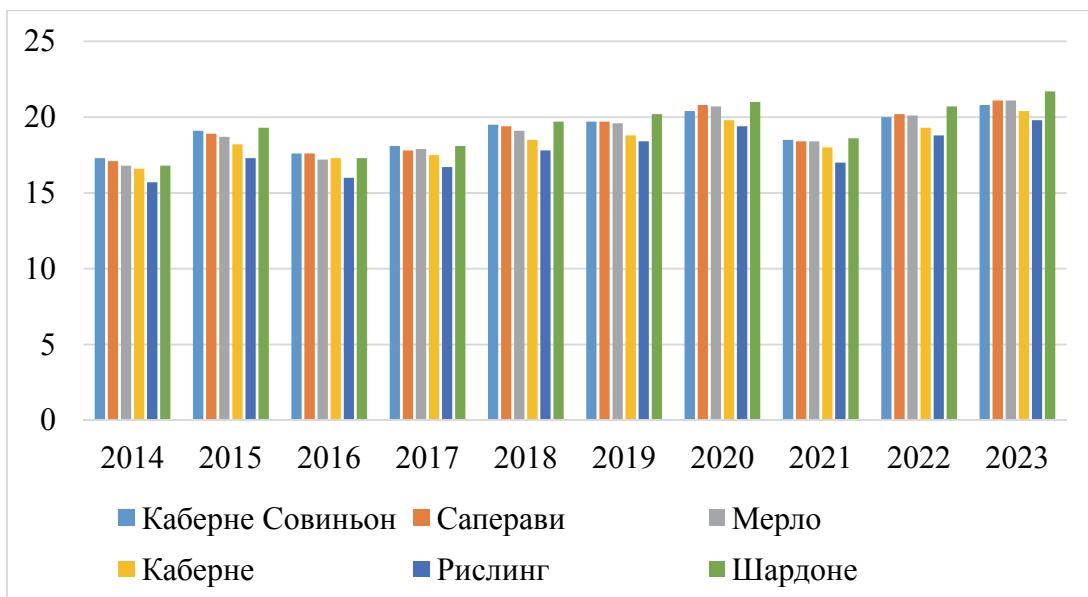


Рисунок 23 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г/100 мл

Анализ сортовой отзывчивости на условия терруара в опыте показал, что наиболее высокое содержание сахара в ягодах в среднем за 10-летний период отмечалось у сорта Шардоне, показатель которого превысил результаты остальных сравниваемых сортов на 0,2-1,6 г/100 мл. Анализ кислотности ягод в опыте показал, что за период наблюдений наименьшая концентрация кислот в ягодах отмечалась в 2023 г, показатель которого был ниже, чем в остальные годы на 0,6-3,4 г/100 мл (рисунок 24, приложение 12).

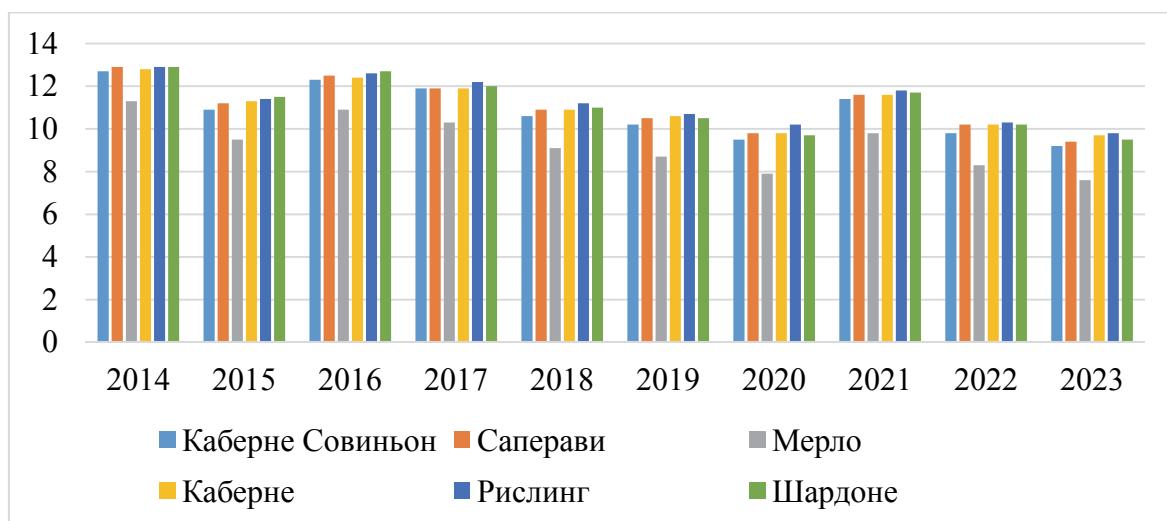


Рисунок 24 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г/л

Согласно анализу полученных данных, в среднем за период наблюдений наименьшая концентрация кислот в ягодах в среднем за период наблюдений отмечалась у сорта Мерло (9,3 г/л). Самая высокая кислотность в опыте отмечалась у сорта Рислинг (11,3 г/л).

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Буденновского муниципального округа.** Согласно анализу полученных данных, в условиях терруара Буденновского муниципального округа, отмечено, что в среднем по рассматриваемым сортам винограда наибольшая концентрация сахаров отмечалась в 2023 г (21,9 г/100 мл), показатель которого превысил результаты остальных годов наблюдений на 1,2-4,3 г/100 мл. Самая низкая концентрация сахаров в ягодах за анализируемый период в среднем по рассматриваемым сортам отмечалась в 2014 г (17,6 г/100 мл) (рисунок 25, приложение 13).

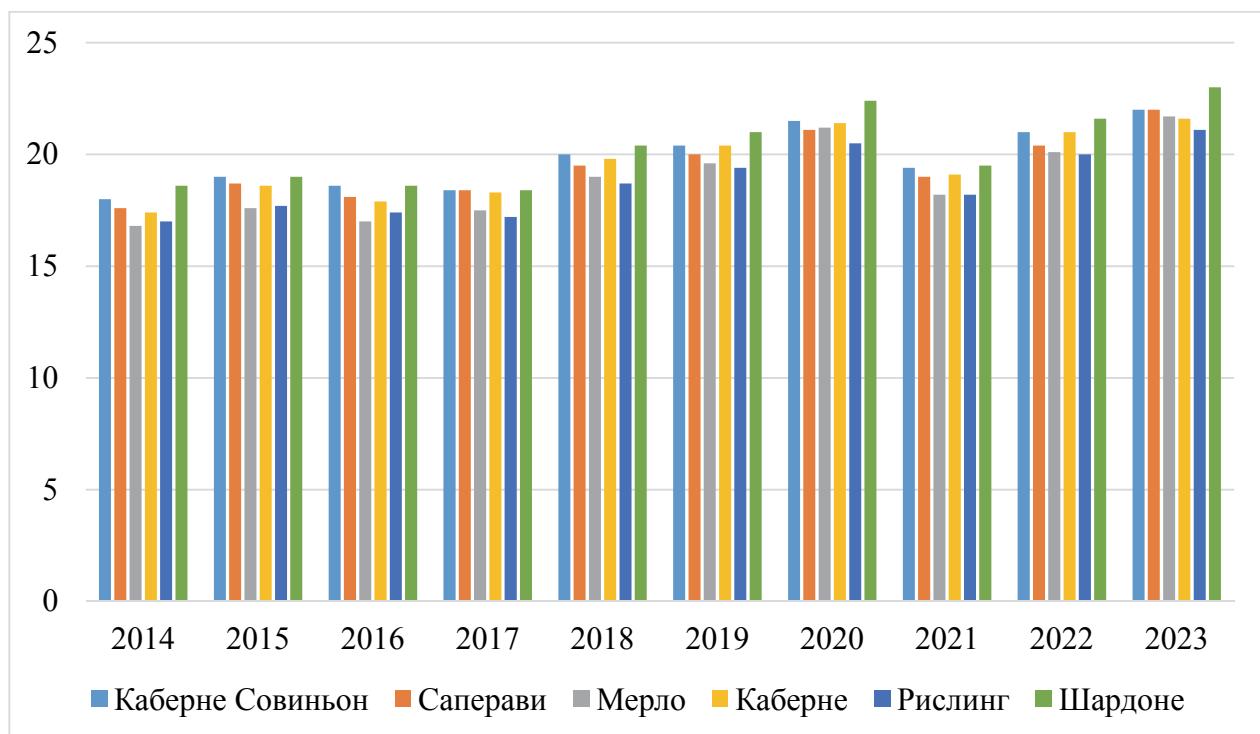


Рисунок 25 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г/100 мл

Из рассматриваемых технических сортов винограда в среднем за период наблюдений наиболее высокая интенсивность сахаронакопления отмечалась у

сорта Шардоне (20,3 г/100 мл), превысившего результаты остальных сортов по опыту на 0,5-1,6 г/100 мл.

Анализ кислотности ягод рассматриваемых сортов показал иную картину. В среднем по рассматриваемым сортам винограда за период наблюдений наименьший показатель отмечался в 2023 г, показатель которого был ниже, чем в остальные годы на 0,6-3,3 г/л.

Согласно полученным данным, самая высокая кислотность ягод в опыте отмечается в 2014 г, показатель которого составил 11,6 г/л (рисунок 26, приложение 14).

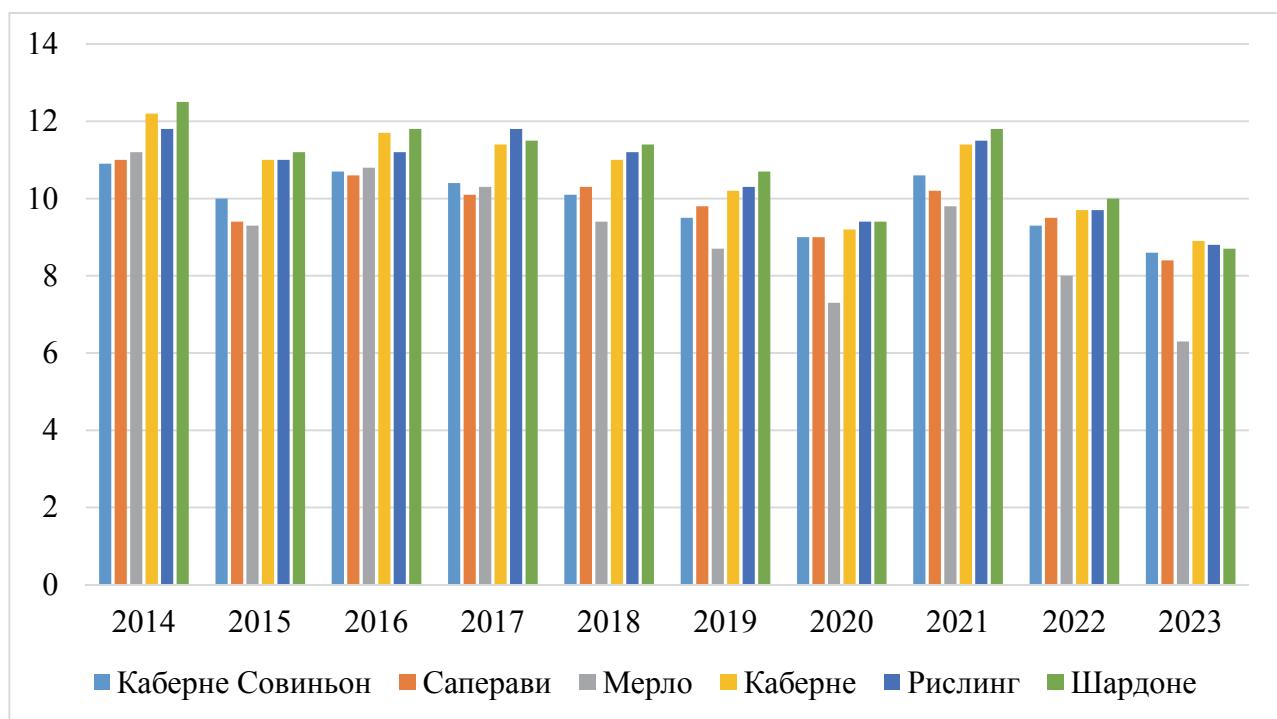


Рисунок 26 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г/л

Согласно полученным данным, из рассматриваемых сортов винограда в среднем за период наблюдений наименьшая кислотность ягод в опыте отмечалась у сорта Мерло (9,1 г/л), показатель которого был ниже, чем у остальных сортов на 0,7-1,8 г/л.

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Изобильненского городского округа.** Анализ качества урожая за период

наблюдений показал, что в среднем по рассматриваемым сортам винограда наиболее высокая интенсивность сахаронакопления отмечалась в 2023 г, показатель которого был выше, чем в остальные годы на 0,4-4,0 г/100 мл. Как показала математическая обработка полученных данных, самая низкая концентрация сахаров в опыте отмечалась в 2014 г, показатель которого составил 17,4 г/100 мл.

Проанализировав полученные результаты, можно отметить, что из рассматриваемых сортов винограда в среднем за период наблюдений наиболее высокая концентрация сахаров отмечалась у сорта Шардоне, превысившего результат остальных сортов на 0,9-2,1 г/100 мл (рисунок 27, приложение 15).

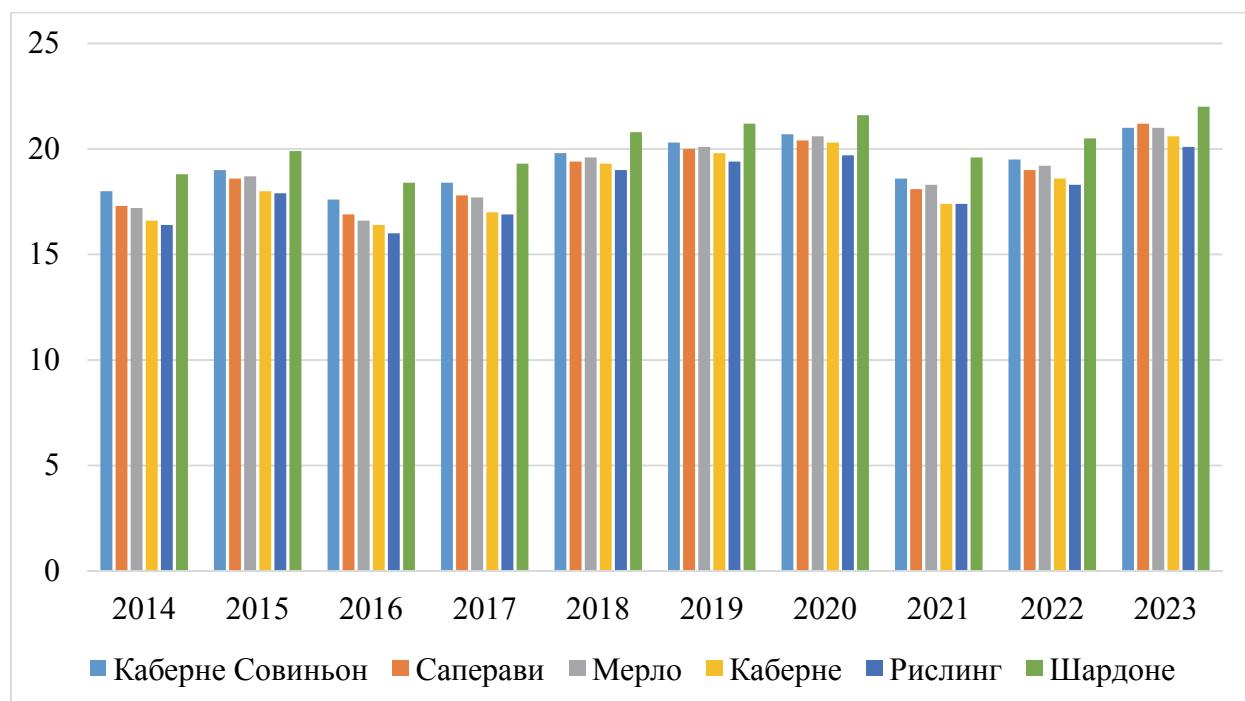


Рисунок 27 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Изобильненского ГО, г/100 мл

Анализ кислотности ягод показал, что в среднем по рассматриваемым сортам показал, что наименьшая концентрация кислот в ягодах отмечалась в 2023 г – 9,0 г/л.

Как показывают полученные результаты, наибольшая кислотность ягод в опыте отмечалась в 2016 г, показатель которого был выше, чем в остальные годы на 0,3-3,4 г/л (рисунок 28, приложение 16).

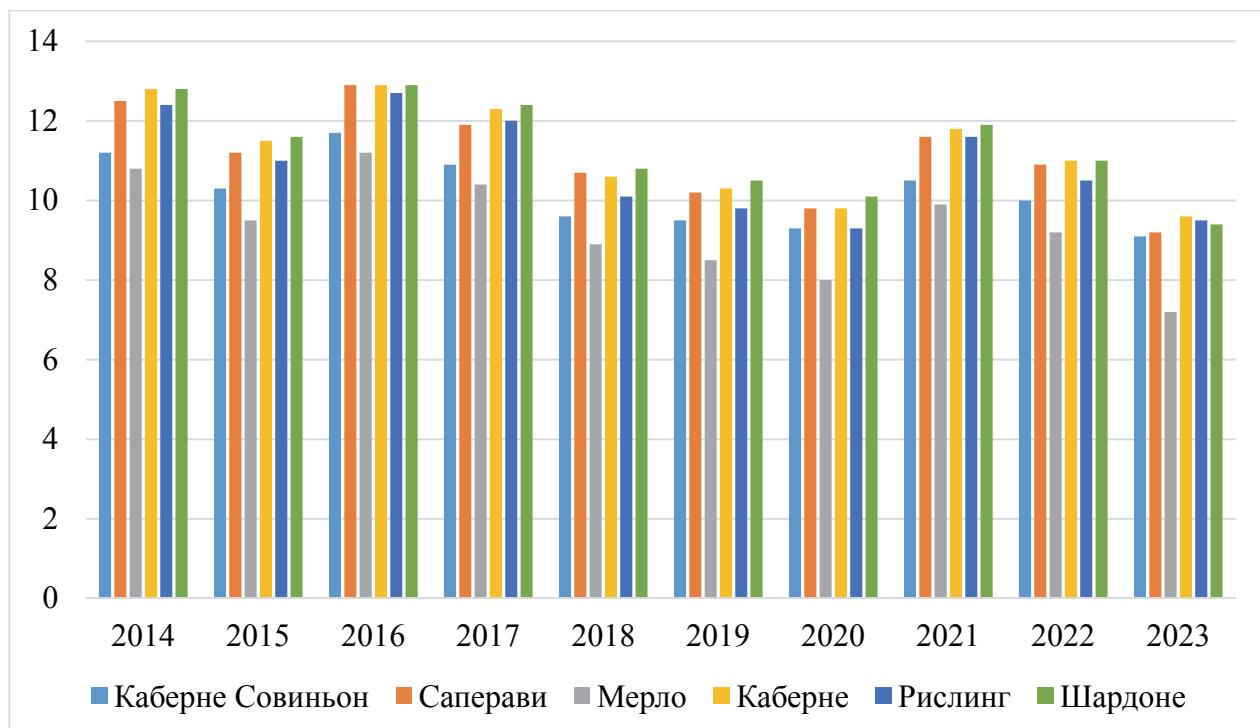


Рисунок 28 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Изобильненском ГО, г/л

Анализ сортовой отзывчивости на условия терруара показали, что в среднем за период наблюдений, наименьшая кислотность в опыте отмечалась у сорта Мерло, результат которого был ниже, чем у остальных сортов на 0,8-1,9 г/л.

**Качество урожая сортов винограда за 10-летний период в условиях Левокумского муниципального округа.** Погодные условия Левокумского муниципального округа – являются благоприятными для возделывания винограда. здесь получается виноград с высокими качественными показателями и хорошими органолептическими свойствами.

Согласно анализу полученных данных, в условиях терруара Левокумского муниципального округа, в среднем по рассматриваемым сортам за период наблюдения наибольшая концентрация сахаров в ягодах отмечалась в 2022 г, показатель которого значительно превысил результаты остальных годов наблюдений на 0,2-1,2 г/100 мл (рисунок 29, приложение 17).

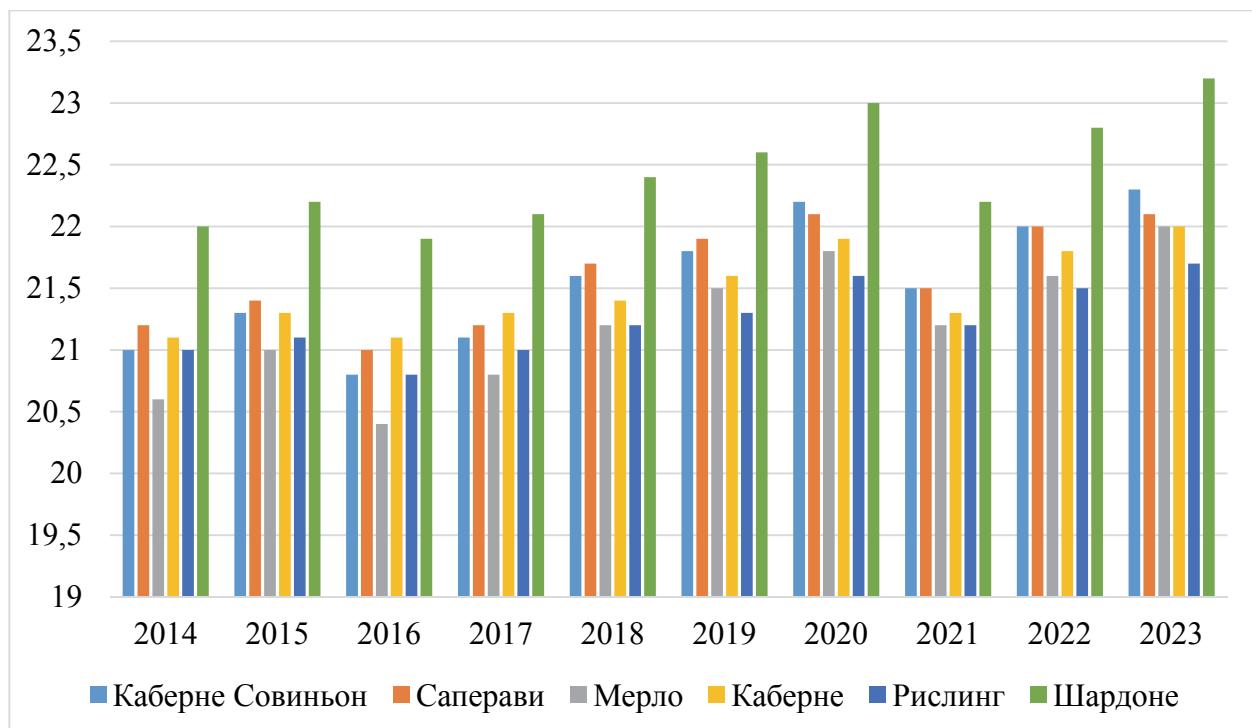


Рисунок 29 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г/100 мл

Анализ показателей рассматриваемых сортов винограда показал, что в среднем за период наблюдений наиболее интенсивное накопление сахаров в опыте отмечалось у сорта Шардоне (22,4 г/100 мл), показатель которого был выше результатов остальных сортов на 0,8-1,2 г/100 мл.

Анализ кислотности ягод изучаемых сортов показал несколько иную картину. В среднем по рассматриваемым сортам, за период проведения учетов наименьшая концентрация кислот отмечалась в 2023 г, показатель которого был ниже, чем в остальные годы наблюдений на 0,1-1,0 г/100 мл.

При этом, самая высокая кислотность ягод за период была зафиксирована в 2016 г, результат которого составил в среднем по опыту 9,2 г/100 мл (рисунок 30, приложение 18).

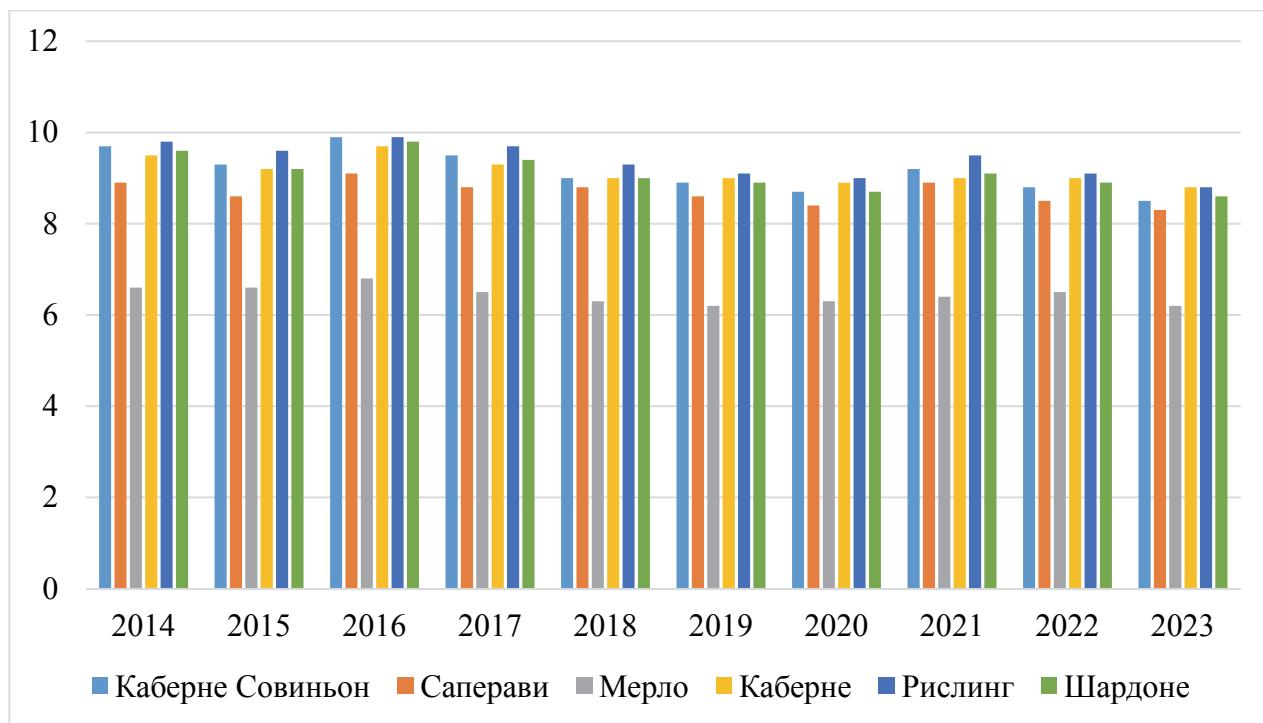


Рисунок 30 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г/л

Согласно полученным данным, из анализируемых технических сортов винограда в среднем за 10-летний период наименьшая концентрация кислот в опыте отмечалась у сорта Мерло (6,4 г/л), показатель которого был ниже, чем у остальных сортов в опыте на 2,3-3,0 г/л.

Таким образом, проанализировав полученные результаты, можно отметить общую тенденцию – наиболее интенсивное сахаронакопление у всех рассматриваемых сортов отмечалось в условиях повышенного температурного режима и умеренного режима увлажнения, в особенности в период созревания урожая. А анализ ампелографических особенностей показал, что наиболее высокая концентрация сахаров в ягодах в среднем по опыту во всех рассматриваемых условиях терруаров отмечалась у сорта Шардоне, а наименьшая кислотность – у сорта Мерло.

Наряду с фактическим уровнем продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур, в отношении культуры винограда довольно важное значение имеют параметры структуры собранного урожая. Учитывая,

что выход сусла для производства виноматериала в большей мере зависит не только от валовой массы собранного урожая, а от соотношения массы ягод к массе грозди, а также структурных показателях собранных гроздей, особый интерес представляет учет структурных параметров урожая.

Анализ проведенных исследований и сравнительная оценка имеющихся за 10-летний период данных показывает, что в большинстве рассматриваемых терруарах параметры структуры урожая находились в прямой зависимости от погодных условий анализируемого периода.

**Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях Нефтекумского городского округа.** Согласно данным математической обработки полученных результатов, можно отметить, что в среднем по всем рассматриваемым сортам винограда за анализируемый период наиболее высокие показатели средней массы гроздей в описываемом терруаре отмечались в 2014, 2017 и 2021 гг., где результат находился на уровне более 90 г.

Согласно анализу погодных условий в эти годы здесь отмечались наиболее благоприятные погодные условия для развития винограда – отмечался благоприятный режим увлажнения и оптимальная среднегодовая температура воздуха.

Согласно полученным данным, наименьшая средняя масса гроздей в среднем по рассматриваемым сортам в описываемом терруаре отмечалась в 2019, 2020 и 2023 гг., где средняя масса гроздей рассматриваемых сортов была менее 80 г и существенно уступала показателям лучших годов на 12,5-22,4 г.

Математическая обработка полученных результатов позволяет сделать вывод, что за период наблюдений с 2014 по 2023 гг. наибольшая средняя масса гроздей рассматриваемых технических сортов винограда в условиях терруара Нефтекумского городского округа отмечалась в 2021 г, значительно превысивший результаты остальных анализируемых лет на 2,5-22,4 г (рисунок 31, приложение 19).

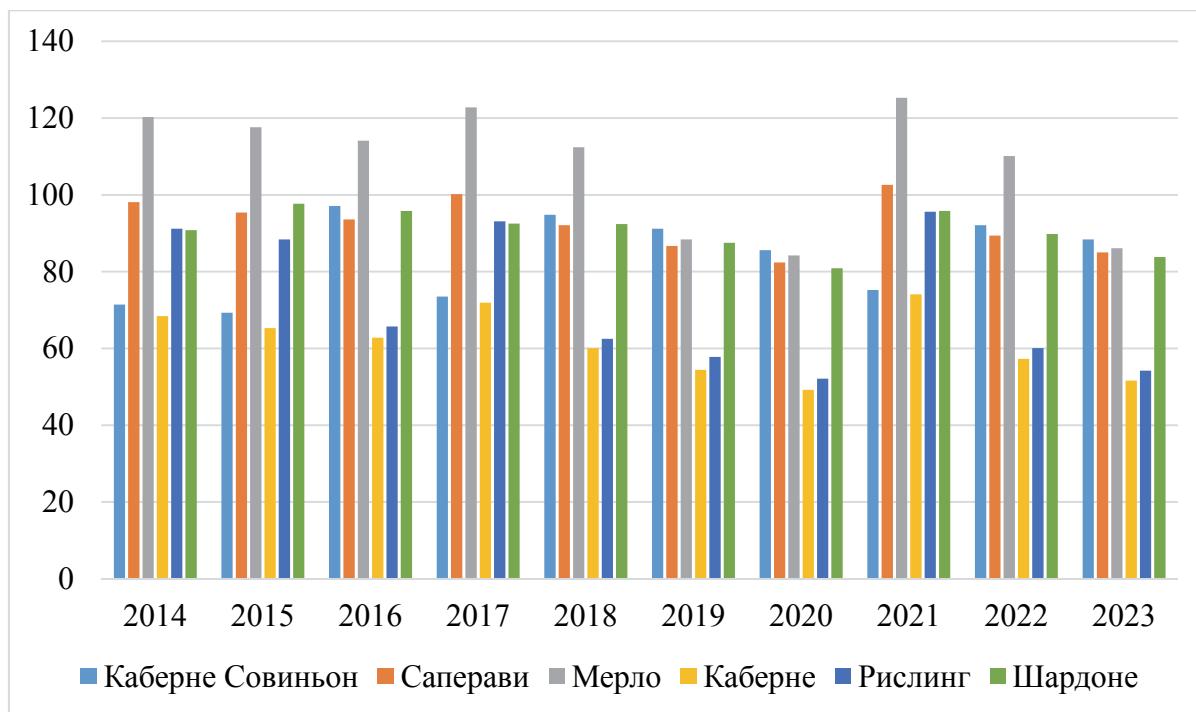


Рисунок 31 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара  
Нефтекумского ГО, г

Сравнительный анализ показателей средней массы гроздей рассматриваемых в опыте сортов винограда показал, что за анализируемый 10-летний период наиболее высокий результат отмечался у сорта Мерло, средняя масса гроздей у которого существенны превысила результаты остальных сортов на 15,5-46,6 г. При этом, необходимо отметить, что наименьшая средняя масса гроздей в опыте за анализируемый период отмечалась у сортов Каберне и Рислинг, составив по опыту 61,5 и 72,1 г соответственно.

**Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях Петровского городского округа.** Анализ параметров структуры урожая в условиях Петровского ГО показал несколько иную картину.

На основании полученных данных, наиболее благоприятные погодные условия для развития растений винограда в данной зоне отмечались в 2016 и 2021 гг., что и способствовало формированию здесь наиболее крупных гроздей у рассматриваемых сортов винограда за анализируемый период. Согласно математической обработке полученных данных, средняя масса

грозди в среднем по изучаемым сортам в отмеченные годы существенно превысил результаты остальных годов наблюдений по опыту на 8,7-30,5 г (рисунок 32, приложение 20).

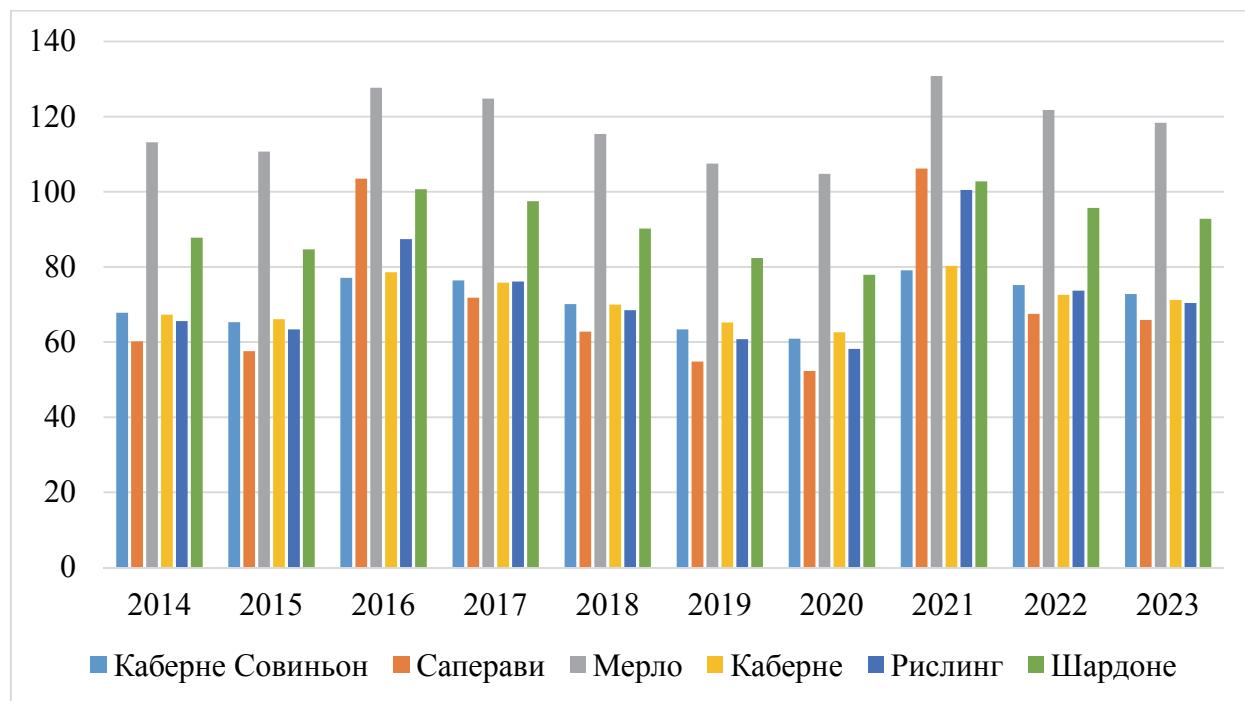


Рисунок 32 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара Петровского ГО, г

Самые слабые результаты в среднем по всем рассматриваемым сортам винограда в опыте отмечались в 2015, 2019 и 2020 гг., когда описываемый показатель средней массы гроздей рассматриваемых сортов был ниже 75 г.

Согласно данным математической обработки полученных результатов, самый высокий результат за анализируемый 10-летний период в среднем по сортам отмечался в 2021 г, несущественно превысившем показатель 2016 г и существенно превзошедший результаты остальных годов наблюдений на 12,9-30,5 г.

Сравнительная оценка показателей элементов структуры урожая рассматриваемых технических сортов винограда за анализируемый период с 2014 по текущий 2023 гг. показала, что наиболее крупная гроздь в опыте в условиях терруара Петровского ГО формировалась у сорта Мерло, существенно превысившего результаты остальных рассматриваемых

технических сортов винограда на 26,2-47,2 г. Уступая неоспоримому лидеру, довольно высокий результат показал сорт Шардоне, средняя масса грозди у которого достоверно превысила результаты остальных сравниваемых сортов на 18,8-21,0 г. У остальных описываемых сортов средняя масса гроздей в среднем за описываемый период находилась примерно на одном уровне и составляла 70,3-72,5 г.

**Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях Минераловодского городского округа.** Учет средней массы гроздей сравниваемых технических сортов винограда в условиях терруара Минераловодского городского округа за период с 2014 по 2023 гг. показал, что за период наблюдений наибольший описываемый результат в среднем по опыту отмечался в 2014, 2016 и 2021 гг., превысивший в среднем по опыту уровень в 95 г. Согласно анализу климатических данных в отмеченные годы наблюдалось наиболее благоприятное распределение осадков в период вегетации растений изучаемых сортов винограда, а среднемесячная температура – превышала многолетний показатель. Все отмеченное позволило сформировать здесь наиболее благоприятные условия для развития растений сравниваемых сортов и достичь наиболее высоких показателей элементов структуры урожая.

Анализ полученных данных за анализируемый 10-летний период указывают на то, что в целом показатели структуры урожая в среднем по анализируемым техническим сортам не отличались значительной динамичностью. Анализируемый показатель в среднем за период наблюдений варьировал в пределах от 81,9 до 96,8 г. Подобранный результат позволяет заключить, что в среднем за период проведения учетов условия терруара описываемого Минераловодского городского округа не отличались значительной динамичностью и были относительно стабильны, что благоприятно сказывается на развитии растений винограда (рисунок 33, приложение 21).

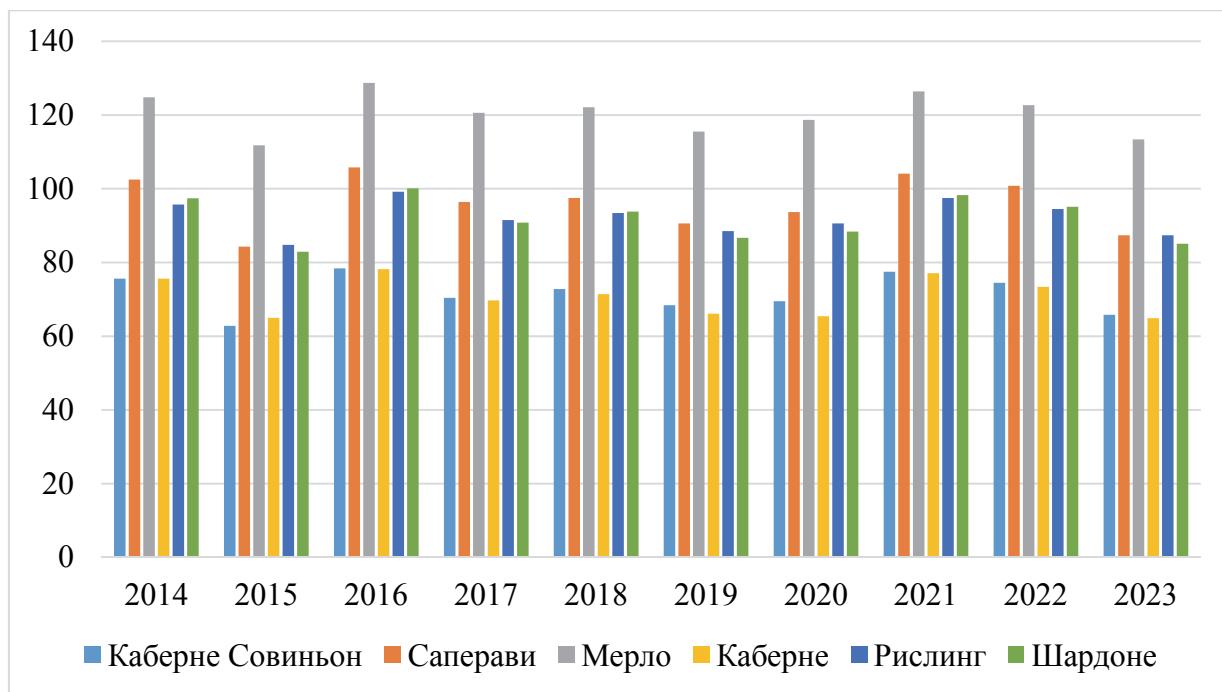


Рисунок 33 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара Минераловодского ГО, г

Однако, сравнительная оценка рассматриваемых в опыте сортов винограда показала несколько иную картину. Наиболее высокая средняя масса гроздей за анализируемый 10-летний период отмечалась у сорта Мерло (120,5 г), существенно превысившего результаты остальных рассматриваемых сортов на 24,2-49,8 г. Согласно полученным данным, наименьшая средняя масса гроздей за анализируемый период отмечалась у сортов Каберне Совиньон и Каберне, существенно уступившим результатам остальных сортов на 20,3-48,9 г.

**Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях Буденновского муниципального округа.** Учет средней массы гроздей анализируемых технических сортов винограда за период с 2014 по 2023 гг., проводившийся в условиях Буденновского муниципального округа показал, что наиболее высокие результаты (более 95 г) были достигнуты в среднем по сортам винограда в 2017 (95,5 г) и 2021 (96,8 г) гг. Согласно полученным данным, описываемый показатель здесь был выше, чем в остальные годы наблюдений на 1,4-13,4 г.

При этом, достоверное преимущество отмечалось лишь относительно показателей 2020 и 2023 гг., а относительно остальных годов наблюдений разница находилась в пределах ошибки опыта (рисунок 34, приложение 22).

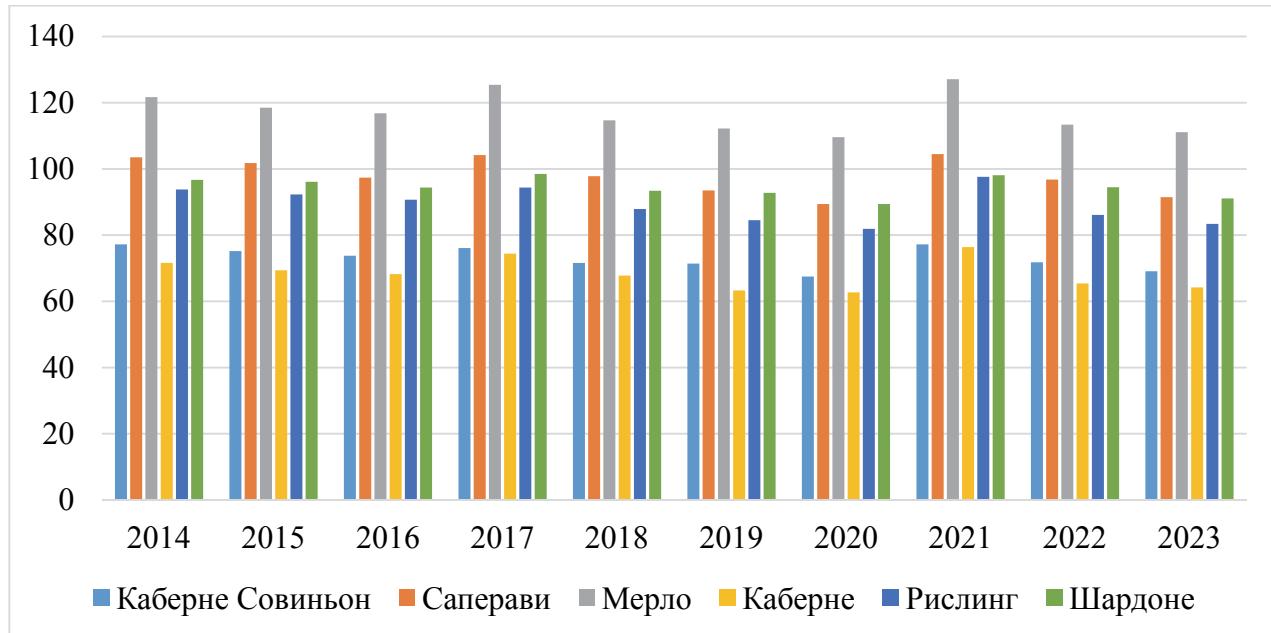


Рисунок 34 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара Буденновского МО, г

Проанализировав полученные результаты, можно констатировать, что в среднем по рассматриваемым техническим сортам винограда, за описываемый период отмечалось практически полное отсутствие значительных колебаний описываемого показателя. Оценка поведения рассматриваемых технических сортов винограда в условиях терруара Буденновского муниципального округа показала несколько иную картину. Максимальная средняя масса гроздей изучаемых сортов винограда отмечалась у сорта Мерло, достоверно превысившего результаты остальных изучаемых сортов на 19,1-48,8 г. Уступая лидеру, довольно высокие результаты показали сорта Саперави и Шардоне, показатель которых в среднем за анализируемый 10-летний период превысил 90 г составив 98,0 и 94,5 г соответственно.

Необходимо отметить также, что наименьшая средняя масса гроздей в условиях описываемого терруара отмечалась у сортов Каберне Совиньон и Каберне, находившаяся а уровне 73,1 и 68,3 г соответственно.

## **Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях**

**Изобильненского городского округа.** Анализ динамики элементов структуры урожая технических сортов винограда в условиях терруара Изобильненского городского округа показал, что за рассматриваемый период с 2014 по 2023 гг. наиболее высокая средняя масса гроздей отмечалась в 2016 и 2021 гг., превысив показатели остальных годов наблюдений на 1,7-17,2 г.

Проанализировав полученные результаты, можно констатировать, что в условиях описываемого терруара за 10-летний период наименьшая средняя масса гроздей отмечалась в 2019, 2020 и 2023 гг., результат которых был ниже 90 г, что уступало результатам остальных точек учетов.

Математическая обработка полученных результатов позволяет сделать вывод, что наиболее высокая средняя масса гроздей описываемых технических сортов винограда отмечалась в 2016 г, отличавшемся благоприятным режимом увлажнения и повышенным температурным режимом воздуха. Благодаря этому, показатель данного года превысил результаты остальных точек учетов в среднем по рассматриваемым сортам на 1,6-17,2 г (рисунок 35, приложение 23).

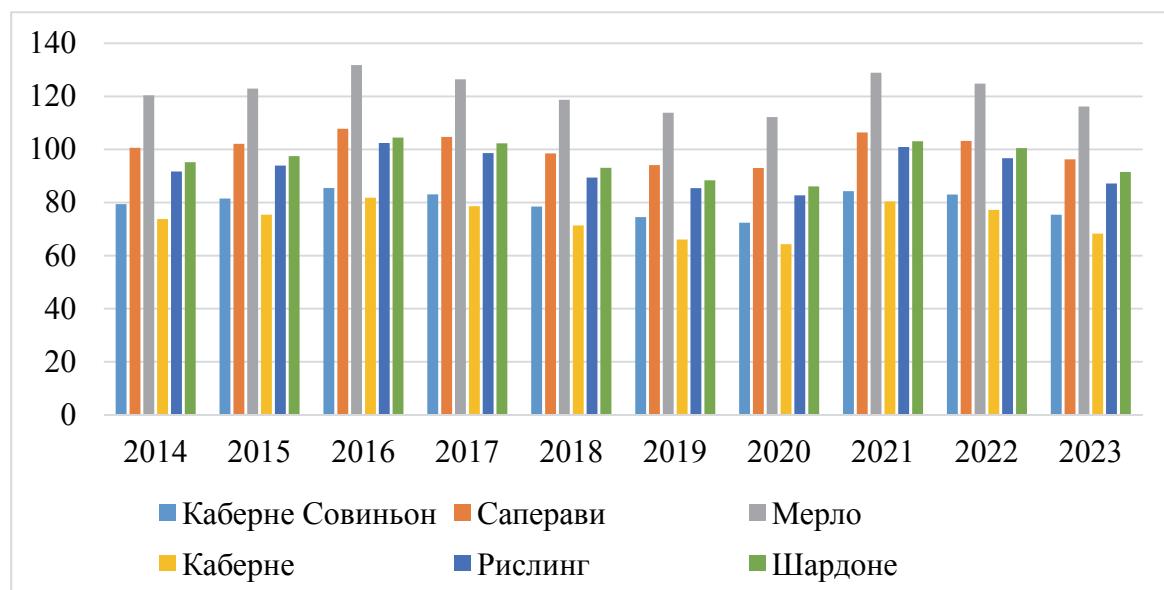


Рисунок 35 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара Изобильненского ГО, г

Согласно анализу полученных данных, в условиях терруара Изобильненского городского округа, в среднем за описываемый 10-летний период наиболее высокая средняя масса гроздей отмечалась у сорта Мерло (121,6 г), достоверно превысившего результаты остальных изучаемых сортов винограда на 20,9-47,9 г. При этом, отметим, что наименьшая средняя масса гроздей в опыте формировалась у сорта Каберне (73,3 г), уступившего результатам остальных сравниваемых сортов винограда на 6,1-47,9 г.

**Средняя масса гроздей за 10-летний период в условиях Левокумского муниципального округа.** Оценка формирования элементов структуры урожая описываемых технических сортов винограда в период с 2014 по 2023 гг. в условиях терруара Левокумского муниципального округа показала следующие результаты. В среднем по рассматриваемым сортам винограда, наиболее высокая масса гроздей отмечалась в 2014, 2017 и 2021 гг., превысив порог в 90 г. Результаты отмеченных годов были выше, чем остальных на 2,1-19,5 г. При этом, наиболее высокий результат за период наблюдений был зафиксирован в 2021 г (95,8 г), отличавшемся наиболее благоприятными погодными условиями для развития растений винограда (рисунок 36, приложение 24).

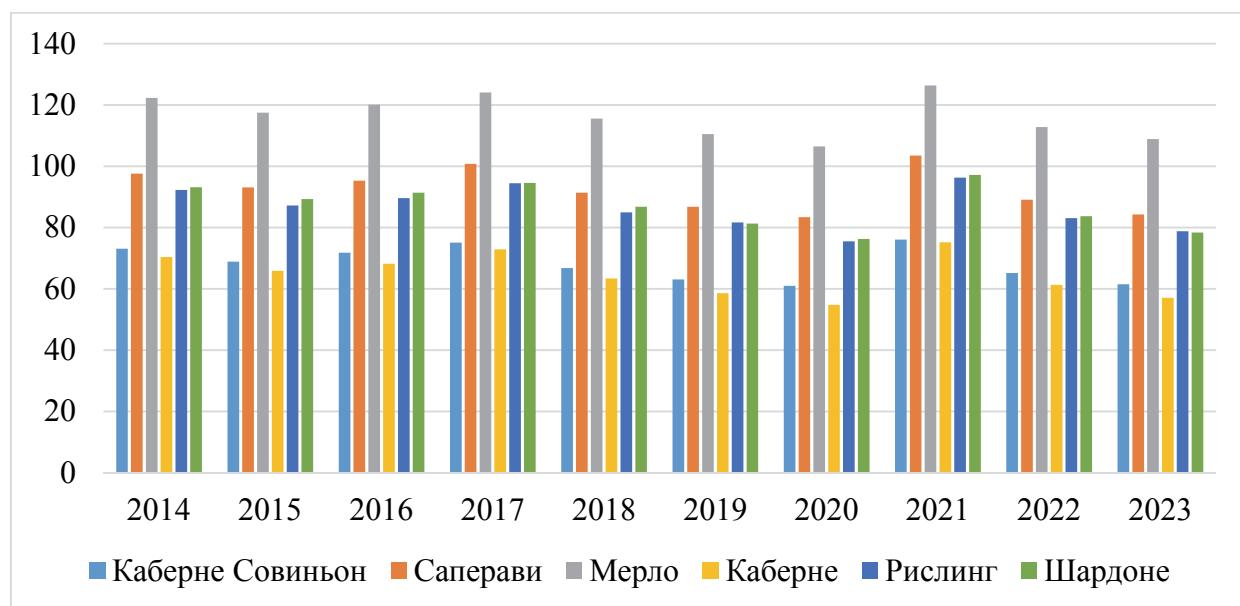


Рисунок 36 – Средняя масса гроздей сортов винограда в условиях терруара Левокумского МО, г

Согласно анализу полученных данных, самая низкая средняя масса гроздей за анализируемый период отмечалась в 2020 и 2023 гг., показатель которых в среднем по сортам винограда был ниже 80 г.

Если не брать в расчет пиковые годы, в среднем за анализируемый период средняя масса гроздей рассматриваемых в опыте сортов находилась на уровне 80,3-89,4 г.

Оценка отзывчивости рассматриваемых технических сортов винограда на условия терруара Левокумского муниципального округа показала, что в среднем за анализируемый период наиболее высокая средняя масса гроздей в опыте отмечалась у сорта Мерло (116,5 г), результат которого был достоверно выше, чем у остальных изучаемых сортов на 24,0-51,7 г.

Средняя масса ягоды при анализе структуры урожая сортов винограда зачастую приобретает особое значение при характеристике столовых сортов. Однако, при проведении оценки отзывчивости технических сортов винограда на условия тех, или иных терруаров, учет их средней массы ягод так же приобретает большое значение.

Учитывая, что средняя масса ягод имеет определяющее значение при определении потенциала качества выбранного сорта с точки зрения сырья для изготовления вина, нами был проведен анализ данного показателя в динамике за период с 2014 по 2023 гг. в условиях описываемых терруаров Ставропольского края.

На основании полученных данных, установлено, что показатели выполнности ягод рассматриваемых сортов, равно как и средней массы гроздей, зачастую прямо коррелировали с погодными условиями учетного периода. Наибольшая средняя масса ягод у рассматриваемых сортов винограда отмечалась в годы с наиболее благоприятным распределением осадков в период вегетации растений, а также в условиях благоприятного температурного режима. Проведем более детальный анализ полученных результатов.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Нефтекумского городского округа.** Проанализировав динамику средней массы ягод сравниваемых сортов винограда за период с 2014 по 2023 гг., можно констатировать, что в среднем по сортам винограда наиболее крупная средняя масса ягоды формировалась в 2014, 2015, 2016, 2017 и 2021 гг., где описываемый показатель был выше 1,0 г.

В остальные точки учетов средняя масса гроздей в среднем по опыту была ниже 1,0 г и находилась на уровне 0,86-0,96 г. Полученные в эти годы результаты объясняются зачастую неравномерным распределением осадков, в особенности в период формирования ягод (рисунок 37, приложение 25).

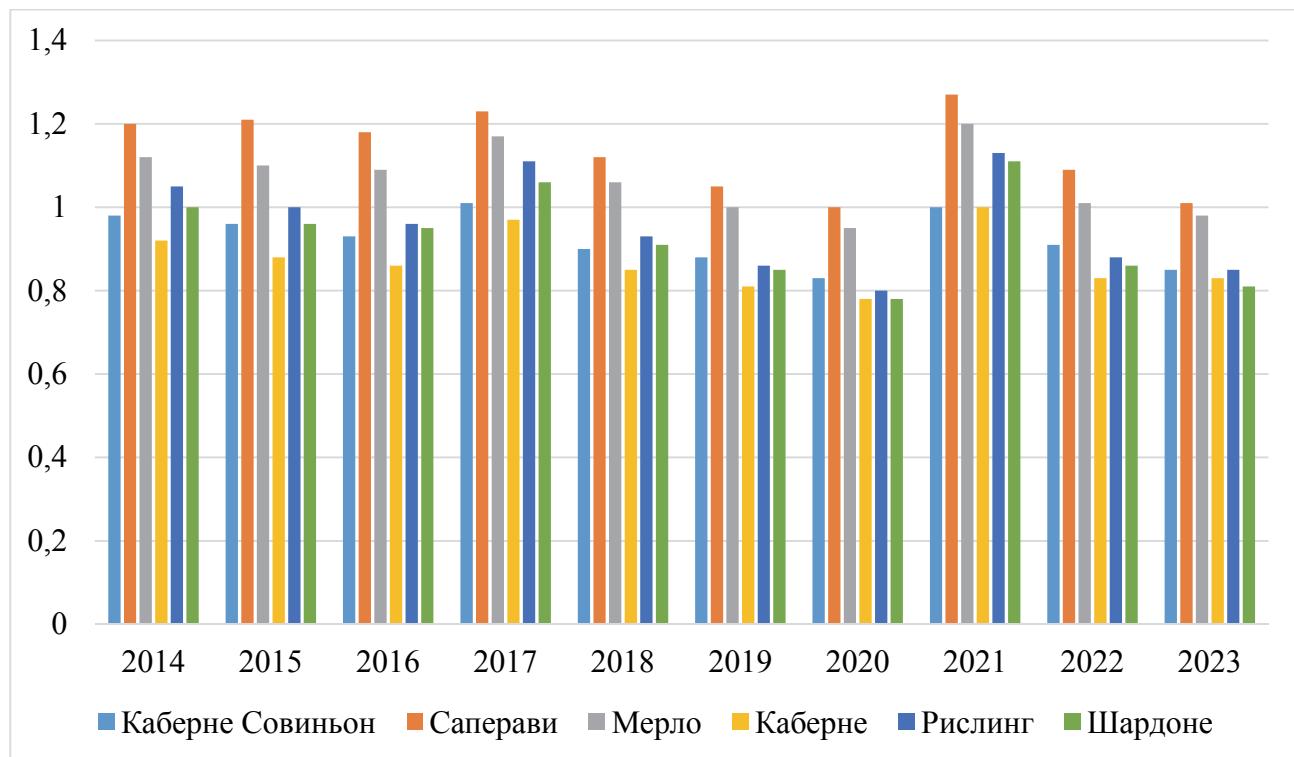


Рисунок 37 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара Нефтекумского ГО, г

Согласно математической обработке полученных данных, наибольшая средняя масса ягод в среднем за период наблюдений в среднем по сортам винограда формировалась в 2021 г (1,12 г), показатель которого значительно превысил результаты остальных точек учетов на 0,03-0,26 г.

Сравнительная оценка анализируемых сортов винограда показала, что в среднем за период наблюдений наиболее крупной ягодой отличался сорт Саперави (1,14 г), достоверно превысивший результаты остальных сортов в опыте на 0,18-0,27 г. У остальных сравниваемых сортов показатель средней массы ягоды находился приблизительно на одном уровне и достоверной разницы между из результатами выявлено не было.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Петровского городского округа.** Согласно данным агроклиматического районирования зон Ставропольского края, терруар Петровского городского округа характеризуется, как зона неустойчивого увлажнения, и зачастую отличается нестабильным режимом увлажнения в период вегетации культуры винограда. В этой связи, отзывчивость испытываемых сортов винограда на структуру урожая в условиях данного терруара вызывает большой интерес (рисунок 38, приложение 26).

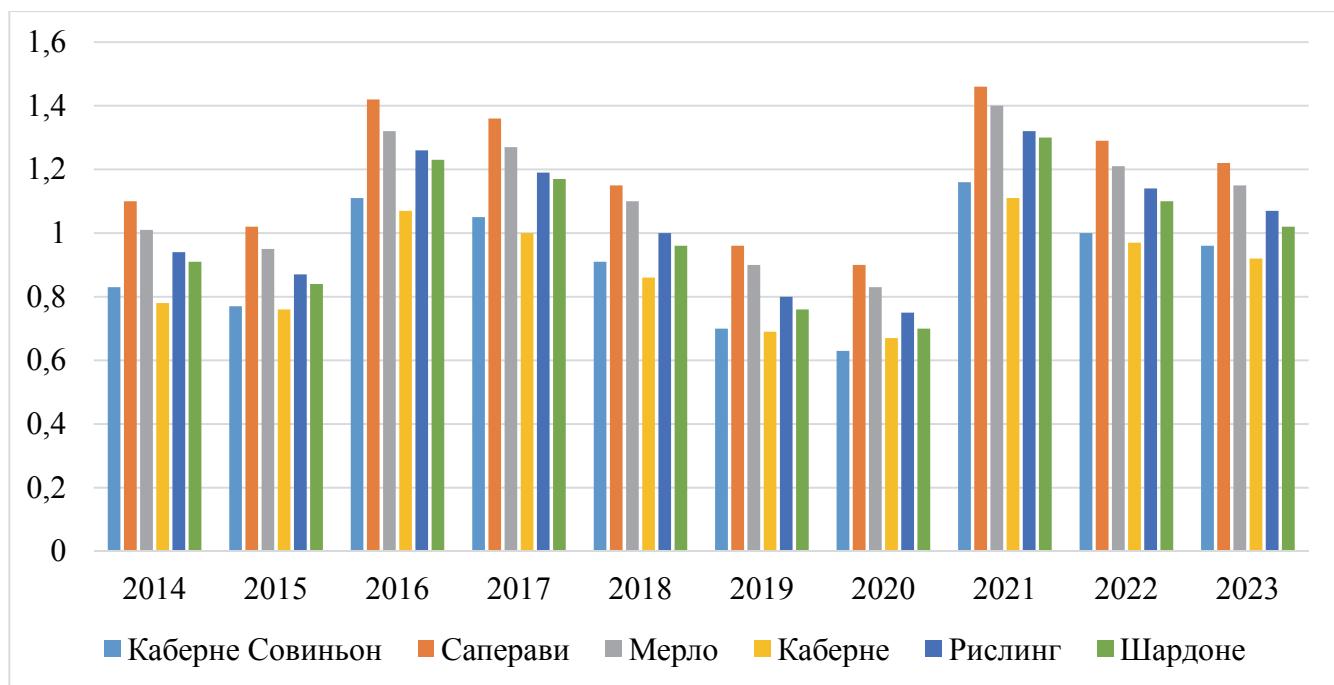


Рисунок 38 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара Петровского ГО, г

Анализ динамики средней массы ягод в среднем по изучаемым сортам за 10-летний период показал следующие результаты. Наибольшая средняя

масса ягод за анализируемый период была отмечена в 2016 и 2021 гг. Результаты этих годов наблюдений превысили показатели остальных мониторинговых лет на 0,07-0,54 г, причет относительно показателей абсолютного большинства годов разница была существенной.

В то же время, хочется отметить и негативные периоды. Самая низкая средняя масса ягод изучаемых сортов винограда отмечалась в 2019 и 2020 гг., находясь на уровне 0,75-0,80 г. Оценка отзывчивости сравниваемых сортов на условия терруара показала следующие результаты.

Наиболее крупной ягодой в опыте отличался сорт Саперави, результат которого несущественно превысил показатель сорта Мерло на 0,08 г, и достоверно превзошел результаты остальных сортов в опыте на 0,16-0,31 г. Наименьшая средняя масса ягод в опыте отмечалась у сорта Каберне и составила в среднем за период наблюдений 0,88 г.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Минераловодского городского округа.** Отличаясь достаточно благоприятным климатом для развития сельского хозяйства, Минераловодский городской округ характеризуется достаточно мягким и теплым климатом, плавным переходом между теплыми и холодными сезонами, что обуславливает достаточно высокий потенциал данного региона для развития всех подотраслей растениеводства.

Однако, не смотря на это, не все года наблюдений характеризовались благоприятными погодными условиями и были пригодны для культуры винограда. Наиболее подходящие условия, позволившие сформировать наиболее крупные ягоды в условиях данного терруара в 2014, 2016 и 2021 гг. Установлено, что в этот период средняя масса ягод в среднем по сортам была выше 1,0 г и находилась на уровне 1,05-1,17 г (рисунок 39, приложение 27).

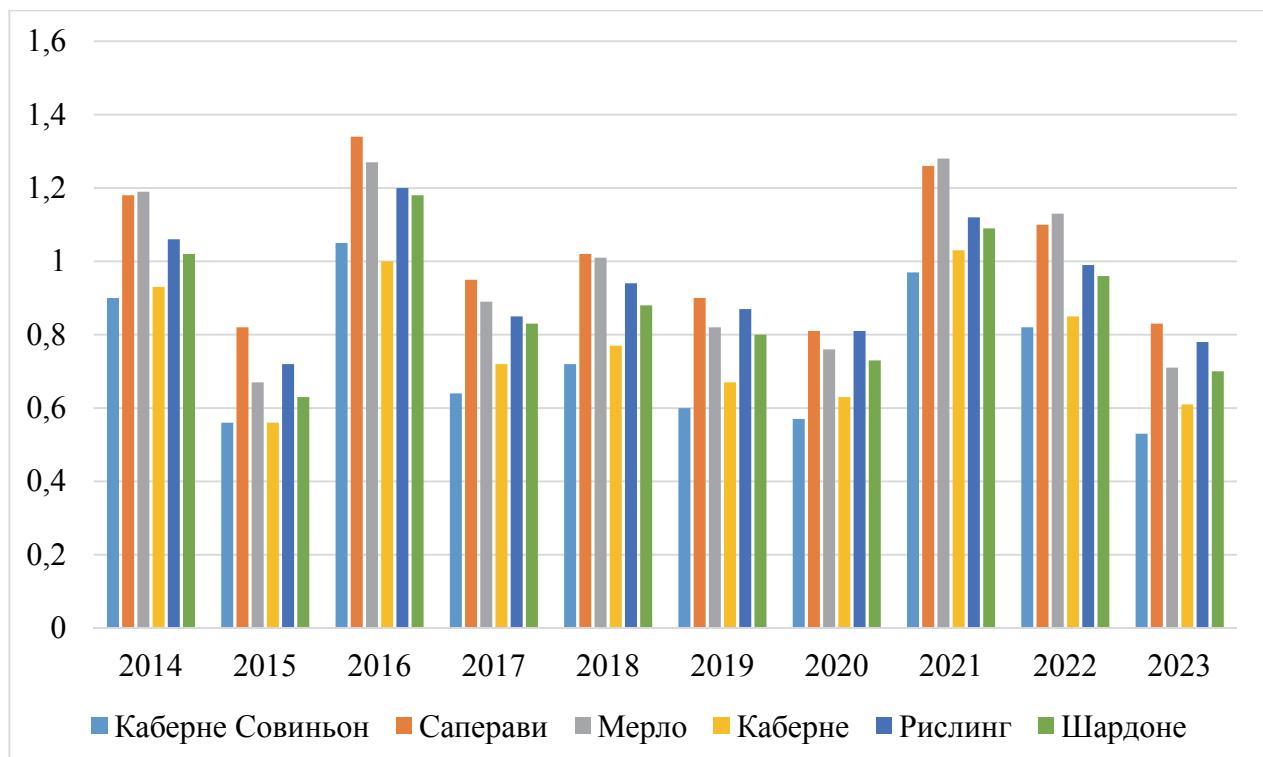


Рисунок 39 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара Минераловодского ГО, г

Согласно полученным данным, самая высокая средняя масса ягод за период наблюдений в среднем по сортам винограда формировалась в 2016 г, превосходя результаты остальных лет наблюдения на 0,04-0,51 г. При этом, необходимо отметить, что достоверное преимущество отмеченного года формировалось относительно большинства остальных лет.

Наибольшая средняя масса ягод в среднем по сортам за 10-летний период формировалась в 2015 г, составив по опыту 0,66 г.

Согласно результатам математической обработки полученных данных, из рассматриваемых сортов винограда наиболее крупные ягоды формировались у сорта Саперави (1,02 г), показатель которого превысил результаты остальных сортов на 0,05-0,28 г.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Буденновского муниципального округа.** Буденновский муниципальный округ традиционно считается одним из наиболее

благоприятных для возделывания винограда в Ставропольском крае, в особенности относительно технических сортов.

Однако, достаточно засушливый климат данного административного района способствует тому, в данном терруаре большинство выращиваемых культурных сортов, в особенности Европейской группы, достаточного сильно подвергаются стрессу, что зачастую приводит к недобору продуктивности и снижению показателей структуры урожая (рисунок 40, приложение 28).

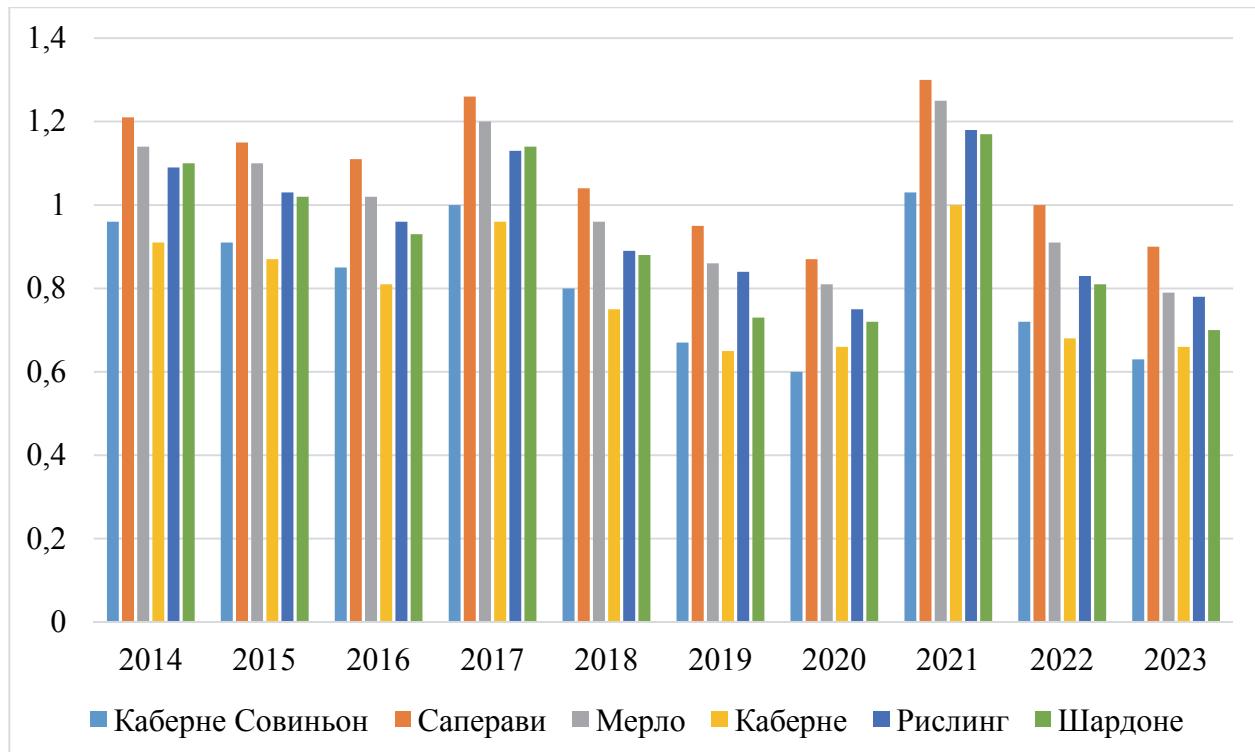


Рисунок 40 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара Буденновского МО, г

Проведенный анализ средней массы гроздей рассматриваемых технических сортов винограда показал, что за период с 2014 по 2023 гг., наиболее крупные ягоды в среднем по сотам формировались в 2017 и 2021 гг., составляя 1,12 и 1,16 г соответственно. В то же время, достаточного неплохие результаты были отмечены за период наблюдений в 2014 и 2015 гг., показатели которых несущественно уступили результатам лидеров.

Наименьшая средняя масса ягод у рассматриваемых сортов за анализируемый 10-летний период формировалась в 2019, 2020 и 2023 гг., показатели которых находились на уровне 0,74-0,78 г.

Оценка показателей рассматриваемых технических сортов винограда показала, что в среднем за 10-летний период наиболее крупной ягодой отличался сорт Саперави, несущественно превысивший результат сорта Мерло на 0,08 г и достоверно – результаты остальных рассматриваемых сортов на 0,14-0,28 г.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Изобильненского городского округа.** Динамика средней массы ягод за период наблюдений в среднем по рассматриваемым сортам винограда показал, что наиболее высокие результаты отмечались в 2016 и 2021 гг., где у отдельных сортов описываемый показатель доходил практически до полутора граммов.

В среднем по сравниваемым сортам винограда в эти годы показатели средней массы ягод превысили результаты остальных точек учетов на 0,07-0,56 г (рисунок 41, приложение 29).

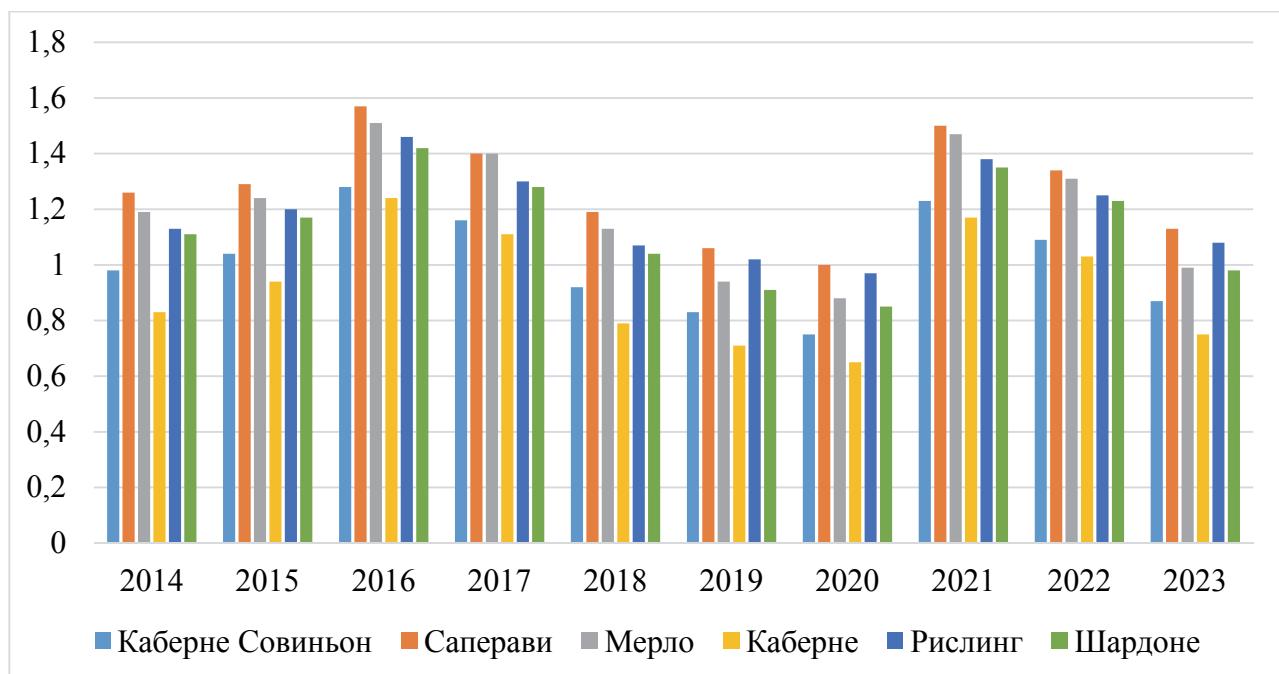


Рисунок 41 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара Изобильненского ГО, г

Согласно полученным данным, наименьший результат за период наблюдений отмечался в 2020 г, отличавшемся существенным дефицитом осадком, что не позволило в полной мере реализовать потенциал анализируемых сортов винограда.

Оценка отзывчивости изучаемых сортов на условия терруара данной местности показала, что наиболее выполненной ягодой в опыте отличались сорта Саперави и Мерло – 1,27 и 1,21 г соответственно, что превышает результат остальных сортов на 0,02-0,35 г.

**Средняя масса ягод сортов винограда за 10-летний период в условиях Левокумского муниципального округа.** Оценка формирования ягод рассматриваемых шести сортов винограда показала, что за период проведения исследований наиболее крупная ягода у сравниваемых сортов форсировалась в 2017 и 2021 гг., где средняя масса ягод находится на уровне 1,11-1,14 г (рисунок 42, приложение 30).

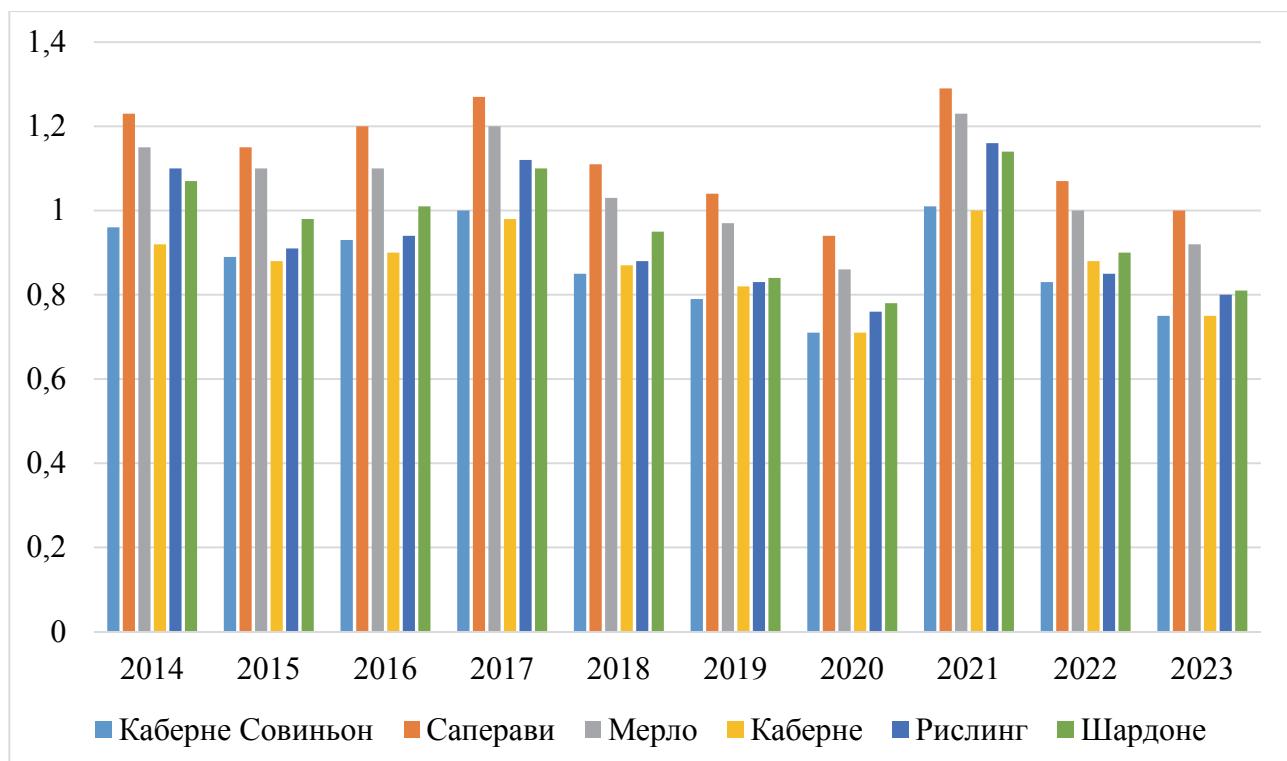


Рисунок 42 – Средняя масса ягоды сортов винограда в условиях терруара  
Левокумского МО, г

Самая низкая средняя масса ягод в опыте за период наблюдений формировалась в 2019 и 2023 гг. – 0,88 и 0,84 г соответственно.

Оценка отзывчивости сравниваемых технических сортов винограда к условиям терруара данной зоны показала, что самая высокая средняя масса ягод отмечалась у сортов Саперави и Мерло, показатели которых превысили результаты остальных сортов на 0,10-0,26 г. При этом, необходимо отметить, что результаты остальных сравниваемых сортов винограда в среднем за период наблюдений были практически на одном уровне и составили по опыту 0,87-0,96 г.

## **5 Корреляционная модель зависимости продуктивности технических сортов винограда от агроклиматических условий анализируемого 10-летнего периода**

На основании совокупности полученных данных, нами была рассчитана и построена корреляционная модель зависимости продуктивности изучаемых технических сортов винограда с агроклиматическими условиями периода наблюдений с 2014 по 2023 гг. Для построения данной модели и анализа полученных данных, было проведено сопоставление показателей погодных условий за 10-летний период и выявлена корреляционная взаимосвязь урожайности со складывавшимися погодными условиями.

На основании полученных данных, была выявлена связь между условиями анализируемых терруаров и продуктивности винограда.

Согласно анализу полученных данных, погодные условия периода наблюдений оказывали существенное влияние на уровень урожайности изучаемых сортов винограда. Полученные результаты указывают на то, что за период проведения исследований в условиях терруара Нефтекумского ГО наиболее благоприятные погодные условия сложились в 2021 г, что способствовало получению здесь наиболее высокой урожайности всех рассматриваемых сортов. Уровень продуктивности здесь находился на уровне 76-125 ц/га.

Уступая показателям данного года, относительно высокие показатели урожайности рассматриваемых сортов отмечались в 2014 и 2017 гг.

В то же время, необходимо отметить, что самый низкий уровень урожайности за анализируемый период был зафиксирован в 2020 г, который характеризовался наименьшим количеством осадков, усугублявшемся повышенным температурным режимом. Это способствовало получению здесь самой низкой продуктивности за период наблюдений, составивший по опыту 56-100 ц/га (рисунок 43).

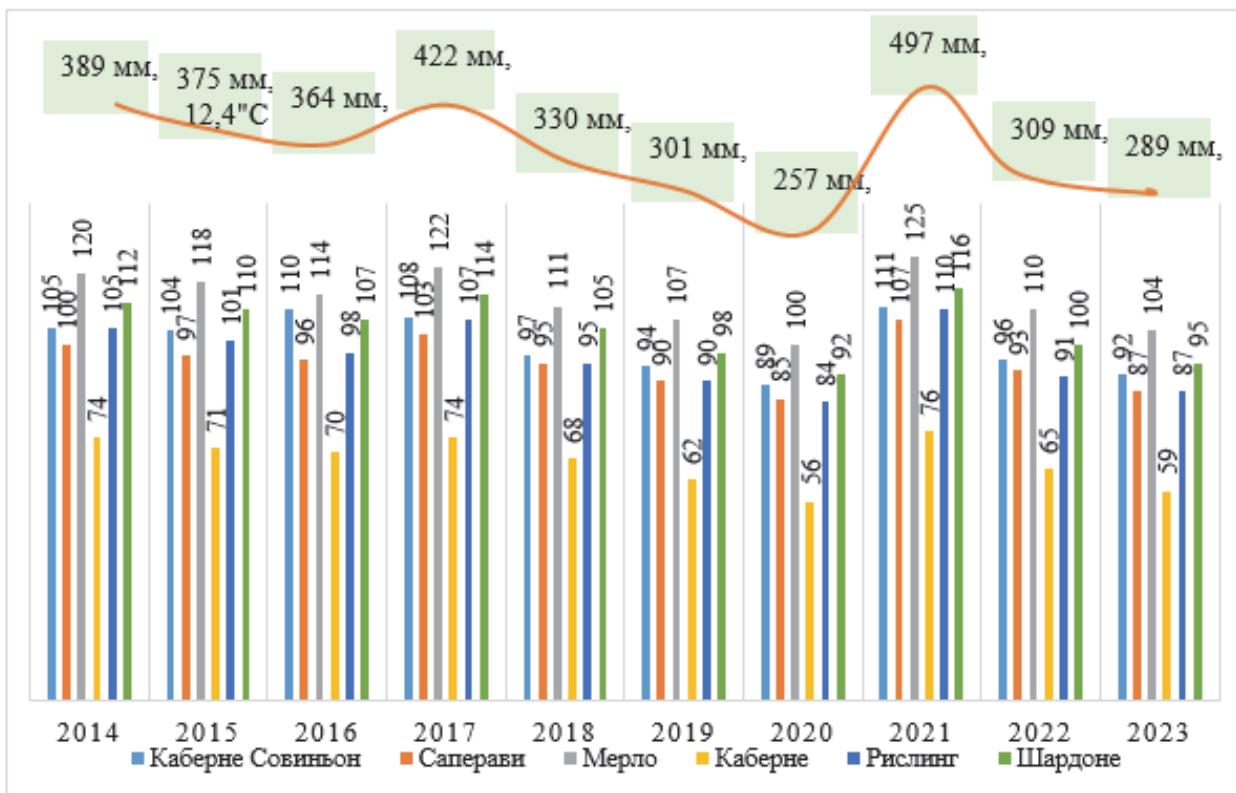


Рисунок 43 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Нефтекумского ГО, ц/га

В то же время, необходимо отметить, что полученные результаты анализа качества полученного урожая свидетельствуют о том, что лучшие результаты были получены в годы с наиболее высокой среднегодовой температурой воздуха.

Погодные условия Петровского ГО для выращивания винограда можно считать, как благоприятные.

Согласно анализу продуктивности за анализируемый период, можно отметить, что наиболее высокая продуктивность всех рассматриваемых сортов винограда здесь отмечалась в 2021 г, где урожайность анализируемых сортов находилась на уровне 79-132 ц/га. Полученные результаты объясняются тем, что в описываемый период в условиях терруара Петровского ГО сложились наиболее благоприятные погодные условия, где отмечался обильный режим увлажнения, в особенности в период формирования ягод и оптимальный температурный режим (рисунок 44).

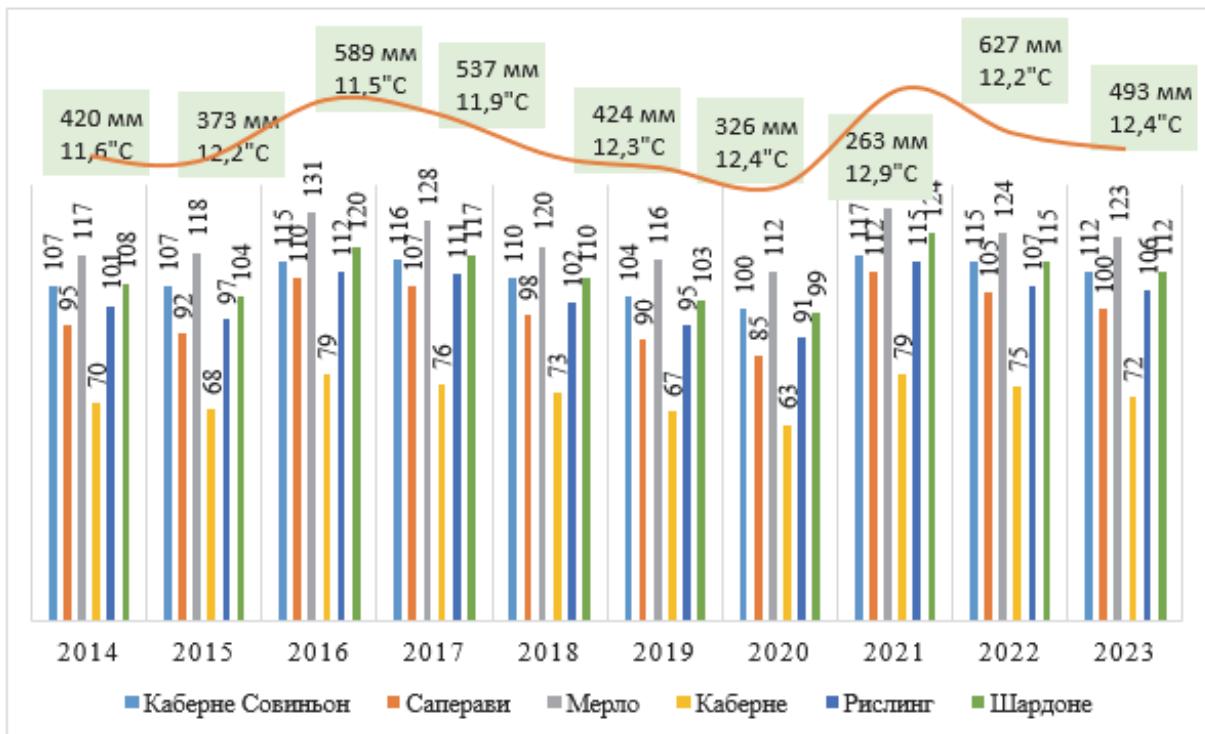


Рисунок 44 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Петровского ГО, ц/га

Согласно полученным данным, самая низкая продуктивность изучаемых сортов винограда в опыте отмечалась в 2020 г, где отмечался значительный дефицит осадков, который усугубился значимым повышением среднегодовой температуры воздуха относительно многолетнего показателя.

Анализ взаимосвязи продуктивности рассматриваемых сортов винограда в зависимости от погодных условий периода наблюдений в условиях терраура Минераловодского городского округа показал следующие основные результаты.

Самые благоприятные погодные условия за период проведения исследований для развития растений винограда сложились в 2016 г, где в критические периоды развития растений отмечалось выпадение осадков. В этих условиях все рассматриваемые сорта винограда сформировали наиболее высокий уровень продуктивности в опыте, находившийся в пределах 78-130 ц/га (рисунок 45).

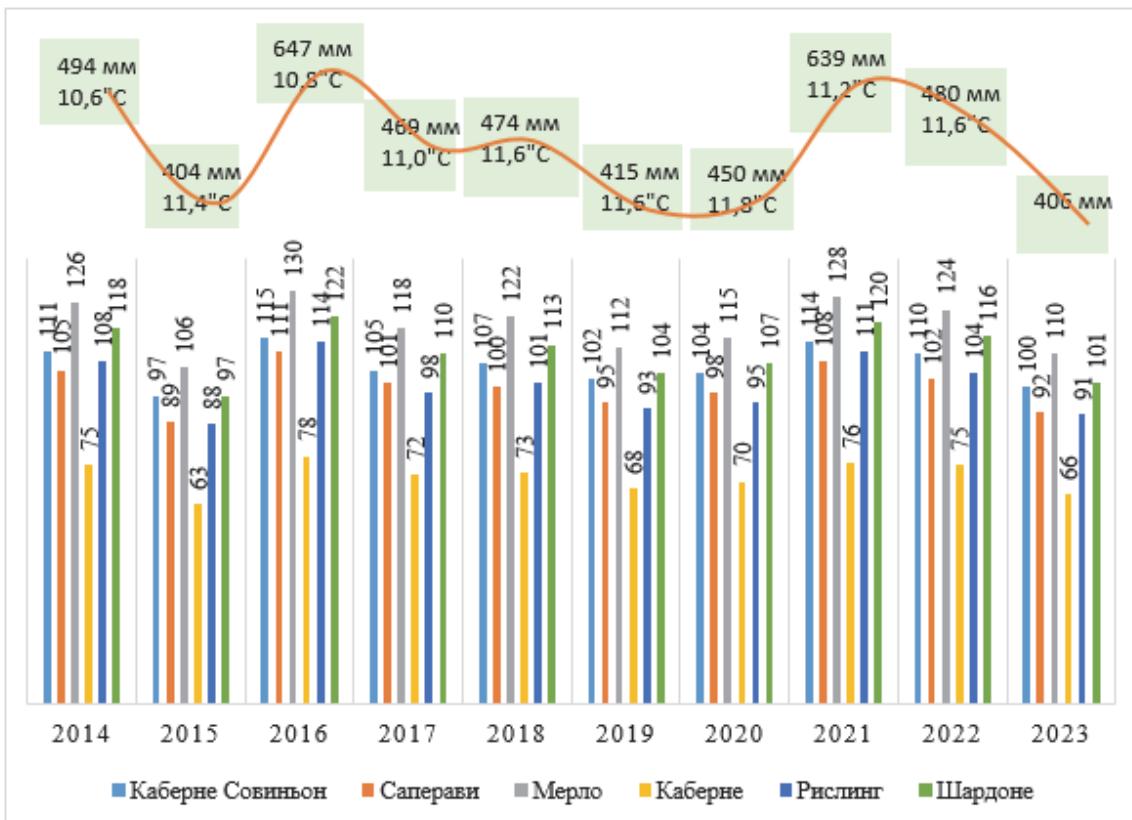


Рисунок 45 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Минераловодского ГО, ц/га

За период наблюдений наименьшая урожайность отмечалась в 2015 г, характеризовавшимся дефицитом осадков в ключевые периоды развития растений, что сопровождалось повышенным температурным режимом.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях терруара Буденновского муниципального округа наиболее благоприятные погодные условия отмечались в 2021 г, где сумма осадков и их оптимальное распределение позволили получить самую высокую урожайность за период наблюдений, составивший по опыту 77-128 ц/га (рисунок 46).

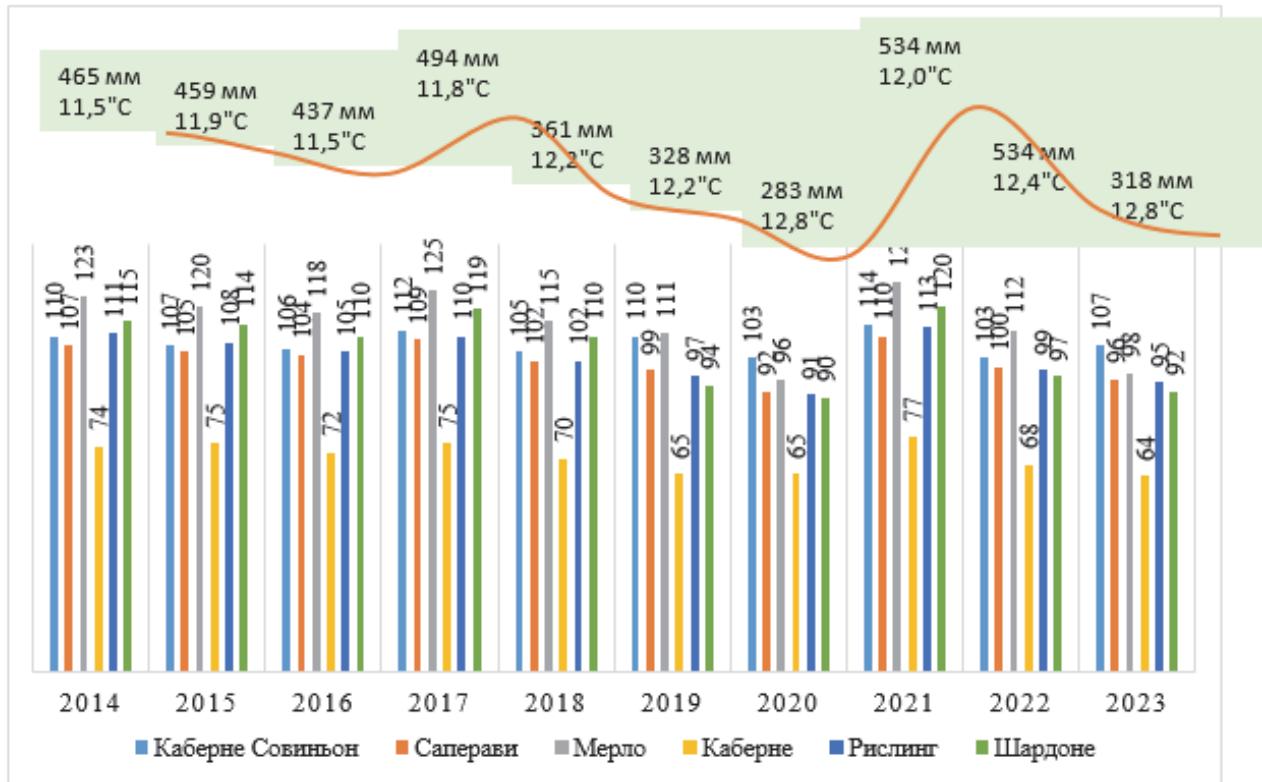


Рисунок 46 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Буденновского МО, ц/га

Согласно анализу полученных данных, наименьший уровень продуктивности, объясняемый самыми сложными погодными условиями за период наблюдений отмечались в 2020 г, что способствовало получению здесь самого низкого уровня урожайности на уровне 65-96 ц/га.

Анализ полученных данных указывает на то, что в условиях терруара Изобильненского ГО за период проведения исследований наиболее благоприятные погодные условия для развития растений винограда сложились в 2021 г, что обусловило получение здесь самой высокой продуктивности выращиваемых технических сортов винограда. уровень урожайности сортов винограда здесь находился на уровне 78-129 ц/га (рисунок 47).

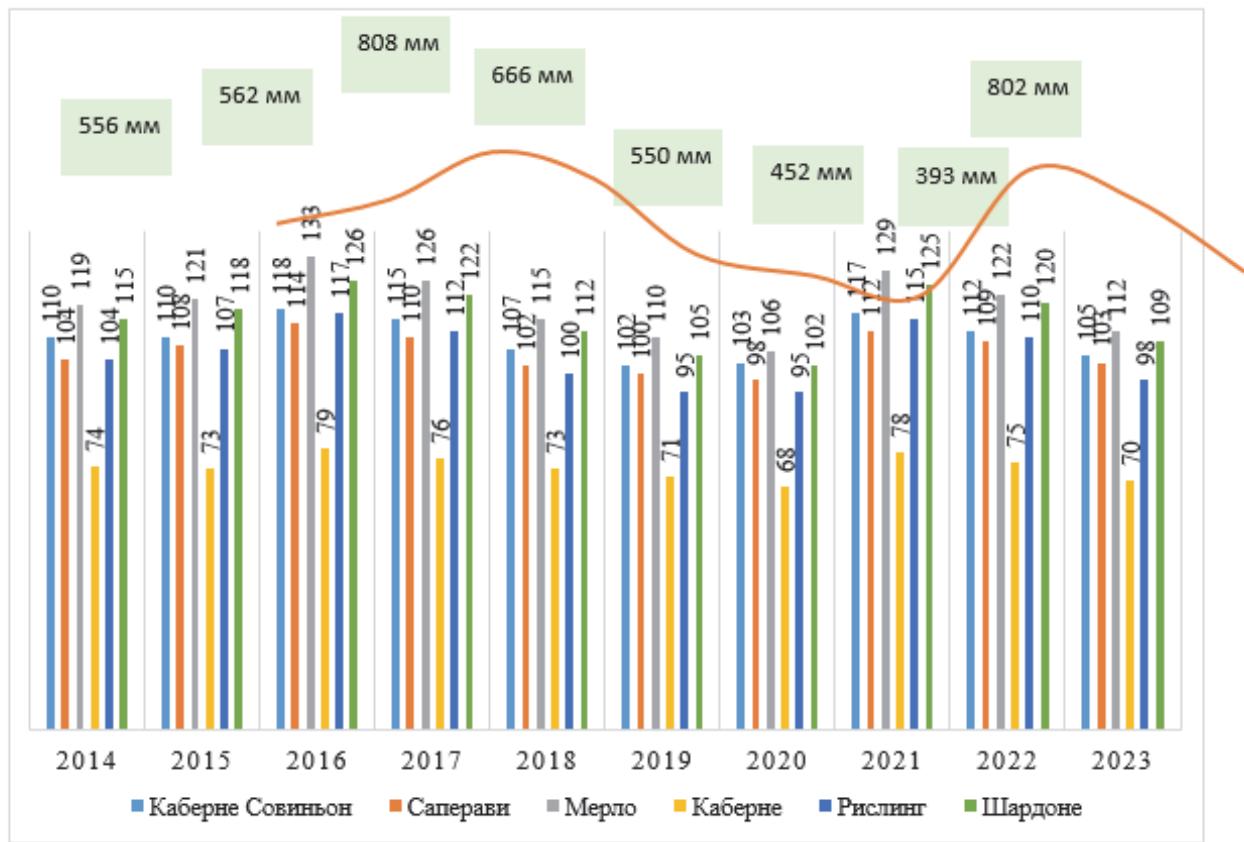


Рисунок 47 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Изобильненского ГО, ц/га

Согласно данным агроклиматических показателей, в условиях терруара Изобильненского ГО за период наблюдений наименее благоприятные условия для развития растений винограда отмечались в 2020 г, что способствовало получению здесь самого низкого уровня урожайности на уровне 68-106 ц/га.

На основании полученных данных установлено, что в условиях терруара Левокумского МО за период проведения исследований наиболее благоприятные погодные условия были отмечены в 2021 г, где режим благоприятный увлажнения и температурный режим воздуха способствовали получению самого высокого уровня продуктивности выращиваемых сортов винограда, показатели которых находились на уровне 77-107 ц/га (рисунок 48).

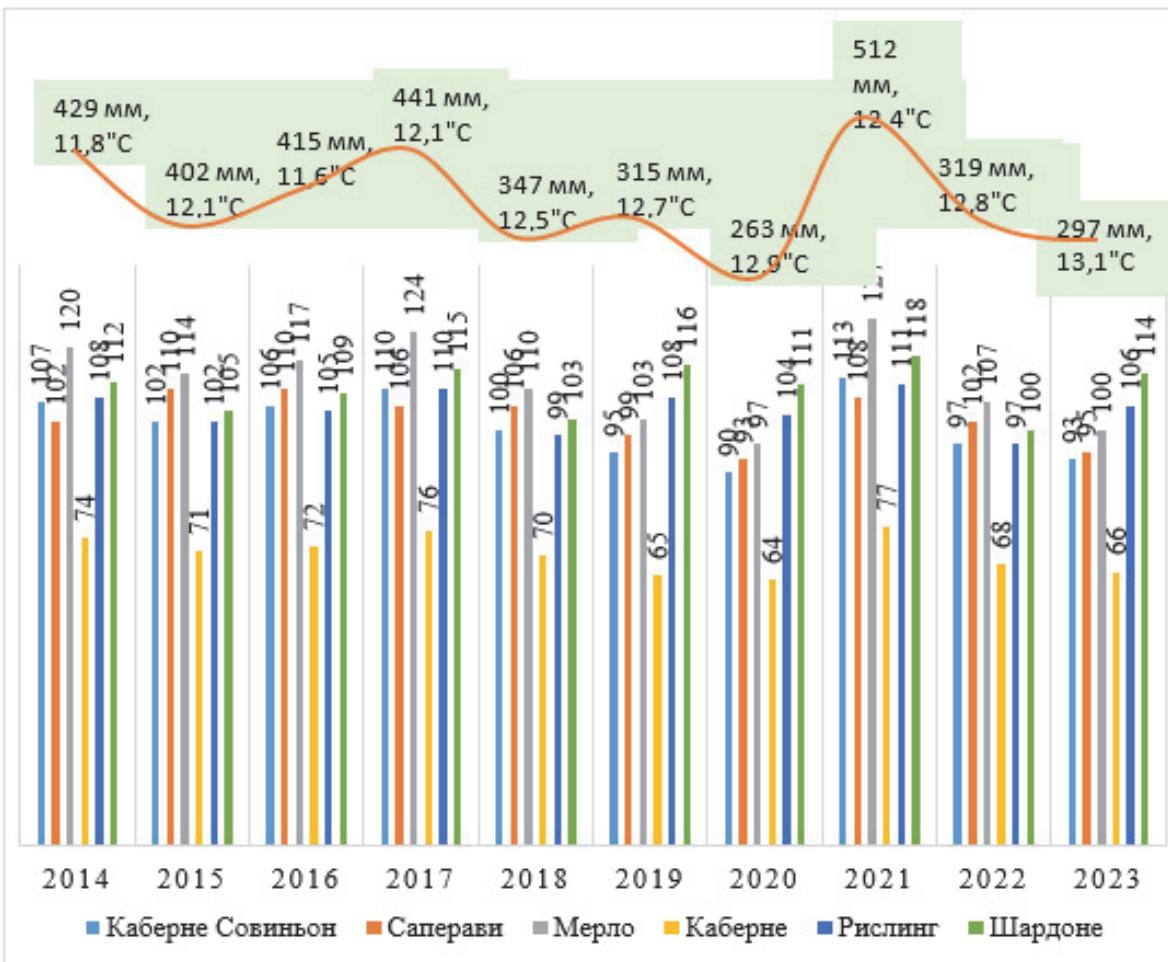


Рисунок 48 – Корреляционная модель зависимости продуктивности сортов винограда от агроклиматических условий терруара Левокумского МО, ц/га

На основании полученных данных, было установлено, что самый низкий уровень урожайности за период наблюдений был отмечен в 2020 г, где неблагоприятные погодные условия не позволили в полной мере реализовать потенциал продуктивности выращиваемых сортов. Ввиду этого в этот период был зафиксирован самый низкий уровень урожайности за период наблюдений, находившийся на уровне 64-111 ц/га.

## **6 Анализ показателей качества виноматериала технических сортов винограда в различных терруарах Ставропольского края**

Объекты исследования. В качестве объектов исследований использовали виноградное сусло, красные и белые сухие вина, свежее виноградное сусло, выработанную предприятиями Ставропольского края:

1. ООО сельхозпредприятие «Опытный», п. Зункарь, Нефтекумский муниципальный округ;
2. К(Ф)Х «Калашников Ю.Н.» п. Донская Балка, Петровский городской округ;
3. К(Ф)Х «Батрак В.В.» с. Прикумское, Минераловодский городской округ;
4. ЗАО СХП «Виноградное», п. Виноградный, Буденновский муниципальный округ;
5. КФХ «Голубовский В. М.», Левокумский муниципальный округ, с. Левокумское.

В ряде экспериментов использовали виноград сортов Каберне Совиньон, Саперави, Мерло, Каберне, Пино нуар, Рислинг, Шардоне, а также приготовленные из данных сортов винограда сусло и виноматериалы в условиях учебно-научной лаборатории технологии виноделия и продуктов питания из растительного сырья.

Методы исследования:

Основными блоками исследований были определения физико-химических показателей: - влияние места произрастания винограда на критерии качества вин (кривые титрования вина, накопление катионов металлов, аминокислот и фенольного комплекса);

- изменение качественно-количественного компонентного состава виноградного сырья под воздействием технологических приемов при производстве вин географического наименования (влияние технологических

приемов производства красных и белых вин на качественно-количественный состав компонентов исходного сырья);

- разработка алгоритма оценки и прогнозирования качества винодельческой продукции.

С целью установления качественных характеристик и выявления уникальности вин, произведенных в разных виноградо-винодельческих терруарах Ставропольского края, проведен комплекс исследований.

Комплекс выполненных исследований состоит из определения физико-химических показателей, включая содержание органических кислот, витаминов и веществ, обладающих витаминной активностью, ароматобразующих веществ, свободных аминокислот, исследования минерального состава полученных образцов.

Спектры поглощения снимали на спектрофотометре ЮНИКО 1201 (Россия) следующим образом. Дозатором помещали 1 см<sup>3</sup> вина в мерную колбу объемом 25 см<sup>3</sup> и доводили объем колбы до метки 60 % раствором этилового спирта, подкисленного соляной кислотой, концентрированной х.ч. до pH 1. Раствор тщательно перемешивали и после центрифугирования в течение 15 минут при 1500 об/мин определяли оптическую плотность (D) раствора при длине волны  $\lambda = 530$  нм в кювете толщиной 10 мм, предварительно ополоснув ее испытуемым раствором. Контрольным раствором служила дистиллированная вода. Если оптическая плотность раствора D была больше 1, то раствор количественно разбавляли 60 % раствором спирта, подкисленного до pH 1-2, с последующим пересчетом оптической плотности на разведение. После определения оптимальной концентрации раствора, снимали спектр поглощения раствора в интервале длин волн от 380 до 750 нм, через 10 – 20 нм в автоматическом режиме на двулучевом сканирующем спектрофотометре Specord 200 Plus, (Германия, Analytic Jena).

Потенциометрическое титрование вин проводили на экспериментальном комплексе для непрерывного титрования кислот

кулонометрически генерированным основанием с потенциометрической индикацией с автоматической регистрацией кривых титрования.

Условия проведения анализа: объем пробы вина 1,0 см<sup>3</sup>, объем электролита 50,0 см<sup>3</sup> (электролит – раствор хлорида калия или лития с концентрацией  $c$  (KCl) = 1 моль/дм<sup>3</sup>), сила генерирующего тока 10 мА, время анализа 800–1500 с, запись изменения pH раствора от времени титрования с дискретностью в одну секунду.

Определение содержания органических кислот, массовые концентрации катионов щелочных и щелочноземельных металлов, свободных аминокислот, фенолкарбоновых кислот в пробах определяли методом электрофоретического разделения на приборах серии Капель (Россия), содержание летучих (ароматобразующих) компонентов – методом газовой хроматографии (хроматограф – Кристалл-2000М (Россия)) по разработанным в ФГБНУ СКФНЦСВВ методикам. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью ПК в математическом пакете Mathcad-15.

## **6.1 Влияние места произрастания винограда на критерии качества вин (кривые титрования вина, накопление катионов металлов, аминокислот и фенольного комплекса)**

Известно, что виноград и произведенное из него вино в своем составе содержат несколько сот соединений, из которых наиболее важными можно считать фенольные, ароматобразующие вещества, органические кислоты и аминокислоты, катионы металлов (минеральные вещества), витамины и витаминоподобные вещества, обладающие биологической активностью.

Фенольные вещества. В начале созревания ягоды винограда содержат максимальное количество фенольных соединений, концентрация которых уменьшается по мере созревания.

Скорость снижения фенольных веществ, их фракционный состав зависят от сорта винограда, степени энологической зрелости урожая, места

произрастания винограда и агротехнических приемов выращивания винограда. При созревании урожая винограда концентрация танинов в кожице ягод повышается. Увеличение концентраций антоцианинов происходит в ответ на ночной холод и недостаток фосфатов. Низкое содержание азота стимулирует выработку флавоноидов и изофлавоноидов. Обработка винограда комплексными препаратами, содержащими азот, сокращает содержание антоцианинов в ягодах и задерживает вызревание.

Поэтому представляет интерес сравнения фенольного комплекса соединений вин в зависимости от сорта и места произрастания винограда. Для сравнения анализировали результаты спектрометрического анализа вин. В процессе эксперимента изучали зависимость формы спектров поглощения от сорта винограда и места производства вин с определением целесообразности использования спектров рассеяния для региональной идентификации вин. Спектры рассеяния позволяют получить информацию не только о химическом составе вина, как спектры флуоресценции и абсорбции, но и также о частицах, которые могут находиться в вине, что может представлять интерес, так как вино является сложной коллоидной системой.

На рисунке 49 представлены спектры поглощения красных сортовых сухих вин, произведенных из разных сортов в одном виноградо-винодельческом терруаре. На рисунке 50 – спектры поглощения красных сортовых сухих вин, произведенных из одного сорта в разных виноградо-винодельческих терруарах. На рисунке 51 – спектры поглощения красных сортовых сухих вин, произведенных из сорта Каберне Совиньон в одном виноградо-винодельческом терруаре (К4, К6) и другом виноградо-винодельческом терруаре (К5). На рисунке 52 – спектры поглощения белых сортовых сухих вин, произведенных из одного сорта (Шардоне) в разных виноградо-винодельческих терруарах.

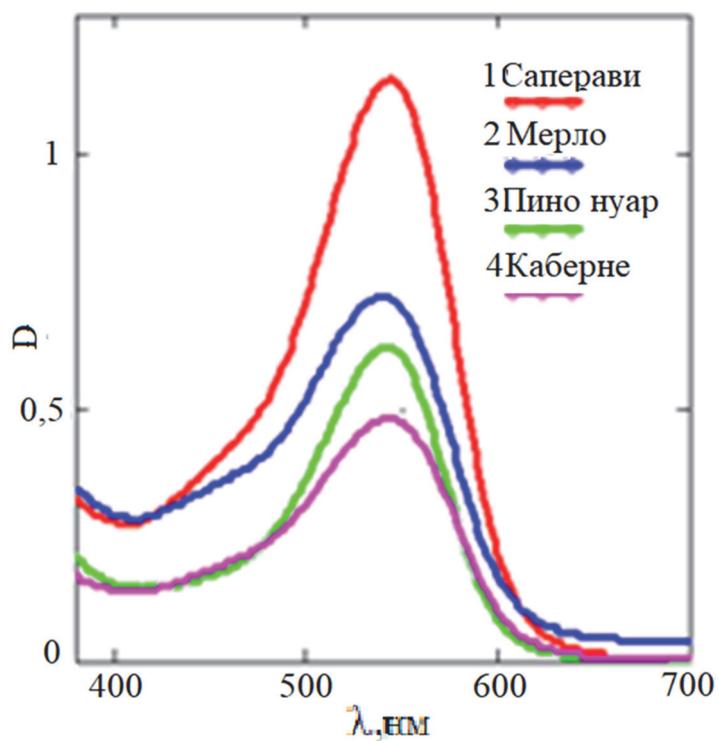


Рисунок 49 – Спектры поглощения красных сухих сортовых вин, виноградо-винодельческого терруара (Минераловодский городской округ)

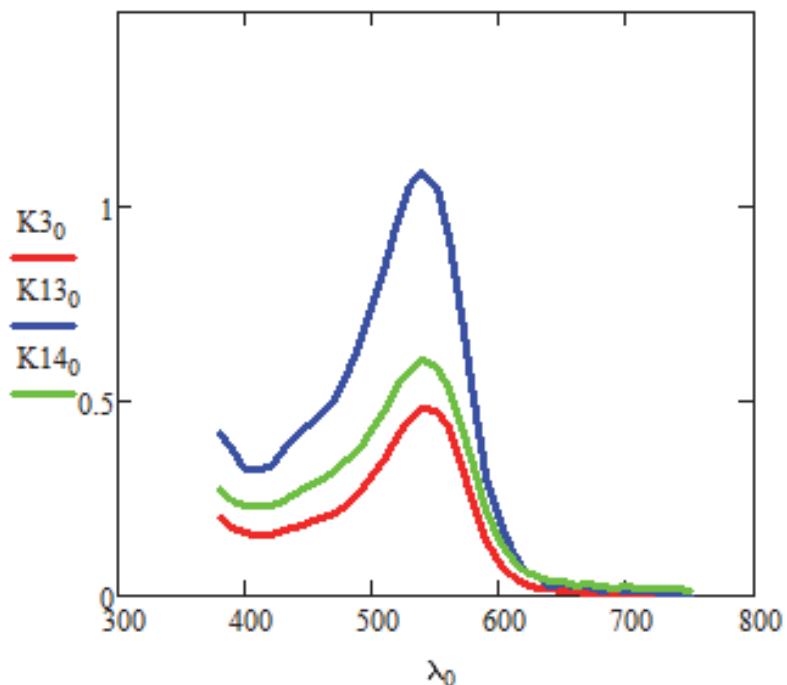


Рисунок 50 – Спектры поглощения красных сухих сортовых вин Саперави, виноградо-винодельческих терруаров (Минераловодский городской округ, Буденновский и Левокумский муниципальные округа)

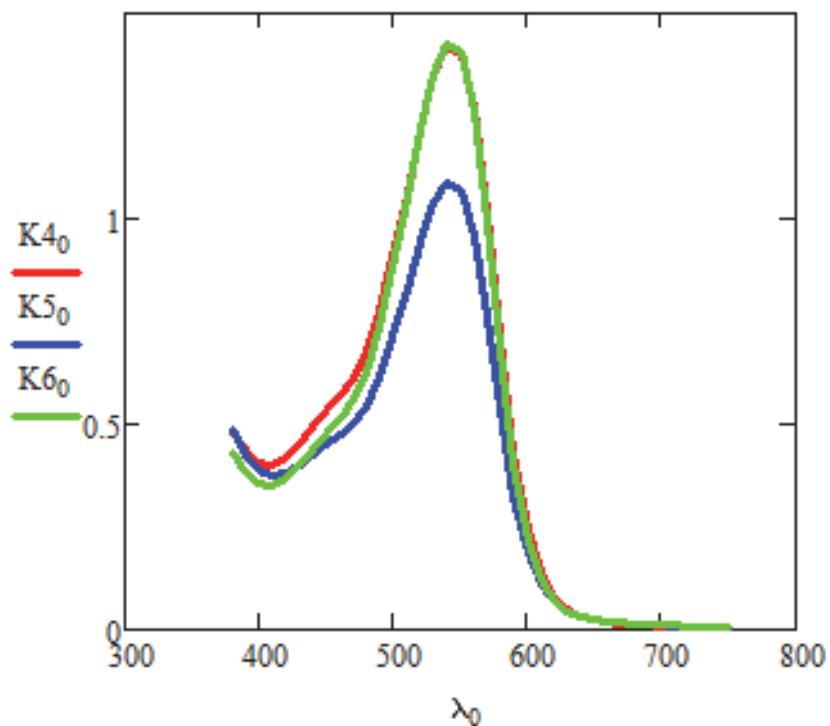


Рисунок 51 – Спектры поглощения красных сухих вин Каберне Совиньон, виноградо-винодельческих терруаров (Минераловодский городской округ, Буденновский муниципальный округ)

Спектры поглощения как красных, так и белых сортовых вин (рис. 49-51) не идентичны и имеют различную высоту пика. Максимум поглощения для красных вин наблюдается при длине волны 540 нм, что соответствует мальдивину. Максимальное значение оптической плотности D для разных вин в зависимости от сорта винограда и терруара находится при отличающихся значениях длины волны. Анализ результатов показал, что формы спектров поглощения индивидуальны для сорта и виноградо-винодельческого терруара. Что можно объяснить уникальным фенольным составом.

Следовательно, идентичные формы спектров поглощения для проб вин (рис. 51, K4, K6) могут характеризовать один сорт винограда, один виноградо-винодельческий терруар.

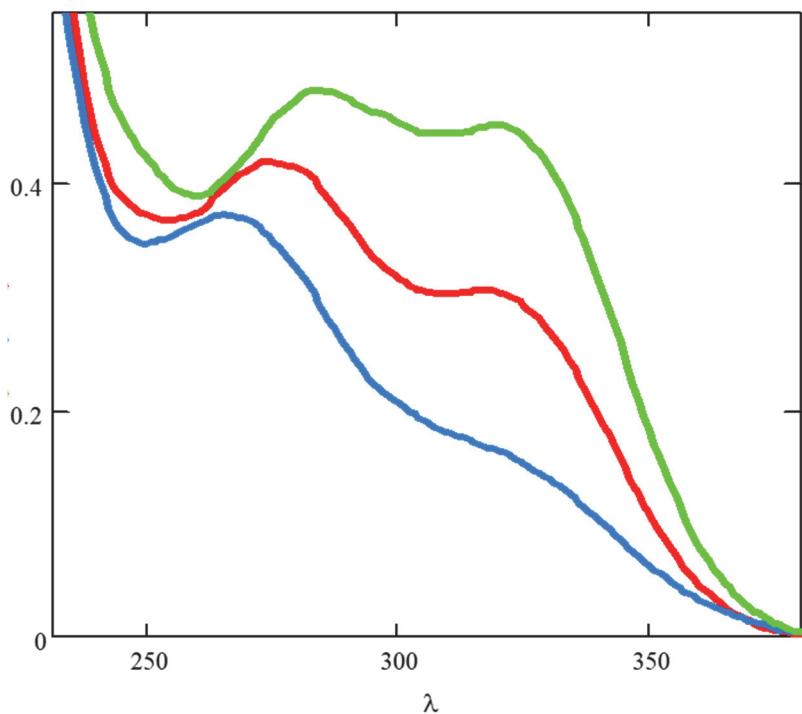


Рисунок 52 – Спектры поглощения белых сухих сортовых вин, виноградо-винодельческих терруаров (Минераловодский городской округ, Буденновский и Левокумский муниципальные округа)

Органические кислоты вина во главе других компонентов, определяют гармоничное сложение вкусовых ощущений и обуславливают качество вина. Кислоты вина добавляют остроту и свежесть вкусу или придают ему нежность и мягкость. Вкус вина с чрезмерно высоким содержанием кислот будет резким, грубым, с выделяющейся негармоничной, жесткой (колючей) кислотностью.

Пониженная кислотность сделает вкус вина плоским. Для гармоничного восприятия вкуса большое значение приобретает тонкий баланс кислотности и сладости вина или кислотности и терпкости (танинности) вина. Малейшее нарушение гармонии может сделать вкус вина назойливым или грубым и жестким. Кислоты вина важны для стабильности цвета красных вин, так как удерживают водородный показатель на низком уровне.

Кислотность также влияет на ионизацию фенольных соединений. Ионизированные фенольные соединения окисляются более активно, чем неионизированные.

Многие авторы изучали синтез органических кислот в процессе вегетации виноградного куста. В стеблях и листьях растения происходит неравномерное содержание кислот и сахаров на протяжении срока вегетации, колеблясь в зависимости от возраста листьев. В молодых листьях его кислотность больше, сахаристость меньше. По мере старения картина меняется на обратную: сахаристость увеличивается, а кислотность уменьшается.

Максимум накопления кислот происходит в начале вегетации и созревания ягод. При достижении технической зрелости виноград содержит максимум лимонной кислоты ( $\sim 0,41$  г на 1 кг винограда), а содержание других кислот уже снижено до: яблочной  $\sim 4,15$ , винной  $\sim 6,35$ , янтарной  $\sim 0,12$ , щавелевой  $\sim 0,12$  г на 1 кг винограда. К стадии физиологической зрелости винограда происходит дальнейшее снижение количества винной, яблочной, щавелевой и янтарной кислот.

Одним из показателей кислотности вин, позволяющим наиболее полно оценить влияние виноградо-винодельческого террура на кислотный состав является интегральные характеристики – кривые потенциометрического титрования в координатах pH от времени титрования ( $t, c$ ).

На рисунках 53-55 представлены кривые титрования проб вин.

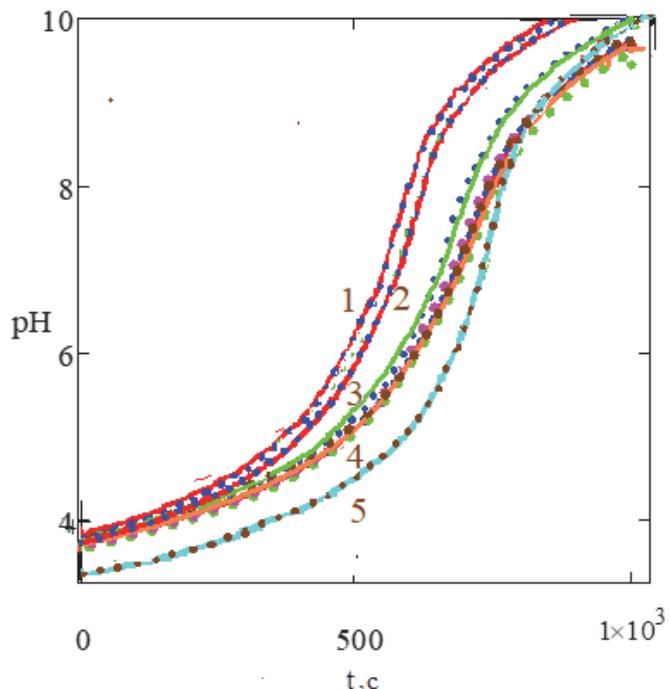


Рисунок 53 – Кривые титрования проб красных сухих сортовых вин, виноградо-винодельческих терруаров (Нефтекумский, Буденновский и Левокумский муниципальные округа, Петровский и Минераловодский городской округ)

Каждое сортовое вино имеет индивидуальный кислотный состав и соответственно уникальную форму кривой титрования пробы (рисунок 53). Каждая кривая титрования имеет различное начальное значение pH, протяженность области скачка титрования, время и pH окончания титрования, что связано при одинаковых технологиях и одним сортом особенностями почвы и климата.

Кривые титрования проб вин одного сорта, но разных виноградо-винодельческих терруаров имеют отличающуюся относительно друг друга форму (рисунок 54).

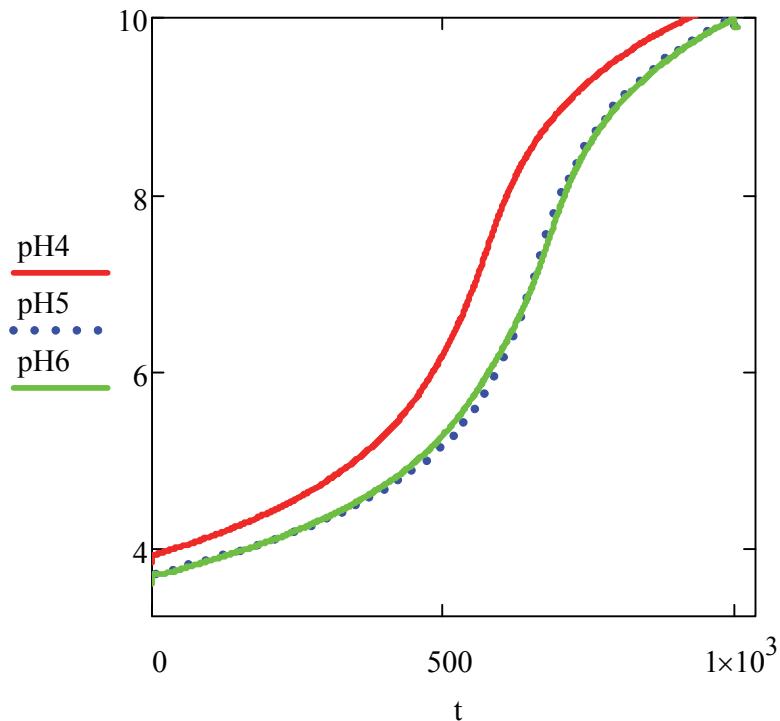


Рисунок 54 – Кривые титрования проб красных сухих вин Каберне Совиньон, виноградо-винодельческих терруаров (Минераловодский городской округ, Буденновский муниципальный округ)

Форма кривых титрования существенно отличается. Кривые титрования проб вин наливом № 5 и № 6 (один сорт, один виноградо-винодельческий терруар) повторяют форму друг друга с наложением по всей кривой ( $r=0,95$ ), имеют более низкое начальное значение  $\sim 3,7$  рН, растянутую область перед скачком титрования, более резкий изгиб скачка титрования  $\sim 4,9$  рН. Верхний изгиб скачка титрования выпадает на точку  $\sim 9,0$  рН. Кривая титрования пробы вина 4 располагается над уровнем кривых титрования проб вин наливом № 5 и № 6 без единой точки пересечения и имеет пропорциональную S-образную форму. Начало титрования проходит при  $\sim 3,9$  рН, область скачка титрования имеет плавный вид с нижней точкой перегиба  $\sim 5,1$  рН, и верхней точкой скачка титрования  $\sim 8,9$  рН. Можно предположить, что вино № 4 имеет более низкое содержание суммарного количества органических кислот и небольшое содержание винной кислоты, что подтверждается высоким начальным (до титрования) значением рН (3,9).

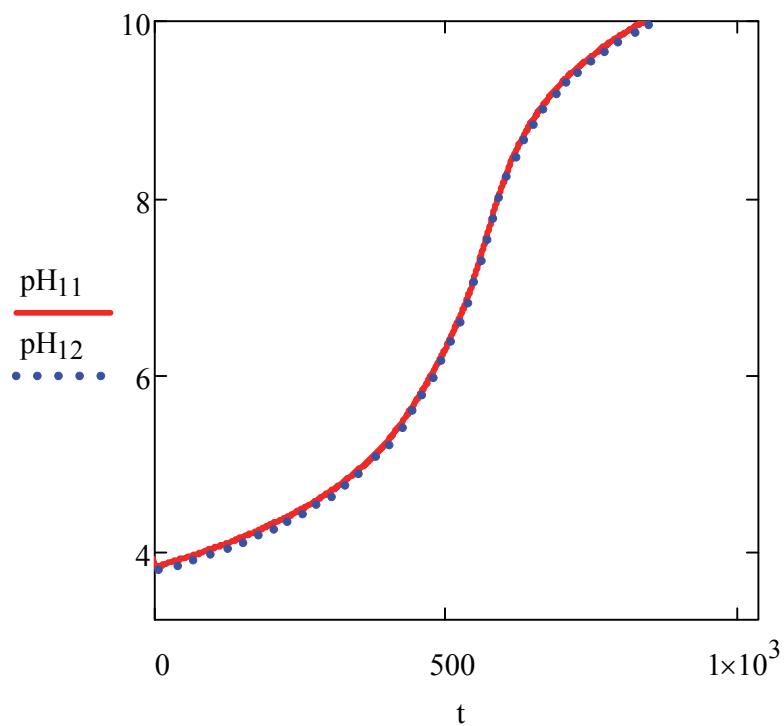


Рисунок 55 – Кривые титрования проб белых сухих вин, сорта Рислинг, виноградо-винодельческого терруара (Минераловодский городской округ)

Стоит отметить о высокой корреляции ( $r=0,95$ ) результатов измерения проб вин №№ 6, 5 (рисунок 54) и №№ 11, 12 (рисунок 55), что дает нам право предполагать об информативности кривых потенциометрического титрования для подтверждения сортового виноградного сырья к определенному виноградо-винодельческому терруару, схожему по минеральному составу почвы и климату.

В результате сравнительного анализа кривых титрования сортовых вин установлено, что кривые титрования индивидуальны и зависят от сорта винограда и региона производства. Установлено, что высокая корреляция форм кривых титрования для проб вин может подтверждать один сорт винограда, схожесть минерального состава почв виноградников и, следовательно, один виноградо-винодельческий терруар, что может найти

широкое применение при идентификации российской винодельческой продукции защищенных наименований.

Важным критерием качества вин является количественное содержание органических кислот. Анализ органических кислот показал, что массовые концентрации индивидуальных органических кислот вин, произведенных из одного сорта, но в разных виноградо-винодельческих терруарах, изменяются в зависимости места его произрастания и года урожая (таблица 14).

Таблица 14 - Содержание кислот в анализируемых винах изучаемых предприятий

Предприятие (Терруар)	Органические кислоты, г/дм <sup>3</sup>					
	Винная	Яблочная	Янтарная	Лимонная	Уксусная	Молочная
1	1,64	1,23	0,72	0,55	0,23	1,19
2	1,79	2,47	0,39	0,45	0,27	0,28
3	1,72	1,21	0,63	0,52	0,21	0,76
4	1,68	2,32	0,75	0,44	0,26	0,32
5	1,82	0,86	0,69	0,38	0,24	1,34

Исследовательские работы по определению объективных характеристик, отвечающих за территориальную принадлежность вин, в основном, направлены на изучение минерального состава вина, определение концентраций его отдельных компонентов, что позволит подтвердить либо опровергнуть принадлежность идентифицируемого образца вина к определенному району производства.

Катионы металлов (минеральные вещества). В исследованиях минерального состава вин применяли методы атомно-абсорбционной спектроскопии и капиллярного электрофореза. Выбранные методы позволили определить 12 элементов (Co, Mn, Rb, Cr, Cs, Al, Ba, Zn, Sr, Li, Na, Mg). Определение таких элементов как калий, кальций, железо, медь, не приведено, поскольку содержание данных металлов значительно изменяется в результате технологических обработок, применяемых при стабилизации вина к кристаллическим помутнениям.

Также не оценивали содержание токсичных элементов: ртуть, мышьяк, свинец, кадмий, поскольку их содержание контролируется предприятиями России и составляет менее 0,005 мг/кг – для ртути и мышьяка, 0,3 мг/кг - для свинца и 0,03 мг/кг – для кадмия, то есть менее предельно допустимых концентраций установленных Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По результатам определения данные минерального состава разделили на 2 подгруппы в соответствии с концентрацией входящих в них элементов: «макроэлементы», концентрацию которых оценивают в мг/дм<sup>3</sup>, и «микроэлементы», концентрацию которых оценивают в мкг/дм<sup>3</sup>.

Полученные данные по минеральному составу образцов приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Минеральный состав образцов вин изучаемых предприятий

Предприятие (Terpru ap)	Массовая концентрация											
	Макроэлементы, мг/дм <sup>3</sup>							Микроэлементы, мкг/дм <sup>3</sup>				
	Mn	Rb	Al	Zn	Sr	Na	Mg	Co	Cr	Cs	Ba	Li
1	0,5	0,4	0,8	1,2	1,3	42,5	105,0	3,7	5,6	2,0	34,8	47,6
2	0,6	0,3	0,6	1,1	1,2	45,6	109,0	3,8	5,8	2,5	45,9	39,8
3	0,4	0,3	0,9	1,4	1,1	55,3	99,1	2,6	6,1	2,4	33,6	47,2
4	0,4	0,5	0,6	0,7	1,4	48,4	97,7	2,9	5,2	1,9	30,2	46,4
5	0,3	0,3	0,5	1,0	1,0	32,0	83,2	3,2	4,5	2,2	23,2	38,5

Минеральный состав вин показал, что, массовая концентрация Mn находилась в диапазоне от 0,3 до 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, Rb – от 0,3 до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>, Al – от 0,5 до 0,9 мг/дм<sup>3</sup>, Zn – от 0,7 до 1,4 мг/дм<sup>3</sup>, Sr – от 1,0 до 1,4 мг/дм<sup>3</sup>, Na – от 32,0 до 55,3 мг/дм<sup>3</sup>, Mg – от 83,2 до 109,0 мг/дм<sup>3</sup>, Co – от 2,6 до 3,8 мкг/дм<sup>3</sup>, Cr – от 4,5 до 6,1 мкг/дм<sup>3</sup>, Cs – от 1,9 до 2,5 мкг/дм<sup>3</sup>, Ba – от 23,2 до 45,9 мкг/дм<sup>3</sup>, Li – от 38,5 до 47,6 мкг/дм<sup>3</sup>.

Аминокислоты. В виноделии бесспорно существенна роль аминокислот – соединений органической природы, имеющих в строении атом азота. В винах содержатся алифатические аминокислоты (моноаминокарбоновые простые, такие как валин, аланин, лейцин, глицин; моноаминокарбоновые

оксисодержащие – треонин, серин; диаминомонокарбоновые – аргинин, лизин и ароматические гомоциклические – тирозин, фенилаланин; гетероциклические – гистидин, пролин и триптофан), также могут накапливаться и моноаминокарбоновые серосодержащие – цистеин, цистин, метионин.

Виноградное сусло содержит разнообразные белковые вещества, пептиды и продукты их гидролиза (вплоть до аминокислот), а также амиды кислот, аммиак, нитраты и значительные количества глюкозы. Азотистые вещества виноградного сусла представлены пептидами, которые, под влиянием естественной кислотности вина и, особенно, при повышенных температурах, гидролизуются под воздействием протеолитических ферментов до аминокислот, содержания и соотношения которых определяют качественные характеристики вин.

Белки и пептиды, содержащиеся в вине, играют важную роль в формировании аромата и полноты вкуса, они также участвуют в формировании пенистых и игристых свойств для игристых вин. В целом, летучие и нелетучие компоненты вина находятся в постоянной связи и взаимодействии и характеризуют качество вин. Они определяют ароматические и вкусовые характеристики, летучие по большей части характеризируют ароматические показатели, нелетучие – вкусовые.

В исследуемых винах идентифицировано 11 аминокислот: аргинин, тирозин,  $\beta$ -фенилаланин, лейцин, метионин, валин, пролин, треонин, серин,  $\alpha$ -аланин, глицин (таблица 16), суммарное содержание которых находится в диапазоне от 84 до 375 мг/л<sup>3</sup>. Валин, лейцин, метионин, треонин и фенилаланин фенилаланин являются незаменимыми аминокислотами, которые повышают биологическую ценность вин. Их суммарное содержание - от 13,8 до 36,4 мг/дм<sup>3</sup>, из них концентрация валина, который в организме человека помогает стимулировать мышечный рост, а также участвует в производстве энергии, составляет от 2,7 до 6,5 мг/дм<sup>3</sup>. Как и валин, лейцин имеет решающее значение для синтеза белка и восстановления мышц. Он также помогает регулировать

уровень сахара в крови, стимулирует заживление ран и вырабатывает гормоны роста. Содержание лейцина в исследуемых винах - от 2,6-5,5 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание метионина – от 5,3 до 14,9 мг/дм<sup>3</sup>. Он также необходим для роста ткани и усвоения некоторых минералов. Треонин является основной частью структурных белков, таких как коллаген и эластин, которые являются важными компонентами кожи и соединительной ткани, в исследуемых образцах обнаружен в количестве от 3,0 до 11,4 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 16 - Содержание аминокислот в исследуемых винах изучаемых предприятий

Предприятие (Terpyuar)	Массовая концентрация аминокислот, мг/дм <sup>3</sup>										
	аргинин	тиразин	β-фенилаланин	лейцин	метионин	валин	пролин	треонин	серин	α-аланин	глицин
1	6,2	0,4	0,2	2,6	5,3	2,7	57,8	3,0	1,21	0,53	4,17
2	3,8	0,4	0,3	3,4	14,8	6,5	154,9	11,4	5,73	13,27	2,90
3	10,3	0,9	0,6	5,5	14,9	5,1	212,6	4,7	5,78	19,08	19,06
4	8,4	0,6	0,9	3,9	8,8	3,2	151,0	5,3	10,85	1,56	2,22
5	7,5	0,7	0,4	3,8	6,0	4,1	325,1	10,8	11,26	2,61	3,18

Витамины и витаминоподобные вещества. В исследуемых игристых винах выявлен витамин РР (никотиновая кислота), витамин С (аскорбиновая кислота) и фенолкарбоновые кислоты: хлорогеновая, оротовая, сиреневая, кофейная, галловая и протокатеховая (рисунок 49). Данные компоненты помимо своей биологической ценности, являются составной частью некоторых ферментов и участвуют в процессах формирования качества и безопасности, бактерицидных свойств вина. Чем больше фенолкарбоновых кислот содержится в вине, тем более стойким к внешним воздействиям среды оно является. Суммарное содержание фенолкарбоновых кислот в исследуемых игристых винах колеблется от 12,33 до 30,79 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация витамина РР (никотиновая кислота) - от 0,22 до 3,79 мг/дм<sup>3</sup> и витамина С (аскорбиновая кислота) - от 1,04 до 3,30 мг/дм<sup>3</sup>.

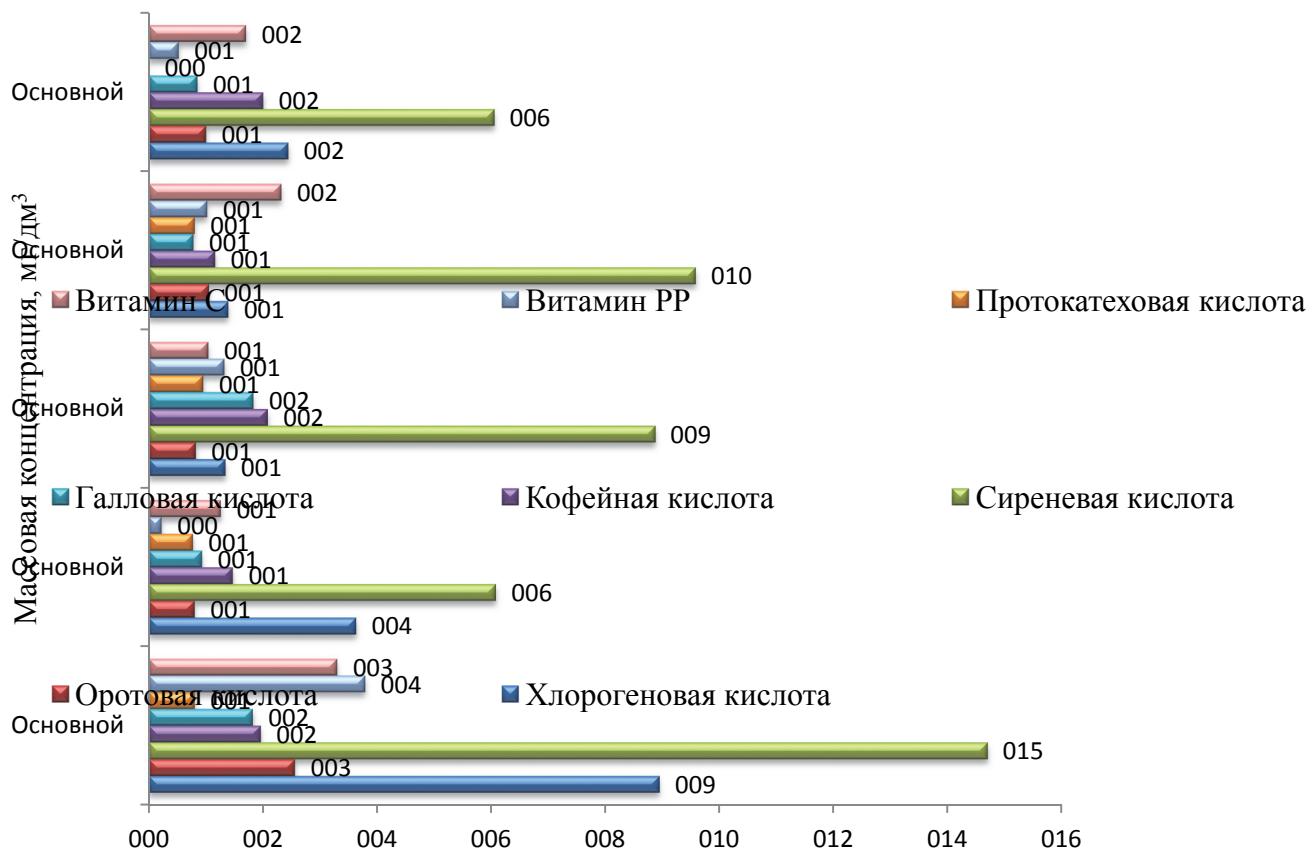


Рисунок 49 – Содержание витаминов РР, С и фенолкарбоновых кислот в исследуемых винах

Оротовая кислота относится к группе веществ, обладающих способностью защищать организм человека от вредного воздействия ультрафиолета, раковых заболеваний, способствуют формированию устойчивого иммунитета. Содержание оротовой кислоты в исследуемых вариантах от 0,8 до 2,6 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрация галловой кислоты, защищающей вино от патогенных микроорганизмов и обладающей противомикробной и бактерицидной активностью, в исследуемых образцах колеблется в пределах от 0,8 до 1,8 мг/дм<sup>3</sup>. Накоплению данного вещества способствует вторичное брожение и автолиз винных дрожжей. Особенno стоит отметить, что производные галловой кислоты обладают антимутагенным эффектом, то есть снижают уровень индуцированных и спонтанных мутаций, вызывающих генетические изменения.

Хлорогеновая кислота, представляющая собой моно- и диэфиры кофейной и хинной кислоты, содержится в количестве от 1,3 до 9,0 мг/дм<sup>3</sup>. Она обладает антибактериальными, противовирусными и противовоспалительными свойствами; антимутагенной (противораковой) активностью. Содержание кофейной кислоты, известной своими антиоксидантными и противовоспалительными свойствами – от 1,2 до 2,1 мг/дм<sup>3</sup>.

Во всех исследуемых вин выявлено значительное превосходство над другими сиреневой кислоты (от 6,1 до 14,7 мг/дм<sup>3</sup>), которая является антиоксидантом, а также ингибитором альфа-глюкозидазы, способным регулировать уровень сахара в крови.

Ароматобразующие вещества. Образующиеся в процессе спиртового брожения свежего виноградного сусла легколетучие соединения отличаются разнообразием и оказывают решающее влияние на органолептическую оценку вина. Среди них преобладают спирты, альдегиды жирного и ароматического рядов, летучие кислоты, простые и сложные эфиры. Качество исходного виноградного сырья и используемых вспомогательных материалов, технологические операции во многом формируют химический состав и органолептические показатели винодельческой продукции. Так, метиловый и пропиловый спирты при их содержаниях соответственно до 1000 и 50 мг/дм<sup>3</sup> б.с. не влияют на органолептические характеристики вин, однако обладают высокой токсичностью. Например, метанол в 80 раз, а пропанол в 4 раза токсичнее этилового спирта. В последнее время наблюдается присутствие в винах 2-пропанола, который при концентрациях до 100 мг/дм<sup>3</sup> не оказывает влияния на органолептическую оценку, однако считается достаточно токсичным соединением – постепенно трансформируется в ацетон и кротоновый альдегид.

Важной постоянной составной частью вина являются спирты предельного ряда с числом атомов углерода больше трех. Источником высших спиртов являются аминокислоты, которые подвергаются реакции

дезаминирования. При этом изомерные спирты обладают более приятным запахом, чем спирты нормального строения, а вторичные спирты имеют более слабый запах, чем изомерные первичные спирты. В запахе третичных спиртов появляются характерные технические тона. Бутиловый, амиловый, гексиловый спирты характеризуются типичным сивушным запахом и жгучим вкусом. Гептиловый спирт также обладает выраженным сивушным тоном, а изомерные спирты с числом атомов углерода более семи придают продукции парфюмерные тона.

Целый ряд многоатомных спиртов характерен для вин различных категорий – глицерин, 2,3-бутандиол, 1,2-пропиленгликоль, 1,3-пропиленгликоль и, в незначительных количествах, их ацетатные эфиры.

Важным компонентом вторичных продуктов спиртового брожения являются альдегиды предельного ряда, которые в концентрациях, превышающих пороговые, придают вину резкий аромат, привкус и горечь. Неприятный запах и жгучий вкус создают непредельные соединения – акролеин и кротоновый альдегид, наличие последнего в винах является весьма спорным. Напротив, предельные альдегиды, например, изомасляный, изовалериановый, капроновый и каприновый способствуют появлению приятного фруктового или плодового аромата и формируют аромат вин. Основная доля от суммарного содержания альдегидов в вине приходится на уксусный альдегид и составляет примерно 85-90 %, при возможности роста его концентрации за счет окисления этилового спирта. Установлено присутствие в винах продуктов конденсации уксусного альдегида: диацетила и ацетона, которые, в свою очередь, подвержены окислению и разложению до уксусной кислоты. Фактически это еще один путь обогащения вина уксусной кислотой.

Известно, что основное количество сложных эфиров образуется в процессе брожения и обусловливается расой дрожжей, способом и температурой брожения. Характерным для натурального вина является наличие сложных эфиров – метилацетата и этилацетата, концентрации

которых постепенно изменяются за счет реакций соответствующих кислот со спиртами. Эти эфиры при их содержаниях на уровне 5-100 мг/дм<sup>3</sup> благоприятно отражаются на органолептических свойствах продукции — усиливают и обогащают винный аромат.

При относительно высокой концентрации уксусного альдегида в процессе хранения вина происходит реакция альдегида со спиртами, и концентрация ацеталей постоянно возрастает. Содержание ацеталей характеризует качество исходного сырья, используемого для получения вина, их избыток свидетельствует о низком качестве исходного виноградного сусла.

Постоянным компонентом вина является фурфурол, который в пределах до 30 мг/дм<sup>3</sup> дает приятный аромат ржаного хлеба. Двойное и более превышение его содержания приводит к неприятным тонам во вкусе. Фурфурол образуется из пентоз при длительном контакте виноматериалов с дрожжевым осадком, некачественном осветлении от взвешенных частиц или фильтрации материалов, при повышенной температуре брожения виноградного сусла, особенно с нагревом мезги. Одним из путей образования фурфурола является реакция Майяра, то есть меланоидинообразование, зависящее от остаточной концентрации сахаров. Основное содержание фурфурола в вине образуется из пентоз по оксиметилфурфурольной реакции. Для вин с остаточным содержанием сахара характерно появление производных фурфурола – метилфурфурола и оксиметилфурфурола.

В составе летучих компонентов вина идентифицированы уксусная, муравьиная, пропионовая, изомасляная, масляная, изовалериановая, капроновая и каприловая кислоты. В процессе брожения, хранения или последующих технологических операциях из летучих кислот наибольшим изменениям подвергается содержание уксусной кислоты, характеризующей условия проведения процесса брожения, чистоту дрожжей, качество виноградного сусла, степень его подготовки и т.д. Тихие вина всегда содержат некоторое количество остаточной углекислоты в форме ассоциатов и растворенного углекислого газа, достаточно нейтрального характера. Летучие

кислоты, как правило, ухудшают органолептические свойства вина: муравьиная кислота придает ему резкий привкус, пропионовая – горечь и резкий неприятный запах, более сильный, чем уксусная кислота; масляная – неприятный, резкий запах прогоркшего масла, она способствует появлению горечи; валериановая кислота обладает запахом корней валерианы с примесью запаха уксусной кислоты. Появление и трансформация более высокомолекулярных кислот чаще всего связаны с хранением или длительной выдержкой вина в контакте с древесиной дуба, частично они образуются по реакциям конденсации.

Многочисленные терпеновые производные и спирты ароматического ряда в большей мере характеризуют сортовые особенности винограда. Хотя применение генной инженерии в культивировании дрожжей может исключать этот фактор и формировать из некачественных материалов типичность сортовых вин. 2-фенилэтанол является неотъемлемой частью вин, обладает при разбавлении запахом роз с медовыми оттенками, как альдегид и ацетатный эфир, имеющий аналогичный более выраженный аромат. Порог восприятия обоих производных составляет доли мг/дм<sup>3</sup>, а концентрации достигают нескольких десятков мг/дм<sup>3</sup>. Аналогичными свойствами обладают тирозол, его ацетатный эфир и альдегид.

Проведенный хроматографический анализ образцов, позволил выделить основные компоненты, влияющие на органолептические свойства исследуемых образцов (таблица 17). В винах обнаружен 2,3-бутиленгликоль, характеризующий процесс естественного брожения и придающий приятную мягкость продукту, его содержание колеблется от 230 до 970 мг/дм<sup>3</sup>. Также выявлено большое количество сложных эфиров, обладающих фруктово-цветочными тонами. Их суммарное содержание колеблется от 65 до 125 мг/дм<sup>3</sup>, из них наибольшую часть составляют метилацетат и этилацетат. На аромат оказывает влияние изобутанол, который образуется при дезаминировании валина. Он обладает приятным фруктово-ягодным ароматом. Его содержание в исследуемых образцах колеблется от 25 до 33

мг/дм<sup>3</sup>. Определен изоамиловый спирт, который в концентрациях от 88 до 180 мг/дм<sup>3</sup> обладает приятным фруктовым ароматом. Фенилэтанол, содержащийся в исследуемых игристых винах в количестве от 15 до 40 мг/дм<sup>3</sup> способствует появлению цветочно-медовых тонов, напоминающих аромат шиповника, цветов липы. Описанные компоненты обнаруживаются как в белых, розовых, так в красных винах. Их взаимодействие с другими компонентами, имеющими меньшие концентрации, создают синергический эффект, придающий уникальность аромату каждого из исследуемых наименований вин.

Таблица 17 - Содержание ароматобразующих веществ в исследуемых винах

№ п/п	2,3- бутиленгликол ь	Массовая концентрация компонентов, мг/дм <sup>3</sup>					
		Сложные эфиры			Изобутанол	Изоамиловый спирт	Фенилэтанол
		метилациат	этилацетат	сумма			
1	230	13	43	68	28	180	35
2	450	65	51	125	25	88	15
3	970	13	57	83	30	175	40
4	605	32	54	99	33	165	35
5	650	15	49	82	31	170	30

Таким образом, выявлено, что место произрастания винограда оказывает значимое влияние на физико-химические показатели, формирующие качество и уникальные особенности вин – сложный аромат, гармоничный вкус, ярко выраженные сортовые характеристики.

Сочетание почвенно-климатических и агротехнических условий позволяют получать стабильные урожаи высокого качества, имеющие характерные особенности:

- достаточное вызревание винограда, достижение им технологической зрелости для производства вин;
- высокое накопление красящих и ароматобразующих веществ.

## **6.2 Изменение качественно-количественного компонентного состава виноградного сырья под воздействием технологических приемов при производстве вин географического наименования (влияние технологических приемов производства красных и белых вин на качественно-количественный состав компонентов исходного сырья)**

Особенности технологии полного цикла производства вин, связанные с приемкой и переработкой свежего винограда технических сортов, технологической обработкой виноматериалов (оклейкой различными сорбентами, обработкой теплом и холодом, фильтрацией с использованием различных фильтрующих систем, приемами стабилизации вина), приготовлением купажей, проведением спиртового и яблочно-молочного брожения, батонажа, выдержки в контакте с древесиной дуда и последующим розливом в потребительскую упаковку, влияют на состав всех компонентов, содержащихся в свежем виноградном сусле, значительные изменения происходят с ионными, биологически активными веществами и органическими кислотами винограда и вина.

В результате исследования катионного состава и органических кислот установлено, что в процессе брожения изменяется количественное соотношение органических кислот, а их суммарное содержание остается близким (таблица 18).

Содержание катионов снижается в процессе брожения (таблица 19).

Анализ данных изучения изменения концентраций органических кислот и катионов щелочных и щелочноземельных металлов в процессе производства вина показал (таблица 20, 21), что происходит постепенное снижение содержания винной кислоты в ряду: свежее виноградное сусло > молодое вино > вино после хранения, и увеличивалось содержание яблочной, янтарной и лимонной кислот в ряду: свежее виноградное сусло < молодое вино < вино после хранения. Возможно, это частично связано с разрушением водородных связей оксикислот в процессе образования этилового спирта.

Таблица 18 – Изменение соотношения содержания органических кислот в свежем виноградном сусле и вине

№	Сорт винограда	Кислота · 10 <sup>3</sup> , моль-экв./дм <sup>3</sup>							
		винная	яблочная	янтарная	лимонная	уксусная	молочная	сумма	
1	Рислинг	сусло	105	45	0,4	4,3	0,1	5,4	160
		вино	75	46	6,2	3,7	6,6	1,6	140
2	Шардоне	сусло	85	67	0,9	7,8	0,1	2,1	162
		вино	48	66	0,4	11	4,5	3,9	138
3	Мерло	сусло	48	22	0	3,3	0,5	3,1	77
		вино	32	24	12,0	3,5	5,0	1,2	78
4	Каберне	сусло	44	23	0	4,1	0,5	3,0	76
	Совиньон	вино	27	1,0	19	2,0	13	12	75

Таблица 19 – Изменение соотношения содержания катионов щелочных и щелочноземельных металлов в свежем виноградном сусле и вине

№	Сорт винограда	Катион · 10 <sup>3</sup> , моль-экв./дм <sup>3</sup>						
		аммоний	калий	натрий	магний	кальций	сумма	
1	Рислинг	сусло	6	18	1,8	7	6,6	34
		вино	0,1	9	2,0	5	2,9	18
2	Шардоне	сусло	9	25	1,5	9	8,9	45
		вино	0,3	12	1,3	5	2,5	21
3	Мерло	сусло	2	26	1,2	4	6,1	37
		вино	0	10	0,7	3	1,7	15
4	Каберне	сусло	3	33	1,2	5	4,3	44
	Совиньон	вино	0	15	0,7	4	1,5	21

Также некоторое снижение винной кислоты связано с образованием калиевых и кальциевых солей с последующим образованием осадка, так как в процессе производства вина происходило взаимное снижение содержания винной кислоты с содержанием катионов калия и кальция (таблица 21).

Таблица 20 – Содержание органических кислот в образцах, полученных из винограда сорта Мерло

Кислота	Содержание кислоты в образце, г/дм <sup>3</sup> /моль-экв./дм <sup>3</sup>			
	Свежее сусло	Молодое вино	Вино после хранения	Вино после ЯМБ
винная	2,2/0,03	1,7/0,02	1,7/0,02	1,5/0,02
яблочная	1,8/0,03	2,1/0,03	2,4/0,04	0,2/3,1×10 <sup>-3</sup>
янтарная	0,05/7,9×10 <sup>-4</sup>	0,1/1,9×10 <sup>-3</sup>	0,5/7,9×10 <sup>-3</sup>	0,4/6,1×10 <sup>-3</sup>
лимонная	0,2/2,8×10 <sup>-3</sup>	0,2/3,0×10 <sup>-3</sup>	0,4/5,4×10 <sup>-3</sup>	0,4/5,1×10 <sup>-3</sup>
уксусная	0,1/1,9×10 <sup>-3</sup>	0,1/2,0×10 <sup>-3</sup>	0,1/2,1×10 <sup>-3</sup>	0,3/4,8×10 <sup>-3</sup>
молочная	0,3/3,0×10 <sup>-3</sup>	0,6/6,5×10 <sup>-3</sup>	0,5/5,4×10 <sup>-3</sup>	1,4/0,02
ΣAc	0,06	0,07	0,08	0,06

Следует отметить, что особенностью некоторых вин оказалось нехарактерное соотношение винной и яблочной кислот между собой, а превышение яблочной кислоты над содержанием винной в винах. Такое может быть связано как с особенностью сорта, местом произрастания винограда, агротехнологиями, так и с неправильным определением момента уборки урожая. Поэтому для изготовления качественных вин необходимо определять момент технической зрелости, устанавливать оптимальное время контакта виноградного сусла с мезгой и виноматериалов с дрожжевыми осадками.

Таблица 21 – Содержание катионов в образцах, полученных из винограда сорта Мерло

Катионы	Содержание катиона в образце, мг/дм <sup>3</sup> / моль-экв./дм <sup>3</sup>			
	Свежее сусло	Молодое вино	Вино после хранения	Вино после ЯМБ
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	15,7/0,9×10 <sup>-3</sup>	0/0	0/0	3,7/0,2×10 <sup>-3</sup>
K <sup>+</sup>	1025/26,2×10 <sup>-3</sup>	987/25,2×10 <sup>-3</sup>	954/24,4×10 <sup>-3</sup>	946/0,2·10 <sup>-3</sup>
Na <sup>+</sup>	41/1,8×10 <sup>-3</sup>	62/2,7×10 <sup>-3</sup>	62/2,6×10 <sup>-3</sup>	63/2,7×10 <sup>-3</sup>
Mg <sup>++</sup>	49/4,0×10 <sup>-3</sup>	87/7,1×10 <sup>-3</sup>	89/7,3×10 <sup>-3</sup>	97/8,0×10 <sup>-3</sup>
Ca <sup>++</sup>	71/3,5×10 <sup>-3</sup>	62/2,1×10 <sup>-3</sup>	49/3,9×10 <sup>-3</sup>	58/2,9×10 <sup>-3</sup>
ΣKt	0,036	0,037	0,038	0,038

Аминокислоты – химические соединения органической природы, имеющие в своем строении атом азота и при формировании виноградной ягоды, синтезируются, в основном, из неорганических азотистых веществ. Технологический запас аминокислот винограда претерпевает существенные изменения в процессе спиртового брожения, применения различных приемов

обработки виноградного сусла, в результате которых изменяются их состав и появляются вещества, отсутствующие на начальном этапе переработки винограда. Это, в первую очередь, относится к накоплению высших спиртов за счет декарбоксилирования аминокислоты с образованием амина с последующим его дезаминированием и гидратированием в соответствующий спирт. Второй путь – гидролитическое дезаминирование аминокислоты с образованием оксикислоты и аммиака. Далее оксикислота, подвергается декарбоксилированию и восстановлению переходит в соответствующий высший спирт. Таким образом, наличие аминокислот увеличивает содержание высших спиртов только до определенных пределов. В результате превращений из фенилаланина образуется 2-фенилэтанол, триптофан и тирозин участвуют в цикле трикарбоновых кислот. В результате превращений триптофана образуется никотиновая кислота (витамин PP), а тирозина – гидроксифенилэтиловый спирт (тирозол). Аргинин, пролин и треонин – основные аминокислоты вин, которые принимают непосредственное участие в формировании полноты вкуса.

Кроме того, свободные аминокислоты по интенсивности метаболизма их дрожжами можно разделить на три группы. Свободные аминокислоты виноградного сусла, потребляемые во время спиртового брожения, которые не возвращаются в вино в процессе автолиза, один из представителей – аргинин. Свободные аминокислоты виноградного сусла, употребляемые во время спиртового брожения, но затем возвращающиеся в вино в результате автолиза дрожжей, один из представителей – пролин. Свободные аминокислоты виноградного сусла, не усваивающиеся дрожжами, но концентрация которых в процессе выдержки вина увеличивается один из представителей – метионин.

Поэтому общее количество свободных аминокислот, а также содержание их отдельных представителей в винах может служит одним из критериев географической идентификации вин.

Витамины и витаминоподобные вещества, активно участвуют в ферментативных процессах, происходящих на разных этапах производства

вин. Они играют важную роль в формировании органолептических качеств молодого вина, входя в состав ферментов, катализирующих процессы обмена углеводов, азотистых веществ (аминокислот), жирных кислот (пантотеновая кислота), пуриновых и пиридиновых оснований (фолиевая кислота) и ОВ-процессов. Наличие витамина РР определяет нормальный ход спиртового брожения, являясь основными факторами роста винных дрожжей. Однако, содержание витаминов и витаминоподобных веществ в вине зависит от технологических операций, проводимых при его производстве. Увеличению концентрации этих соединений в готовой продукции способствуют операции, связанные с их экстракцией из кожицы и твердых частей винограда, например, мацерация мезги, брожение целых гроздей, настой белых вин на мезге.

Известно, что цвет красного вина зависит от типа и концентрации антоцианинов. Из мезги в виноматериал переходит только часть фенольных веществ виноградной ягоды, а в процессе выдержки вина на мезге их содержание снижается. Цвет молодых вин зависит от свободных антоцианинов. В процессе хранения вина, эти соединения подвергаются некоторым изменениям, которые могут приводить к потере цвета или его стабилизации.

Для усиления окраски мезгу обрабатывают сернистым ангидридом, который инактивирует действие окислительных ферментов. В начале обработки интенсивность окраски несколько уменьшается, но в конце полностью восстанавливается. В данном случае диоксид серы (до 200 мг/дм<sup>3</sup>) подавляет действие оксидаз, тем самым, предохраняя красящие вещества от окисления. Вина с высоким содержанием диоксида серы содержат больше антоцианинов. Влияние диоксида серы на экстракцию мономерных антоцианинов зависит от природы каждого антоцианина и сорта винограда. Диффузию содержащихся в кожице красящих веществ стимулируют криомацерацией, углекислотной мацерацией винограда или мезги, обработкой электрическим током низких и высоких частот, ультразвуком, ферментными пектолитическими препаратами.

В процессе хранения в дубовых бочках фенольные вещества дуба мигрируют в вино в виде гидролизованных танинов или нефлавоноидов, образуя ванилин, бутиrolактоны, ванилиновую, сиреневую, галловую, эллаговую кислоту, конифериловый, синаповый альдегиды и кумарины. Взаимодействие кислорода, вина и древесины дуба приводит к контролируемому окислению, которое уменьшает вяжущий привкус и увеличивает цветостойкость красного цвета, вследствие увеличения реакций конденсации между антоцианами и молекулами танинов в присутствии ацетальдегида. Причем, вино при выдержке в контакте с дубовой щепой быстрее созревает и в большей степени подвержено полимеризации, чем вино, выдерживаемое в дубовых бочках.

В ходе спиртового брожения окрашенного виноградного сусла происходит снижение количества антоцианов на 40 %. Уменьшение антоцианов главным образом происходит за счет конденсации уксусного альдегида с красящими веществами. Ацетальдегид играет важную роль в конденсации флаванолов в присутствии антоцианов, давая, в конечном счете, различные олиго- и полимеры. Также, аэрация усиливает распад красящих веществ, а насыщение двуокисью углерода и водородом стабилизирует окраску вин. Оптимальной дозой аскорбиновой кислоты для обеспечения стойкости вин является дозировка 50-100 мг/дм<sup>3</sup>, дальнейшее увеличение ее содержания усиливает распад красящих веществ в процессе хранения.

Таблица 22 – Фенольные соединения вин, мг/дм<sup>3</sup>

Показатель	Молодое вино	Молодое вино, с мацерацией мезги	Вино, после проведения батонажа (2 мес.)	Вино после хранения (12 мес.)
Сумма фенольных соединений	3830	4350	3620	
Антоцианы	580	610	532	500
Ресвератрол	2,24	4,00	2,20	1,70
Хлорогеновая	7,12	7,88	7,00	6,54
Никотиновая	4,88	5,62	4,62	4,20
Оротовая	40,2	48,8	38,9	36,8
Кофейная	8,12	9,24	8,00	7,54
Галловая	76,14	82,32	72,24	70,12
Протокатеховая	6,88			

Важнейшее значение для особенностей терруарных вин имеет состав ароматобразующих соединений.

Проведенные исследования показали, что ароматобразующий комплекс каждого вина уникален, зависит от сорта, места произрастания виноградника, технологии и, конечно, должен учитываться при критериальной оценке вин с различных терруаров.

Особенно заметно на изменение индивидуальных ароматобразующих соединений проведение таких приемов как батонаж (таблица 23). Из данных таблицы видно, что в винах, произведенных с использованием батонажа, концентрация практически всех ароматобразующих компонентов была выше. Проследить все изменения ароматобразующих компонентов в зависимости от технологических приемов очень сложно, поэтому необходимо составлять базы данных летучих соединений конкретных наименований вин.

Таблица 23 – Содержание ароматобразующих компонентов, в исследуемых вариантах вин, мг/дм<sup>3</sup>

Ароматобразующие вещества	Шардоне	Мерло	Шардоне батонаж	Мерло батонаж
Этилформиат	0,3	0,14	нет	нет
Метилацетат	18,2	25,5	21,7	30,7
Этилацетат	31,6	42,5	38,6	44,7
Изоамилацетат	нет	нет	5,1	3,0
Этилбутират	нет	2,4	1,0	3,2
Этиллактат	нет	2,4	2,7	2,9
Этилкаприлат	нет	нет	0,2	нет
Этилкапринат	0,7	1,7	1,5	2,7
Этиллаурат	нет	0,9	0,6	2,0
Этилвалериат	нет	0,2	0,3	1,0
Этилкапронат	нет	нет	нет	нет
2-пропанол	нет	0,2	2,4	3,5
1-пропанол	24,4	25,3	37,3	26,2
1-бутанол	2,4	1,3	5,5	5,4
Изобутанол	29,3	25,4	29,4	36,3
1-амилол	1,0	0,4	1,7	1,1
1-гексанол	14,5	16,6	27,4	25,2
Изоамиловый	262	280	290	327
Изомасляная	3,4	2,7	4,4	4,2
Изовалериановая	нет	3,9	2,7	4,6
Пропионовая	1,4	1,5	1,6	1,5
Масляная	2,4	3,3	3,4	3,3
Ацетальдегид	27,8	25,5	28,1	26,6

Каприновый альдегид	32,4	43,2	38,3	46,5
Метанол	155	126	148	118
Этилацеталь	нет	нет	нет	нет
Диацетил	нет	2,6	1,4	3,0
Ацетоин	6,8	5,2	8,4	5,6
Фурфурол	11,4	13,4	12,0	13,6
Фенилэтанол	45,5	58,5	61,7	65,6
2,3-бутилен-гликоль	550	516	554	528
1,2-пропилен-гликоль	42,2	34,4	47,4	33,2

Таким образом, представленные экспериментальные данные свидетельствуют о возможности использования данных о катионно-анионном составе, фенольном комплексе, ароматобразующих веществах и их варьировании в качестве критериев для географической идентификации вин.

### **6.3 Алгоритм оценки и прогнозирования качества высококачественных вин Ставропольского края с защищенным географическим наименованием**

Наиболее высококачественными винами считают вина с контролируемой сортовой, региональной принадлежностью и технологией производства. Высокой популярностью такие вина пользуются благодаря их гарантированному качеству, уникальности, неповторимости органолептических характеристик, обусловленных эколого-географическими условиями места происхождения винограда, используемого для производства продукции, особенностями технологии, а также бренда производителя. Для их изготовления используется высококачественный виноград, выращенный в определенной зоне (районе или терруаре), указанных на этикетке, по строго регламентированной технологии.

Для получения наиболее ценных вин законодательством стран ЕС установлены нормы и критерии контроля, места выращивания винограда, его сорта, используемые агротехнические мероприятия, урожайность винограда, время сбора сырья, допустимые способы производства вина, нормативы качества, органолептические и физико-химические характеристики.

В России для этих целей разрабатываются дополнительные стандарты качества продукции виноградарства и виноделия, устанавливающие обязательные для соблюдения требования к особенностям Российских вин с защищенным географическим указанием и с защищенным наименованием места производства и порядку их производства.

Дополнительные стандарты качества содержать информацию о наименование виноградо-винодельческого терруара, виноградо-винодельческого района или виноградо-винодельческой зоны производства; физико-химических, микробиологических и органолептических характеристиках российской винодельческой продукции защищенных наименований; сортовом составе виноградных насаждений, специальных технологических приемах и операциях виноградарства и виноделия, а также применяемых технологических средствах; особых качествах российской винодельческой продукции защищенных наименований, обусловленные особенностями технологии производства или места происхождения используемого винограда, и др.

При маркировке российской винодельческой продукции защищенных наименований указывают на этикетке и контрэтикетке такой продукции «с защищенным географическим указанием» или «с защищенным наименованием места производства», а также географическое наименование виноградо-винодельческой зоны, виноградо-винодельческого района и (или) виноградо-винодельческого терруара.

Идентификация такой винодельческой продукции в России должна проводиться по ее наименованию и ее признакам, изложенным в определении такой продукции органолептическим и аналитическими методами.

На первом этапе должен проводиться квалиметрический контроль винодельческой продукции, основанный на определении нормируемых физико-химических показателей вин: объемной доли этилового спирта, массовых концентраций сахаров, титруемых и летучих кислот, приведенного экстракта, лимонной кислоты, общего диоксида серы, содержания токсичных

элементов на соответствие действующим нормативным документам. Такой контроль направлен на подтверждение безопасности продукции и позволяет установить по массовой концентрации сахаров и объемной доле этилового спирта соответствие напитка своей товарной группе.

Для повышения надежности идентификации терруарных вин на втором этапе должен быть применен органолептический анализ, позволяющий в сочетании с квалиметрическим анализом, комплексно охарактеризовать уровень качества продукции. Однако субъективность такого анализа и сложность выделения отдельных оттенков вкуса и аромата, ответственных за изменение качества вина, как правило, снижают достоверность оценки географической идентификации.

В странах Европейского союза испытания вин осуществляют по более, чем 40 критериям, установленным Регламентом ЕС и рекомендациями Международной организации винограда и вина (МОВВ). Отдельно следует выделить такие показатели, как содержания калия, железа, меди, свободного диоксида серы, сорбиновой кислоты, золы и ее щелочности, показатель Фолина-Чокальтеу, хроматический показатель и др., используемые для оценки качества и характера вин. Многие из них применяют и для установления подлинности продукта.

Многие исследователи подчеркивают целесообразность проведения комплексного анализа вин для установления их подлинности, что позволяет значительно повысить достоверность процедуры их идентификации. Для достижения этих целей существенно расширяется круг определяемых компонентов, разрабатываются и совершенствуются методики их детектирования с применением современных инструментальных методов анализа.

Качество и подлинность вин устанавливают по качественному и количественному содержанию в винах аминокислот, органических кислот, альдегидов и ароматических кислот, фенольных веществ, летучих соединений, углеводов, пентоз, глицерина, элементного состава.

Предпочтение в последние годы отдается методам ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии изотопных отношений, позволяющим определять содержание изотопов элементов ( $D$ ,  $H$ ,  $^{13}C$ ,  $^{12}C$ ,  $^{18}O$ ,  $^{17}O$ ) и их отношений ( $^{13}C/^{12}C$ ,  $D/H$ ,  $^{18}O/^{16}O$ ), благодаря возможности установления с их помощью происхождения компонентов в напитке (кислот, сахаров, спиртов, воды, глицерина и др.).

Также возможно дополнение комплексного анализа вин с использованием методологии контроля подлинности на основе распознавания вина как целого – на основе оценки их «образов», отражающих качественный и количественный состав содержащихся в напитке высших спиртов, эфиров, альдегидов, терпенов, составляющих букет вина, а также органических кислот, аминокислот, фенольных соединений, сахаров, сложных эфиров высших кислот, обеспечивающих его вкус.

Идентификацию вин при этом следует осуществлять путем получения, обработки и сравнения характеристических профилей спектров поглощения, кривых потенциометрического титрования, соответствующих определенному вину с установленным присущему вину профилем веществ. Такой подход благодаря специфичности получаемых профилей образцов позволяет не только определять уровень качества вин, но и идентифицировать вина, контролируемые по наименованию и происхождению.

Таким образом, для контроля подлинности вин по географическому признаку на третьем этапе целесообразно использовать показатели, качественно и количественно определяемые факторами местности произрастания винограда, почвенно-климатическими условиями и процессами, протекающими на различных стадиях производства вин.

При этом наиболее характеристическими из них будут те критерии, изменчивость которых при постоянстве внешних факторов среды будет постоянной. В качестве таковых предлагаем рассматривать содержания макро- и микроэлементов, органических кислот, фенольных соединений, свободных

аминокислот, ароматобразующие вещества, а также кривые потенциометрического титрования и спектры поглощения.

Выявление критериев подлинности и региональной принадлежности должно быть основано на получении большого массива данных об анализируемых винах и последующей его обработки путем привлечения хемометрических алгоритмов, позволяющих выявить скрытые взаимосвязи между изучаемыми переменными и оценить вклад каждой из них в идентификационную мощность статистической модели.

## **7 Научно-практические рекомендации по подбору сортов и оптимальных технологических решений для эффективного ведения промышленного виноградарства в зависимости от особенностей терруаров Ставропольского края**

Система производства винодельческой продукции с защищенным географическим указанием основывается на связи географического местонахождения виноградника, сортового состава, системы ведения виноградного куста, особенностей виноделия. Название винодельческой продукции по происхождению – это забота о качестве самого продукта, а именно гарантия производства вин и напитков в конкретной зоне, по конкретной технологии, из винограда конкретного сорта. Каждый установленный район производства винодельческой продукции с защищенным географическим указанием является объектом точного ограничения, причем по возможности за единицу берется делянка или участок винограда.

При таком подходе учитываются элементы, способствующие обеспечению качества винодельческой продукции, произведенной в данном районе, и, в частности, свойства почвы и подпочвы, климат, а также местоположение делянок или участков виноградника. Опытом европейских стран давно доказана эффективность производства вин защищенных географических указаний и контролируемых наименований по происхождению. Качество вина в странах с развитым виноделием обеспечивается не только технологическими приемами, но и законодательными актами, направленными одновременно и на защиту виноградников.

Российские вина с защищенным географическим указанием «Ставрополье», отличаются своими органолептическими и физико-химическими свойствами от других благодаря исключительным особенностям винограда, произрастающего в границах Ставропольского края и

обладающего характерными органолептическими свойствами, которые определяются почвенно-климатическими особенностями Ставропольского края и применяемыми агротехническими и технологическими приемами.

На территории Ставропольского края основные площади современных промышленных насаждений винограда сосредоточены в 6 аграрных почвенно-климатических зонах возделывания: Пятигорская, Калаусская, Кумская, Терско-Кумские пески, Курская и Центральная.

На основе выделения зон возделывания винограда положены факторы, тесно связанные с биологическими особенностями виноградных растений, продуктивностью и качеством винограда и вина: рельеф, климат, состав почвы, геологическое строение, гидрология, растительность и т.д.

Почвенно-климатический потенциал этих территорий позволяет получать виноград технических, универсальных и столовых сортов с высокими технологическими и потребительскими качествами.

В настоящее время промышленные насаждения виноградников в крае занимают 4,9 тыс. га. Валовой сбор винограда в среднем за последние 5 лет составляет 42,5 тыс. т. В целом по России – 550,0 тыс. т.

Исходя из агроклиматических условий и сортов винограда, рекомендованных, разрешенных и временно разрешенных для культивирования на территориях виноградных зон Ставропольского края, можно с достаточной уверенностью сказать, что разнообразный почвенно-климатический потенциал регионов края позволяет выращивать виноград в широком ассортименте не только традиционных, но и новых ранее не известных в России сортов винограда для получения винодельческой продукции с высокими качественными показателями.

### **Подготовка участков и почвы для посадки виноградника**

При выборе земельного участка для закладывания виноградника и производства российской винодельческой продукции защищенных наименований в виноградо-винодельческой зоне «Ставрополье» виноградные насаждения должны возделываться на виноградопригодных землях, к

которым в том числе относятся земельные участки, использованные для возделывания виноградных насаждений не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет.

Для закладки новых виноградников необходимо проведение почвенного обследования с определением ряда физико-химических показателей: гранулометрического состава почвы, кислотности, состава и уровня засоления, содержания основных элементов питания, активной извести, определения уровня грунтовых вод совместно с описанием климатических условий и рельефа местности и признанием участка виноградопригодным.

Считается, что виноградные растения развиваются лучше на почвах, pH которых варьирует между 6 и 7. Но есть группа растений и многие виды винограда, хорошо растущие и на щелочных почвах. Самой благоприятной для винограда считается почва с pH от 5 до 7.

Виноградная лоза, как живой организм, растет и развивается в тесной зависимости от многих факторов, составляющих в совокупности внешнюю среду растения. Успех культуры винограда определяется климатическими, почвенными факторами, факторами места и системой агротехнического воздействия на куст и почву.

Наиболее благоприятен для культуры винограда жаркий (субтропический) или умеренный климат (35-51 с.ш.).

Основные факторы климата для культуры виноградной лозы следующие: температура воздуха (среднесуточная, среднегодовая, продолжительность безморозного периода, минимальные и максимальные температуры года); характер промерзания и прогревания почвы; освещение и количество солнечных дней в году; сила и направление господствующих ветров; атмосферные осадки; абсолютная и относительная влажность воздуха.

В РФ виноград возделывается в трех климатических зонах: зона холодного климата, зона с умеренно теплым климатом, зона жаркого климата.

Температура обуславливает начало и продолжительность фаз вегетации, раннее или позднее вызревание винограда. При понижении температуры до 14°С сахаронакопление в ягодах резко замедляется.

В зависимости от требований сорта винограда делятся по срокам созревания на ранние (для полного созревания ягод необходим реальной термический баланс 2500°С) средние (2900°С) и поздние (3300°С).

На виноградное растение отрицательное влияние оказывают как очень высокие, так и низкие температуры. При температуре выше 35°С листья часто желтеют и опадают, а при 40°С и выше на пластинках листьев возникают ожоги, ведущие к уменьшению общей фотосинтетической поверхности куста. При высоких температурах повреждаются еще незрелые ягоды, а созревающие увядают и не достигают полной зрелости. При температуре 0°С повреждаются соцветия, а при температуре до минус 3-4°С – листья и молодые побеги. При температуре почвы минус 8-10°С повреждаются корни.

Глазки европейских сортов выдерживают зимой до минус 18-20°С, побеги – минус 22°С, а старая древесина – минус 23-25°С.

При недостатке света в ягодах меньше накапливается сахара, ароматических и красящих веществ. Слабое освещение кустов приводит к удлинению междуузлий, образованию тонких побегов, ненормальному развитию соцветий и гроздей. Хорошее освещение усиливает окраску ягод и их аромат. У белых сортов на солнечной стороне образуется загар в виде темно-желтых, розовых или светло-бурых пятен, кожица ягод становится толще.

Виноград лучше созревает при более продолжительном освещении в течение дня. В условиях длинного дня надземная часть накапливает большее количество органических веществ.

О режиме освещения судят по сумме часов солнечного сияния дня на протяжении периода вегетации. Минимальная сумма часов солнечного сияния для виноградной лозы равна 2000.

Потребность виноградного растения в воде неодинакова на протяжении вегетации. Больше ее нужно в начале вегетации, в период налива ягод и в начале их созревания. В период цветения и к началу физиологической зрелости ягод потребность куста в воде снижается. Избыток влаги в фазе цветения приводит к осыпанию цветков и формированию неполноценных гроздей. В течение четвертой и пятой фаз вегетации высокая влажность способствует лучшему наливу ягод, увеличивает их сочность и сахаристость. При этом мякоть размягчается, кожица становится тоньше, окраска и аромат слабеют, а вина получаются малоэкстрактивными со слабым букетом.

Очень опасна воздушная засуха в период цветения, когда жидкость, выделяемая рыльцами пестика, засыхает, препятствуя тем самым оплодотворению.

### **Почвенные условия**

Сорт Каберне-Совиньон, например, лучше растут на суглинистых и глинистых черноземах, Сенсо и другие – на песках. Сорт Рислинг – на мергелистых почвах дает превосходные марочные вина, а на обыкновенных черноземах качество продукции из ягод этого сорта - посредственное.

С природой почвы, как известно, тесно связан ее химический состав. Виноград, как и другие культуры, нуждается во всех макро- и микроэлементах. Отсутствие или недостаток одного из них часто препятствует тому или иному физиологическому процессу, нормальному синтезу органических и других веществ.

Почвы оказывают влияние на виноградное растение в комплексе с климатическими факторами. В связи с этим одни и те же сорта на одних и тех же почвах в разных экологических условиях по-разному проявляют себя и дают разнокачественную продукцию. Из сортов Пино белый и Шардоне в районе Шампани во Франции на перегнойно-карбонатных почвах получают превосходные шампанские виноматериалы, тогда как из этих же сортов в Кахетии, то есть в других экологических условиях, такой продукции не получают.

## **Факторы места**

К факторам места относят: рельеф, высота над уровнем моря, экспозиция, близость леса и водоемов и т.д. Лучшие условия для культуры виноградного растения создаются на холмах и склонах на высоте 100-250 м над уровнем моря, с южными экспозициями при защищенности высокими горами или лесами.

На склонах виноградные растения лучше освещаются, получают больше тепла и меньше подвергаются губительному действию заморозков, кусты лучше проветриваются и меньше поражаются милдью, ягоды накапливают больше сахара, красящих и ароматических веществ при меньшей кислотности.

Большое значение при возделывании культуры винограда приобретает знание природы ветров, которые могут быть временного или постоянного характера. Очень вредны постоянные, сухие и горячие ветры, которые отрицательно влияют на транспирацию и фотосинтез виноградных растений. Влажные, дующие со стороны моря, рек и крупных водоемов ветры часто оказывают положительное действие, смягчая высокие летние и низкие зимние температуры. Сильные ветры (4-5 баллов) стряхивают распускающие почки, ломают побеги, сбивают соцветия, мешают нормальному опылению и вызывают необходимость в проведении дополнительных работ.

## **Размножение винограда и производство посадочного материала**

Виноградный питомник - специализированное хозяйство или часть хозяйства, занимающиеся выращиванием посадочного материала винограда. Питомники, занимающиеся производством корнесобственного и привитого посадочного материала винограда, должны иметь чистосортные участки маточно-подвойных насаждений, школку, введенную в поля севооборота, хранилища для черенков саженцев, прививочную мастерскую, блок стратификационных камер, теплицы и парники.

Школкой называется поле питомника, на котором выращивают саженцы

винограда. Школка бывает корнесобственной (если в ней высаживают обычные черенки и выращивают корнесобственные (не привитые растения) и привитой если в школку высаживают привитые черенки.

Размер участка, отводимого под виноградную школку, устанавливают в соответствии с плановым заданием по производству саженцев, учитывая их выход с 1га.

Густота и схема посадки черенков в школке связаны с силой роста привойно-подвойных компонентов, возрастом выпускаемого материала и технологий выращивания.

Применяя обычную технологию при выращивании корнесобственных и привитых саженцев винограда, расстояние между рядами устанавливают с учетом имеющихся в хозяйстве машин для обработки школки - (обычно 100-125см). В ряду черенки высаживают на 8-12 см друг от друга. При таких схемах посадки высаживают на 1 га школки от 80 до 125 тыс. черенков. Современный уровень агротехники в виноградном питомнике позволяет получать с 1 га школки 75-80тыс. стандартных корнесобственных и 50-55% корнепривитых саженцев винограда.

Исходя из планового задания выпуска саженцев и отмеченных особенностей технологии их выращивания можно рассчитать площадь школки.

**ПРИМЕР:** Плановое задание выпуска корнесобственных саженцев 500 тыс. штук. Схема посадки черенков: 0,08-0,15м<sup>2</sup> (100- 125 см x 8-12 см)

Для улучшения структуры почвы и повышения ее плодородия участок, отведенный под школку, вводят в севооборот, соответствующий требованиям конкретного хозяйства. Обычно для виноградной школки устанавливают трех, четырех и пятипольный севообороты. Для хозяйств хорошо обеспеченных водой, рекомендуется пятипольный севооборот:

1. Ранние овощи с летним посевом люцерны или яровые зерновые с подсевом люцерны;
2. Люцерна первого года пользования;

3. Люцерна второго года пользования;
4. Бахчевые культуры или озимая пшеница;
5. Виноградная школка.

Для участков с ограниченным орошением – четырехпольный:

1. Бобовые культуры ( горох );
2. Виноградная школка;
3. Овощные культуры;
4. Бахчевые культуры.

При закладке школки на песчаных почвах целесообразен трехпольный севооборот:

1. Виноградная школка;
2. Овощные культуры;
3. Однолетние бобовые, травы с последующей запашкой на сидераты.

Таким образом, зная площадь школки, экономически и агротехнически обоснованный севооборот с определенным набором культур и полей можно определить общую площадь полей севооборота питомника.

Для заготовки черенков, размножаемых районированных и перспективных сортов в каждом питомнике должен быть маточник.

Для определения площади маточно-черенковых насаждений необходимо знать потребность в черенках соответствующей длины (50-60 см при выращивании корнесобственных растений и 4-5 см – привитых).

При расчете площади следует исходить из того, что с каждого гектара насаждений элитных маточников ежегодно можно заготовить более 500 тыс. одноглазковых и 120-150 тыс. черенков длиной 0,5-0,6 м.

Урожай с плодоносящих маточников не планируется.

Питомники, занимающиеся производством привитого посадочного материала винограда, кроме, маточных привойных насаждений должны иметь и маточник подвойных лоз.

Площадь маточников сортов подвоев определяется плановым заданием хозяйства по производству привитых саженцев винограда. При расчете следует учитывать, что в питомнике интенсивного типа маточные растения размещают по схеме 3-3,5 м между рядами и 1,75-2 м - между растениями в ряду.

Заготовку черенков начинают с 4 года после посадки (короткорукавная веерная формировка).

В это время с каждого растения в зависимости от силы роста и условий выращивания ежегодно возможно заготовить 15-18 лоз длиной 2-2,5 м с

тем, чтобы с каждой из них после хранения можно было, заготовить 3-4, а иногда и 5 черенков длиной 40-50 см.

Организация территории. Поля севооборота в питомнике должны иметь форму вытянутого прямоугольника что позволит применять механизацию и производительно использовать машины. Между полями севооборота оставляют дороги шириной 5-6 м, вдоль которых прокладывают постоянную оросительную сеть. Нарезают такие дороги вокруг всего участка шириной 8-10 м. Вдоль всех полей севооборота сооружают магистральный канал для орошения. Вокруг участка питомника оставляют 10-метровую полосу для посадки защитных насаждений.

Поле школки разбивают на кварталы (2-2,5 га каждый) и одногектарные клетки. Между кварталами оставляют дороги шириной 4,5-5 м, а между клетками – 3-3,5 м. Направление рядов устанавливают в зависимости от конфигурации и удобства орошения. Длина ряда на ровных местах принята 100 м, на склонах – 50-75 м.

При выборе участка под виноградники необходимо учитывать климатические, почвенные условия района. Для этого нужно дать краткую характеристику: экспозиции склонов, рельефу, механическому составу почвы, строению почвообразующей породы, залеганию грунтовых вод, размещению лесных защитных полос.

Выбирая место под виноградник на склонах, учитывают их крутизну. так как с увеличением крутизны повышаются затраты труда на возделывание винограда. Склоны подразделяются на следующие группы:

1. Слабопокатые – 6-10°;
2. Средне- и сильнопокатые – 10-20°;
3. Крутые - более 20°.

На более крутых склонах (10-12) необходимо проводить террасирование, которое облегчает уход за виноградниками и обработку поперек склона. Чем круче склоны, тем уже делают террасы (рис.1). Ширина террас зависит также и от механического состава почвы: чем более она рыхлая и малоустойчивая в отношении смыва и оползания, тем уже делают террасы. На склонах до 15- 20° целесообразной считается ширина террас 5 м. В конце рядов необходимо устраивать площадки для облегчения механизации работ. Наиболее распространенный вид террас - ступенчатый, используемым для выращивания винограда во всех странах мира.

Наиболее рациональными по затратам и сложности строительства. устойчивости к разрушению, осуществлению механизированной обработки насаждений и их продуктивности являются двухрядные террасы с шириной полотна 4-4,5 м.

При выборе земель под виноградник исключаются: заболоченные почвы, засоленные, с содержанием в водных вытяжках более 0.3° легкорастворимых вредных солей, действующие оползни, плотные смывные почвы, бесплодные глубокие пески, выходы плотных пород, морозоопасные места, склоны крутизной более 25°.

В местах близкого выхода к поверхности почвы грунтовых вод (выше 1,5 м) наблюдается угнетенный рост виноградных кустов и даже их гибель. так корневая система страдает от недостатка кислорода воздуха. Кроме того, опасные формы солей грунтовых вод переходят в закисные, которые отрицательно действуют на жизнедеятельность корневой системы, в результате чего наблюдается замедленный рост побегов, преждевременное

пожелтение листьев, укороченное развитие междуузлий, а вместе с тем резкое снижение урожайности винограда и его качества.

Для того, чтобы предупредить отрицательное влияние на виноградный куст избыточного содержания влаги в почве или подвое необходимо сооружать дренаж. Применяют три вида дренажа: осушительный, рассоляющий и аэрационный. Осушительный дренаж применяется на переувлажненных землях для снижения уровня грунтовых вод и создания благоприятного воздушного режима в корнеобитаемом слое почвы. Рассоляющий дренаж применяется в засушливых зонах для борьбы с вторичным засолением почв при искусственном орошении. Аэрационный дренаж необходим на тяжелых глинистых почвах.

Предсадочная обработка почвы зависит от экологических факторов и в различных районах виноградарства колеблется от 60 до 100 см. средняя глубина плантажа 60-70 см. В засушливых районах необходим более глубокий плантаж для увеличения водного запаса почвы, в увлажненных районах и на орошаемых площадях плантаж делают на меньшую глубину. В северных районах виноградарства плантажную вспашку проводят! неглубокую, для того, чтобы корневая система виноградного куста находилась в наиболее прогреваемом слое почвы. На участках, ранее занятых виноградниками, увеличивают глубину плантажа с целью оккультуривания нетронутого при предыдущем плантаже слоя почвы.

### **Определение количества кварталов и клеток, величины их и формы**

Площадь, отведенную под виноградник с дорогами, разбивают на участки под посадку столовых и технических сортов винограда, лесных защитных полос, межквартальных, межклеточных и магистральных дорог хозяйственных построек и гидромелиоративных сооружений.

При закладке виноградника, нужно учитывать по возможности, получение1 одного сплошного массива, не только новые, но и старые.

Площадь, отведенную под виноградные насаждения, разбивают на отделения по 150-200 га на равнине и по 60-80 на склонах. В условиях ровного рельефа участки разбивают на кварталы по 25-50 га и клетки по 5 га.

Квартал - основная структурная единица виноградника. Наиболее хлебная форма квартала — вытянутый прямоугольник площадью 50 га. длиной 1000 и шириной - 500 м. В горных местностях со сложным рельефом размер и формы кварталов зависят от рельефа и определяются естественными препятствиями (оврагами, рвами) и могут составлять 10-20 га. Размеры сторон и конфигурация кварталов влияют на производство тракторных работ. Длина квартала должна проходить поперек уклона местности. Каждый квартал разбивают на клетки. В районах неукрывного виноградарства при высокотамбовых широкорядных посадках размер клеток может быть и 10 га, что вдвое сокращает площадь земли на устройство межклеточных дорог. Форма клетки должна быть по возможности прямоугольной, а длина ряда - не более 100 м. При большой длине затруднено выполнение различных ручных работ вывоз лозы, урожая и т.д.

Ширина клетки всегда равна длине ряда виноградника, а ее длина составляет ширину квартала. На ровной местности клетка должна быть прямоугольной конфигурации и составляет 5 га при ширине 100 м и длине 500 м. В зависимости от рельефа местности величина клетки может быть больше или меньше 5 га, а длина ряда от 100 до 200 м. Полезная площадь виноградника – это земельные участки (клетки), на которых высаживают столовые и технические сорта винограда. Полезную площадь находят произведением количества саженцем столовых сортов, а затем технических сортов на площадь питания одного растения.

### **Расчет площади занятой дорожной сетью, лесными защитными насаждениями, бригадным станом**

При организации дорожной сети соблюдают строгую экономию земли. Площадь, занятая дорогами, не должна превышать 7-8% от общей площади виноградника. При проектировании дорог учитывают кратчайший путь к

центральной усадьбе, пунктам сдачи продукции винограда. производственным бригадным станам, складским помещениям, заправочным станциям и другим хозяйственным постройкам. Дороги должны быть удобными и обеспечивать проезд без повреждения виноградных кустов, а также свободный поворот трактора с прицепными орудиями.

Дороги на виноградниках различают по назначению. Магистральные дороги предназначаются для сообщения нескольких кварталов с центрально!! усадьбой, пунктами сосредоточения и переработки продукции и т.д. Ширина проезжей части магистральных дорог рассчитывается для двустороннего движения транспорта и составляет 10 м.

Межквартальные дороги предназначены для завоза различных грузов на территорию кварталов. Они могут быть двух видов поперечные и продольные. Поперечные межквартальные дороги устраивают вдоль длинных сторон кварталов. Ширина их составляет 6 м. Движение на них осуществляется в двух направлениях. Вдоль коротких сторон кварталов устраивают продольные межквартальные дороги, которые используют не только для движения автотракторного парка, но и, для разворота транспортных агрегатов для обработки почвы. Ширина дороги составляет 8 м.

Межклеточные дороги. Движение на этих дорогах осуществляется в одном направлении. Ширина межклеточной дороги 4-5 м.

Зашитные лесные полосы устраивают для накопления влаги в почве и предотвращения эрозии, а также для ослабления действия суховеев и холодных ветров. Защитные полосы высаживают одновременно или до закладки виноградника.

Внешние защитные полосы размещают по границе участка вдоль дорог - с северной, северо-восточной и северо-западной сторон. Конструкция лесополос продувная или ажурная. Устраивают их из быстрорастущих пород – тополей, белой акции, клена и др. с подлеском. Ширина внешних защитных полос в равнинных условиях должна быть 10-15 м.

В южных районах защитные полосы рекомендуется закладывать плодовыми культурами - грецкий орех, миндаль, черешня, абрикос и др. Кроме внешних лесных полос, закладывают ветроломные линии через 300-500 м ажурной конструкции в 1-2 ряда.

Со стороны господствующих ветров, перпендикулярно них высаживают внешние лесные полосы плотной конструкции. Ширина таких защитных полос (опушек) должна быть 16 м.

С целью ослабления застоя воздуха и обеспечения свободного проезда из квартала в квартал или с участка на участок в защитных полосах оставляют пропуски (разрывы) в местах пересечения дорог или в самих полосах. Ширина пропусков на углах должна быть 10-15 м и в полосах 6-8 м.

Расстояние между крайними рядами виноградника и лесополосами должно быть не менее 10 м.

Размещение бригадных станов. В центре виноградных насаждений, обслуживаемых бригадой, устраивают бригадный стан. Для этого выбираю площадку, желательно вблизи водных источников и основных дорог, связывающих бригадные участки насаждений с центральной усадьбой, и сооружают постройки производственного и бытового обслуживания: жилой дом, сараи и навесы для сортировки и упаковки винограда, хозяйственно-складские помещения для хранения различного инвентаря, склад для временного хранения винограда и навесы для машин.

Площадь бригадного стана должна быть от 0,5 до 1,5 га.

### **Определение количества кустов винограда на одном гектаре и в одном квартале**

Количество кустов на 1 га виноградных насаждений зависит от площади питания, которую устанавливают в соответствии с экономическими и природными условиями каждого района виноградарства, биологическими особенностями сорта, плодородием почвы, системой ведения культуры. формой куста, возможностью максимальной механизации орошения. С учетом этих особенностей, слаборослым сортам винограда отводят меньшую площадь

питания, сильнорослым большую. На почвах с достаточным содержанием питательных веществ, где виноградники окучивают или укрывают на зиму, расстояние между рядами должно быть не менее 3 м, между кустами в ряду для слаборослых сортов - 1,25, среднерослых - 1.5. а сильнорослых- 1,75-2 м.

В зоне неукрывного виноградарства, на богатых почвах, расстояние между рядами для высокощитовых форм куста - 3-3,5 м. в отдельных случаях - до 4 м, между кустами в ряду для сортов средней силы роста -1,25-1,5 м.

В условиях орошения из сильнорослых столовых сортов винограда площадь питания на один куст - 3,5 x 1,5 м; 3,5 x 2 м; 4 x 2,0 м.

В горных районах расстояние между рядами на склонах и террасах должно быть не менее 2 м, между кустами в ряду 1:1.5-2 м. что определяется силой роста кустов и типом почв.

Число кустов, высаживаемых на одном гектаре виноградника вычисляют по формуле:

$$K = \frac{1000}{a * b}$$

где: K - число кустов на 1 га;

а - принятое расстояние между рядами, м; б - принятое расстояние между кустами в ряду, м.

Фактическое число заготавливаемых саженцев на 1 га должно быть на 10 % больше, вычисленного на случай их гибели.

Необходимое количество кустов, высаживаемых в одном квартале (К). вычисляют по формуле:

$$K = \text{количество кустов на 1 га} \times S \text{ квартала.}$$

### **Установить направление рядов виноградников в зависимости от экспозиции склона. Наличия господствующих ветров**

На ровных земельных участках для лучшего освещения и проветривания кустов направление рядов устанавливают с севера на юг. так-как в этом случае

освещаются обе стороны ряда, а следовательно и кусты. Одна сторона куста освещается с утра до полудня, другая - после полудня.

В районах с сильными господствующими ветрами ряды виноградником располагают по направлению ветров.

На склонах крутизной более  $6^{\circ}$  направление рядов должно быть поперек склона, что препятствует смыву почвы и потере влаги от стока выпадающих осадков. При более крутых склонах устраивают наклонные террасы.

На орошаемых виноградниках ряды направляют по уклону участка, что удобно для полива.

На ровных неорошаемых участках, где бывают сильные ветры, ряды виноградников располагают по направлению господствующих ветров. Ряды виноградных насаждений всегда должны быть строго прямолинейными, а расстояние между ними строго одинаковым, иначе затруднена механизированная обработка виноградника.

Для разбивки участка на ряды используют шнуры и маркеры. Для ручной разбивки применяют также проволоку с отметками.

При использовании проволоки, изготавливают два вида шнурков. Для обозначения рядов на проволоке делают метки через промежутки, равные ширине междурядья: Для обозначения кусто-мест в ряду, изготавливают шнур на 4-5 м длиннее ряда в клетке, равными расстоянию между кустами в ряду.

Ручную разбивку выполняет звено, состоящее из пяти человек. Заблаговременно готовят необходимое количество колышков для обозначения каждого кусто-места. Разметку рядов в клетке осуществляют, начиная с боковой стороны квартала. Затем вдоль линии рядов натягивают шнур с отметками, равными расстоянию между кустами в ряду, так, чтобы первая отметка совпадала с колышком, выставленным в конце ряда. Со стороны шнуря, обращенной к месту начала разбивки, у - каждой отметки устанавливают колышки, обозначая каждое кусто-место. Затем шнур переносят на линию следующего ряда и т.д. Совпадение линий рядов вдоль,

поперек и по диагонали контролируют визуально, а также по рядам смежных клеток.

Механизированную разбивку осуществляют при помощи навесных культиваторов, рабочие органы которых устанавливают при продольных заездах на расстоянии, равном ширине межурядья, а при поперечных - на расстоянии между кустами в ряду. Места пересечения следов рабочих органов отмечают колышками - это места посадки кустов.

### **Выбор сортов и посадочного материала винограда**

При выборе сортов винограда для производства вин защищенных географических указаний и контролируемых наименований по происхождению, следует отдавать предпочтение устойчивым к болезням и вредителям сортам. Это существенно облегчит защиту насаждений в годы низкого и среднего уровня развития вредоносных видов и сократит потери в годы эпифитотий.

Сортовой состав винограда определяется по утвержденном) стандарту. для каждой зоны, включенному в Государственный реестр. Число сортов должно быть ограничено и не превышать пяти-семи по каждому направлению использования. Это позволяет применять сортовую агротехнику и получать крупные партии винограда одного и того же сорта. Сорта должны иметь разный срок созревания, чтобы снизить напряженность работ по уборке урожая винограда. Срок созревания винограда в хозяйстве желательно растянуть до 70-80 дней, что обеспечивается созданием сортового конвейера.

Столовые сорта предъявляют более высокие требования к условиям питания, влаге, теплу и освещению, по сравнению с техническими.

Ранние и сверхранние сорта для местного потребления в северных районах должны размещаться на теплых склонах (южных, юго-западных, юго-восточных), а в южных районах - на склонах всех композиций. Поздние сорта для хранения и транспортировки - только на теплых склонах.

На склоновых землях используют более морозостойкие сорта, что позволяет вести неукрывную культуру и тем самым содержать почвы на

виноградниках под задернением и сидератами. уменьшающими опасность проявления эрозионных процессов.

В структуре виноградных насаждений столовые сорта могут составлять 50-60 %. В большинстве хозяйств целесообразно иметь сорок процентов сверхранних и ранних, тридцать процентов - средних и тридцать процентов поздних сортов.

Это позволяет создать необходимый зеленый конвейер.

Из технических сортов рекомендуется иметь 25 % раннего срока созревания (группа Пино); 35-40 % среднего (Алиготе, Сильванер, Рислинг. Каберне и др.) и 35-40 % поздних (Ркацители, Саперави и др.).

Для производства шампанских виноматериалов рекомендуются сорта Совиньон, группа Пино, Алиготе, Рислинг, Шардоне и др. Их лучше размещать на серых и бурых лесных почвах, выщелоченных и типичных черноземах, на восточных, юго-восточных, западных и юго-западных склонах с семой активных температур 2900-3300°C.

Белые столовые вина более высокого качества получают при размещении вышеуказанных сортов на серых и бурых лесных почвах. карбонатных черноземах, каштановых почвах.

Для получения высококачественных красных столовых вин из винограда сортов Саперави, Каберне и др. необходимо размещение на южных и юго-западных склонах не выше 200 м над уровнем моря, на типичных черноземах, обыкновенных карбонатных. легко- и среднесуглинистых почвах.

Технические и столовые сорта на участках целесообразно размещать отдельными крупными массивами и поквартально в клетках. Технические сорта, пригодные для уборки урожая комбайнами, следует размещать массивами вдоль клеток всего квартала. При применении механизированной уборки технических сортов рекомендуется увеличивать длину рядов до 700-1000 м, что обеспечивает более рациональное использование комбайна.

На участках, где насаждения часто повреждаются морозами, предпочтение необходимо отдавать сортам с повышением'!

морозостойкостью, таким как Рислинг, Ркацители. Алиготе. Саперави Северный и новым устойчивым сортам. Сорта винограда, легко повреждаемые болезнями, нужно высаживать в хорошо проветриваемых местах. При наличии сортов винограда с функционально-женским типом цветка посадку их следует проводить через 1-2 ряда, однородного по направлению использования и сроку созревания сорта, но с обоеполым типом цветка.

### **Требования к формировкам и принципы их создания**

В конкретных условиях местности лучшей формировкой будет такая, которая будет отличаться более высокой и постоянной урожайностью и наиболее высоким качеством получаемого урожая при минимальной его себестоимости. Такие формировки должны отвечать следующим требованиям:

1. Обеспечивать образование достаточного количества сильных и вызревших побегов, закладывающих соцветия эмбрионального урожая.
2. Соответствовать местным природным условиям и биологическим особенностям сорта.
3. Противостоять неблагоприятным условиям среды (морозы, ветры, заморозки)
4. Наиболее полно использовать благоприятные местные условия, площадь питания и отведенное для развития куста пространство.
5. Давать возможность изменять нагрузку куста в соответствии с состоянием насаждений, условиями года, применяемой агротехникой.
6. Обеспечивать возможность периодического омолаживания, замены отдельных частей куста без снижения ежегодного плодоношения.
7. Допускать максимальное применение механизации.
8. Обеспечивать наибольшие удобства ухода за кустом.

В связи с предъявленными требованиями сложились следующие принципы формирования кустов:

1. В зависимости от морозоустойчивости сортов формировки создают штамбовые или бесштамбовые. Если в конкретной местности кусты

повреждаются морозами, то формировки должны быть только бесштамбовыми, что позволяет их укрывать землей на зиму. Если же сорта достаточно морозоустойчивы, то предпочтение следует отдавать штамбовым формировкам.

2. Чем больше обеспечены кусты элементами почвенного питания, тем более мощными создают формировки. На бедных почвах формировки кустов делают небольшими.

3. В соответствии с биологическими особенностями в одинаковых условиях более мощными, с большим количеством многолетней древесины должны быть формировки у сортов Восточной группы и бассейна Черного моря. Сорта западно-европейской группы способны к хорошему плодоношению с меньшим количеством многолетней древесины.

### **Способы и приемы формирования виноградных кустов**

Если лозы обрезать на какой-то определенной длине, то этим самым мы определим на оставшемся побеге место развития новых побегов. То есть обрезая лозы длиннее или короче мы можем управлять ростом и развитием куста. Удаляя при помощи обрезки не нужные для формирования куста побеги, мы можем создать нужную нам форму и поддерживать ее на протяжении жизни виноградного растения. Создавать определенную форму куста можно путем изгиба длинно обрезанных лоз и закрепления их в нужном для формирования положении при помощи подвязки к опорам-кольям, столбам, шпалерной проволоке. Так создаются все кордонные формировки.

Если прищипнуть зеленый побег, то ниже места прищипывания разовьются побеги второго порядка - пасынки. Удаляя ненужные пасынки (пасынкование) или ненужные побеги на лозах и многолетних частях куста (обломка) можно так же формировать кусты в нужную формировку. Применяя эти приемы при сильном росте побегов можно значительно ускорить формирование куста.

На основе этих приемов воздействия на рост и развитие куста сложились три способа формирования кустов.

1. При помощи обрезки лоз на заданную длину при формировании штамбов, рукавов, плодовых звеньев.
2. При помощи изгиба длинно обрезанных лоз па высоте штамба или места образования нового рукава.
3. При помощи операций с зелеными органами кустов - прищипывания зеленых побегов, пасынкования и обломки.

Нужно сказать, что ни один из этих способов не может применяться самостоятельно. В любом случае, применяя основным один из способов формирования, в той или иной степени необходимо применять другие. Так при формировании обрезкой не обойтись без изгиба и подвязки лоз, при формировании зелеными операциями не обойтись без обрезки и т.д.

### **Приемы формирования штамбов, и кордонов**

Основной задачей при формировании штамбов и кордонов является получение длинной долговечной ветви на которой размещаются плечи и плодовые звенья. Такая ветвь должна иметь как можно меньше ран, что в большей степени гарантирует ее долговечность. Чем долговечнее штамб или кордон, тем постояннее урожайность куста. Различают два приема формирования: доращиванием и срезанием на обратный рост.

Доращивание заключается в том, что если первый год наиболее сильно развитый побег не достиг нужной длины для формирования штамба или кордона, то его окончательно доформировывают за счет наиболее развитых побегов следующего года, удаляя обрезкой все ненужные побеги ниже оставляемого. Такие штамбы и кордоны имеют больше ран, но при опасности повреждениями морозами они более морозоустойчивы, а значит и быстрее можно сформировать куст.

Срез на обратный рост заключается в короткой (на 2-3 глазка) обрезке прошлогоднего побега не достигшего нужной длины. Новые побеги, развивающиеся из оставленных глазков обычно развиваются более мощными, жиющими и позволяют легче сформировывать штамб или кордон нужной длины. Такие штамбы или кордоны имеют меньше ран, более выравненные.

Однако побеги, из которых они формируются имеют более рыхлую древесину, менее морозоустойчивые и при морозных зимах легче вымерзают. Выведение штамбов или кордонов в этом случае затягивается. Поэтому в зонах, где есть опасность подмерзания побегов, следует формировать штамбы путем доращивания, а там, где такой опасности пег, предпочтение следует отдавать срезу на обратный рост. Выполняя формирование этих частей куста одним из названных приемов необходимо дополнить их обломкой ненужных зеленых побегов. Раны, наносимые при обломке во время вегетации, застают легче, нежели после обрезки

### **Примеры формирования кустов основных формировок**

1. Одноплечий бесштамбовый Гюйо. Эта формировка представляет собой укрываемое плодовое звено. Обычно хорошо развитый саженец уже в первый год образует не менее двух пригодных для использования в формировании побегов. На второй год нижнюю лозу обрезают на сучок, верхнюю на плодовую стрелку. Плодовую стрелку при сухой подвязке подвязывают, отклонив в сторону сучка замещения. На следующий год отплодоносившую плодовую стрелку с частью двухлетней древесины удаляют, а из лоз, развивающихся на сучке замещения формируют новое плодовое звено.

2. Двухплечий бесштамбовый Гюйо. Эта формировка имеет два плодовых звена направленные в разные стороны от головы куста, при формировании куста на второй год оставляют два сучка по обе стороны от головы. На третий год из лоз, развивающихся на сучке формируют плодовые звенья. В дальнейшем обрезка ведется по типу плодовых звеньев.

3. Одно и двухплечий штамбовый Гюйо. Формировки отличаются от предыдущих наличием штамба. Штамбы выводятся в течении одного или двух лет. Хорошо развитые саженцы в условиях полива обычно дают нужной длины побег в течение первого года вегетации, у более слабых штамбы выводятся в течение двух лет одним из приемов, описанных выше. После получения побега достаточной длины, они обрезаются на 2-3 глазка выше

заданной высоты штамба. Из побегов на верхней части штамба вначале формируют сучки. Побеги развившиеся на сучках дают возможность на следующий год формировать плодовые звенья. В случае формирования одноплечего Гюо после развития побегов на верхней части штамба из двух верхних сразу же формируются плодовая стрелка и сучок замещения. В дальнейшем обрезка проводится по принципу плодового звена.

### **Средняя веерная формировка бесштамбовая**

Среди этих формировок различают полностью укрывные и полуукрывные. Полностью укрывные формировки имеют такое расположение скелета, который во время укрытия землей полностью укрывается земляным валом. У полуукрывных веерных формировок только часть скелета полностью укрывается. При этом укрывается и одинолетний прирост на укрываемых рукавах.

Такой тип веерных формировок применяется в зоне с частыми и продолжительными оттепелями, когда возможно выпревание глазков на побегах в зоне укрывного вала. Внешне эти типы формировок отличаются друг от друга тем, что в первом случае внутренние рукава короче наружных, а во втором - внутренние рукава длиннее и выступают за пределы укрывного вала.

С этими различиями и связаны особенности выведения этих типов веерных формировок. На второй год у обеих формировок оставляют по два коротких (3-4 глазка) сучка, направленные в противоположные стороны ряда. На третий год формирования с полностью укрываемым скелетом из лоз, развившихся на сучках формируют плодовые звенья, но сучками внутрь куста, а плодовыми стрелками наружу. На следующий год на концах плодовых стрелок на оставленных внутренних сучках из развивающихся лоз формируют плодовые звенья.

При необходимости формирования шестирукавной формы куста на внутреннем рожке оставляют дополнительные сучки, на которых в следующем году будут сформированы плодовые звенья. При формировании

полуукрытой формировки на третий год из лоз, образовавшихся на сучках второго года формируют обычные плодовые звенья сучками наружу. На четвертый год на отшюдоносившей плодовой стрелке и сучке формируют новые плодовые звенья. Такой прием повторяют столько лет, сколько это необходимо для получения нужного количества рукавов. Этот тип веерной формировки хорош так же тем, что и формирование и омолаживание рукавов и обрезка построены на одном принципе - принципе обрезки плодового звена. Это требует от рабочих более простых навыков и способствует высокой производительности труда.

### **Выведение полувеерных формировок**

Скелет и побеги этих формировок находятся в плоскости шпалеры по одну сторону от куста. Поэтому на второй год после посадки из побегов развившихся у саженцев оставляют один, направленный в нужную сторону для формировки, который обрезают на 5-6 глазков. На третий год на нем оставляют 3-4 сучка по 3-4 глазка. На четвертый год на этих сучках формируют плодовые звенья, давая начало многолетним рукавам формировки.

### **Выведение штамбового двухплечего горизонтального кордона**

В начале за один или два года (в зависимости от условий) выводится штамб на установленную высоту. Затем необходимо получить два сильных побега, которые в последующем должны стать плечами кордона. Эти лозы на четвертый год обрезают на принятую длину плеча для формируемого куста. Лозы развивающиеся на каждом плече на пятый год обрезают на сучки (3-4 сучка равноудаленные друг от друга). На шестой год на каждом сучке формируют плодовые звенья и формировка считается оконченной.

Такая формировка начинает плодоношение на 3-4 году формирования, полное плодоношение наступает в год окончания формирования.

### **Обрезка виноградных кустов**

Обрезка кустов заключается в удалении и укорачивании старых ветвей и однолетних побегов. Целью обрезки является управление ростом и

плодоношением куста, поддержание ею скелета в форме, удобной для культуры. Это основной способ воздействия на виноградный куст. Большая обрезка сдерживает рост и развитие куста, меньшая (способствует развитию куста, его росту и увеличению его плодоношения в такой степени, в которой это позволяют условия почвенного питания и отведенное пространство. Чем больше глазков будет оставлено на кусте, тем больше побегов на нем образуется.

Нагрузка куста определяется количеством глазков и побегов, оставленных на нем.

Недостаточная нагрузка приведет к жированию, плохому вызреванию побегов, снижению урожайности. Чрезмерная - к ослаблению роста побегов, ухудшению качества урожая, плохой закладке эмбриональных соцветий и, соответственно, снижению урожая в следующем году.

В виноградарстве различают три основных способа обрезки: длинную, короткую и комбинированную. Эти способы сложились в практике исторически и определены зоной возделывания виноградников, их сортовыми особенностями и системой ведения культуры. Как мы уже отмечали зона наибольшей плодоносности глазков дальше стоит от основания лозы у сортов восточной группы и наиболее близко к основанию у сортов западноевропейской группы. Поэтому способностью к плодоношению при короткой обрезке лоз обладают западноевропейские сорта и почти не имеют ее сорта восточной группы. Там, где длинный вегетационный период, где нет нужды укрывать виноградники на зиму и где можно не поддерживать малый объем формировки, там можно применять длинную обрезку. Такую обрезку применяют на больших веерных формировках в Средней Азии. При возделывании западноевропейских сортов винограда в кустовой форме без опор, когда медленно наращивают штамб и рукава куста, можно применять и короткую обрезку. Такая обрезка широко применяется в западноевропейском виноградарстве: во Франции, Испании, Португалии, Италии и др.

А как же поступать, когда сорта плодоносят только при длинной обрезке, но необходимо поддерживать небольшую формовку куста, удобную в уходе? И вот такой способ обрезки, в котором совмешались достоинства короткой и длинной обрезки, был изобретен еще в древние века. Римский писатель и агроном Колумелла в 1 веке н.э. в своем труде «О сельском хозяйстве» описал обрезку, которую мы теперь называем комбинированной.

Каковы же достоинства и недостатки способов обрезки?

1. Длинная обрезка характерна оставлением на кусте только длинных плодовых стрелок длиннее 5 глазков. Такая обрезка позволяет легко изменять нагрузку. Однако при этой обрезке трудно удерживать куст в заданной формовке и одновременно поддерживать высокую урожайность.

2. Короткая обрезка заключается в оставлении коротких, до 5 глазков сучков на многолетней древесине. Такая обрезка наиболее проста, позволяет использовать неквалифицированную рабочую силу, легко удерживает кусты в принятой формовке, срез отплодоносившей части приходится по двухлетней древесине. Но при такой обрезке значительно снижаются потенциальные возможности куста по созданию урожая, трудно изменить нагрузку глазками и побегами.

3. Комбинированная обрезка представляет собой такую обрезку, когда на кустах оставляют наряду с плодовыми стрелками и сучки замещения. При этом сучки могут находиться не только на двухлетней древесине-режке, но и на многолетней древесине куста - рукавах, голове куста. Сучки могут быть созданы из основных побегов, порослевых и волчковых и даже из пасынков, когда плодовое звено формируется на жиющем побеге из развившихся пасынков в случае ускоренного формирования или восстановления куста. При этом способе обрезки формируют простые или усиленные плодовые звенья. Комбинированная обрезка позволяет изменить нагрузку в больших пределах, позволяет легко поддерживать принятую формовку, без ущерба для урожайности проводить омолаживание всего куста или его рукавов,

полностью использовать потенциальные возможности куста для получения урожая.

Недостатком этого способа является то, что срез при удалении отплодоносившей стрелки приходится по трехлетней древесине. При этом рана получается более крупной, она труднее застает и от этого рукава менее долговечны. Однако этот недостаток перекрывается преимуществами и сейчас комбинированная обрезка является основным способом обрезки виноградных кустов. Но эта обрезка также требует знаний, специальных правил и приемов и поэтому ее изучению уделяется особое внимание в виноградарстве.

### **Основные правила обрезки**

Правила обрезки виноградных кустов обусловлены биологическими особенностями роста и плодоношения виноградного растения и сводятся к следующим положениям:

1. Длина обрезки плодовых стрелок определяется их толщиной, чем толще лоза, из которой создается плодовая стрелка, тем она обрезается длиннее. Для большинства сортов, растущих на открытом пространстве, длина плодовой стрелки определяется количеством глазков равном толщине лозы в миллиметрах у ее основания. Например, толщина у основания составляет 7 мм - длина плодовой стрелки должна иметь 7 глазков, не считая угловых, при толщине 10 мм - 10 глазков.

2. При обрезке лоз срезы делают над узлом с некоторым наклоном в противоположную от глазка сторону. Это продиктовано необходимостью поддерживать высокий фитосанитарный уровень куста - снижается инфекционный запас вредителей и болезней куста, способных накапливаться в усыхающих пенках из оставленных междуузлий.

3. При полном удалении лоз и многолетних частей срезы необходимо делать у самого основания не оставляя пеньков, но наименьшему диаметру. Такие раны лучше застают, кусты более долговечны. Кроме того, меньше осложнений с обрезкой в последующие годы. Особенно в этом отношении опасно оставление пеньков при удалении лоз. Такие пеньки имеют угловые

глазки, из которых развиваются многочисленные жиравющие побеги. Их приходится убирать при обломке, если же они остаются, то вырезать их весной следующего года значительно труднее, такой куст требует значительно большего труда при обрезке. Несоблюдение этого правила свидетельствует о крайней неряшливости обрезчика.

4. При обрезке на плодовое звено кустов веерных формировав необходимо размещать сучки замещения на рожках с наружной от куста стороны в створе ряда. Этим лучше обеспечивается поддержание рукавов в нужном пространственном положении и одностороннее размещение ран. Для штамбовых горизонтальных кордонов внутреннее или наружное положение сучка не имеет значения, но при обрезке необходимо следить за односторонним расположением ран. Рукава, имеющие односторонние раны, более долговечны.

5. Необходимо избегать множественных близкорасположенных ран. Лучше при обрезке многолетних частей сделать одну рану большего диаметра, чем иметь множественные рапы на ненужной многолетней части.

6. При обрезке на плодовое звено, если на прошлогоднем сучке развилось два или более побегов, прошлогоднюю отплодоносившую плодовую стрелку удаляют полностью со всеми побегами, а из побегов на сучке замещения формируют новое плодовое звено. Теперь сучок становится рожком.

7. Если на прошлогоднем сучке развился всего один побег, то его обрезают на сучок замещения, а плодовую стрелку выбирают из наиболее развитой лозы на прошлогодней стрелке, желательно более низко расположенной.

8. Если на сучке не развилось ни одного побега, или они развились слабыми, то плодовое звено формируют из самых нижних лоз развивающихся на прошлогодней плодовой стрелке, а сучок удаляют.

9. Для большей гарантии развития необходимого числа побегов сучки оставляют с 3-4 глазками.

10. Для обрезки на сучки замещения можно использовать волчковые и порослевые побеги. Побеги, которые разовьются на таких сучках не следующий год будут плодоносными. Хорошо расположенные волчковые и порослевые побеги можно использовать так же для формирования новых рукавов при необходимости омолаживания всего куста или его частей. Если в нужном месте многолетней древесины такого побега нет, то там нужно сделать укол лезвием секатора, который пробудит спящую почку и в месте уколов разовьется побег пригодный для формирования рукава.

11. Если по результатам зимовки необходимо значительно увеличить нагрузку глазками на куст, то на кустах формируют усиленные плодовые звенья, оставляя по несколько плодовых стрелок на один сучок; или усиливая плодовые стрелки пасынками.

12. Если в предыдущую вегетацию на кусте развилось много волчковых и порослевых побегов, а основных недостаточно, то куст догружают за счет пасынков волчковых и порослевых побегов, формируя из них плодовые звенья.

Основным инструментом обрезчика является секатор, ножовка и кирка. Киркой расчищают головку и рукава куста, убирая остатки земли, листьев. Секатором обрезают лозу и многолетние части куста толщиной до 3 см.

Все, что невозможно вырезать секатором, выпиливают ножовкой. Секатор при срезании нужно держать так, чтобы широкое лезвие находилось со стороны оставляемой части древесины, а противорежущая со стороны удаляемой. При срезании толстых ветвей до 3 см срезаемую древесину слегка отклоняют от лезвия, а сам секатор отклоняют на режущую часть с тем, чтобы лезвия не разводились и не заедал секатор. При таком положении секатора срез получается более гладким и обеспечивает срезание без оставления пенька. При работе ножовкой свободной рукой также отклоняют от полотна удаляемую часть, что ускоряет и облегчает выпиливание.

Сейчас в промышленном виноградарстве применяются агрегаты пневмо и электросекаторов, которые значительно облегчают работу человека,

увеличивают производительность труда. В то же время применение пневмо и электропривода позволяет более тщательно и качественно проводить обрезку кустов, так как не требуется значительных мышечных усилий рабочего.

### **Последовательность обрезки кустов**

В начале обрезки осматривая куст оценивают общее развитие куста, состояние формировки и однолетнего прироста. Например, куст молодой в состоянии роста и плодоношения, рукава равномерно распределены, побеги имея длину 1,5-2 м хорошо вызрели, волчковых и порослевых побегов нет, пасынков развилось мало, значит куст нагружен нормально. После оценки куста обрезчик принимает решение о его нагрузке. В данном примере нагрузить куст можно па уровне прошлогодней нагрузки с некоторым увеличением. В случае гибели части глазков нагрузка глазками увеличивается пропорционально их проценту созданием усиленных плодовых звеньев.

Оценивая куст и приняв решение о его нагрузке, обрезчик кирочкой расчищает куст вокруг головы и рукавов, удаляет остатки земли и листьев. Если на прошлогодних сучках нормально развивались побеги (по 2-3) то обрезчик сразу удаляет отплодоносившие прошлогодние плодовые стрелки вместе с побегами и частью рожка. При этом куст сразу ответвляется. На оставшихся прошлогодних сучках, теперь уже ставших рожками, формируют плодовые звенья в соответствии с правилами обрезки. Если на прошлогодних сучках замещения не развилось побегов, или их развилось мало, то вначале определяют, что оставить для формирования плодовых звеньев, после чего удаляют все остальное. Удобнее проводить обрезку последовательно по каждому отплодоносившему звену.

### **Обрезка кустов в зависимости от сорта**

При обрезке кустов учитывают происхождение сорта, его биологические особенности. Если этого не учитывать, а все сорта обрезать одинаково, то может получиться так, что на одних сортах мы будем иметь много побегов и мало урожая, а на других слишком много урожая, которое приведет к истощению куста, и на следующий год урожая не будет. В правилах

обрезки мы отмечали общее правило, что длина плодовой стрелки в глазах должна быть равной числу диаметра лозы у основания в мм. Однако, установлено, что не на всех сортах плодоносность глазков одинакова. По этому качеству все сорта можно разделить на две группы. К первой группе относятся сорта со слабо выраженной разнокачественностью глазков на однолетних лозах. Сюда относятся такие сорта, как Алиготе, Шасла, Мускат Гамбургский, Сенсо, Пино Серый, Рислинг Рейнский и др. У этих сортов количество урожая определяется главным образом нагрузкой куста глазками и побегами, а не длинной обрезки плодовых стрелок. Значит такие сорта можно обрезать более коротко, выдерживая нагрузку в глазках

Ко второй группе относятся сорта с более выраженной разнокачественностью глазков по длине лоз. К таким сортам относятся Карабурну, Италия, Агадаи, Чауш, Ркацители. Тайфи розовый, Нимранг, Каберне Савиньон и другие. Эти сорта развиваются плодоносные побеги главным образом из глазков средней и верхней части лозы. Поэтому для получения урожая у них необходимо оставлять более длинные плодовые стрелки.

В результате опытов, проведенных в Украинском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова установлено, что длина плодовых стрелок на кустах веерных формировок должна составлять у сортов Карабурну и Италия - 10-12 глазков, Королева виноградников - 8-10, Жемчуг Саба - 7-9, Шасла Белая и Сенсо - 5-6, Мускат гамбургский - 4-6 глазков. У технических сортов, предназначенных для переработки на вино длина плодовых лоз может изменяться в больших пределах и зависит от направления переработки. Здесь нужно помнить, что при более коротких плодовых стрелках урожай получают ниже, но более высокого качества, а при более длинных плодовых стрелках урожай выше, но сахаристость ниже и выше кислотность сока. Так длина плодовых стрелок у сортов Алиготе может быть в пределах от 5 до 12 глазков, у Ркацители от 8 до 15, у Рислинга рейнского от 7 до 9, у Леанки 8-10, у Муската Оттонель 5-7, у

Пино серого 6-8, у Каберне Савиньон 7-12, у Сорок лет Октября 4-8, у Одесского Черного 4-6, у Тельти курук 5-6, Серексии 5-7 глазков.

Если урожай сортов используется для потребления в свежем виде и приготовления десертных и марочных вин, то длину плодовых стрелок оставляют в нижних пределах, а если столовых и шампанских - то верхних.

Для высокощитовых формировок конкретные рекомендации по длине обрезки отдельных сортов еще разрабатываются, поэтому можно ограничиться пока общими. На сортах с высокой плодоносностью побегов из нижних глазков целесообразно применять короткую обрезку лоз до 4-5 глазков, а для сортов с низкой плодоносностью нижних глазков предпочтительна более длинная обрезка с оствлением на побегах 5-8 глазков в зависимости от силы роста.

Российскими научно-исследовательскими учреждениями по виноградарству на основе опытных данных уже разработаны рекомендации по оптимальной длине плодовых лоз (плодовых стрелок) и нагрузке побегами на 1 м. кв. площади насаждений. Руководствуясь при обрезке этими рекомендациями можно получить максимальный урожай с высоким качеством ягод (сахаристость сока, размер гроздей и ягод, товарный вид). Например, сорт Молдова возделывается в неорошаемых условиях с площадью питания  $3 \times 2 = 6 \text{м}^2$ . Нагрузка побегами на 1  $\text{м}^2$  рекомендована 8-9 шт, следовательно, на куст -48-54 побега. Количество глазков, оставляемых на кусте с учетом обычно не развивающихся 20% составит 60-70 шт.

Рекомендованная длина плодовой стрелки - 6-8 глазков, следовательно, плодовых стрелок вместе с сучками замещения на куст нужно оставить 6-7 шт. В случае если этот сорт возделывается на высоком штамбе рекомендована длина плодовых стрелок 3-6 глазков, т.е. применяется короткая обрезка, то на куст следует оставлять 15-20 сучков по 4-5 глазков.

В практике при обрезке следует руководствоваться в первую очередь рекомендациями по сортовой агротехнике и, если их нет, то тогда общими положениями и правилами обрезки.

## **Сроки обрезки**

Лучшим сроком обрезки для винограда является весна до начала распускания глазков. Однако недостаток рабочей силы и необходимость снизить трудовое напряжение в весенний период заставляет хозяйства проводить обрезку и в другие сроки. Где и какие же допустимы сроки при обрезке винограда?

На юге страны, в районах неукрывного виноградарства, где мягкие зимы и нет опасности морозных повреждений, обрезку выполняют в течение осени и зимы, начиная ее после листопада. В это время проводят обрезку на южном берегу Крыма, в Грузии, Дагестане, Азербайджане, Туркмении, Таджикистане, на юге Узбекистана.

В зоне, где существует опасность зимних морозных повреждений (до изолинии средней из абсолютных минимумов - 20°C) и где насаждения все же ведутся в неукрывной культуре, обрезку проводят в осенне-зимне-весенний период, но при этом учитывают следующие положения.

1. Обрезку начинают с наиболее морозоустойчивых сортов, которые в течение зимы лучше сохраняют глазки и более гарантируют урожай. В этом случае к весне остаются необрезанными менее морозоустойчивые сорта, где может погибнуть большее количество глазков и понадобится корректировка нагрузки в зависимости от их гибели. Начинать обрезку следует с гибридов прямых производителей и европейско-амурских гибридов. Из европейских сортов наиболее морозоустойчивыми являются:

Рислинг рейнский, Каберне Совиньон, Ркацители, Алиготе, Пино серый, Фетяска (Леанка), Саперави. Траминер розовый, Одесский черный, Сухолиманский белый, Днестровский розовый.

Среднеморозоустойчивые сорта: Жемчуг Саба, Сенсо, Шасла белая, Одесский ранний, Мускат гамбургский.

Слабоустойчивые к морозу: Карабурну, Королева виноградников, Италия, Сорок лет Октября, Кардинал, Мускат белый и др.

Сорта, не перечисленные здесь относятся к той или иной категории морозоустойчивости руководствуясь их описанием и исходя из того, что более морозоустойчивы сорта западноевропейской группы и грузинские, Среднеморозоустойчивые сорта бассейна Черного моря, менее Морозоустойчивы сорта восточной группы, т.е. произошедшие из Средней Азии и Ближнего Востока.

2. При обрезке кустов в осенне-зимний период с учетом возможной гибели глазков нагрузку глазками увеличивают примерно наполовину, Дифференцируя это увеличение в зависимости от морозоустойчивости сорта - чем менее морозоустойчив сорт, тем больше увеличивают нагрузку.

В районах укрывного виноградарства (севернее изолинии средней из абсолютных минимумов – 20°C) с целью ускорения проведения обрезки весной, осенью делают предварительную обрезку, совмещенную ее с заготовкой лозы. При этом кусты освобождают от явно лишних лоз сломанных, тонких, плохо вызревших. С этой же целью зимой, после укрытия кустов с насаждений срезают и удаляют всю лозу выше 60-70 см от почвы, которая не будет использоваться при нагрузке кустов.

Весной, после определения степени морозных повреждений проводят окончательную обрезку. Нежелательна обрезка после набухания глазков, особенно она вредна после развития зеленых побегов. На таких насаждениях снижается плодоношение не только в текущем, но и в будущем году, т.к. кусты, теряя часть пластических веществ сильно истощаются. Поэтому агроном и бригадиры должны так организовать работу по обрезке, чтобы окончить ее к началу набухания глазков.

### **Специальные виды обрезки**

К специальным видам обрезки относят обрезку кустов после сильных морозных повреждений, обрезку с целью омолаживания кустов или рукавов или обрезку с целью переформирования кустов.

1. Обрезка после сильных морозных повреждений. Степень морозных повреждений кустов устанавливается в конце зимы, когда минет опасность

сильных морозов. Части кустов отличаются различной морозоустойчивостью. Менее всего устойчивы глазки (в них главные почки), а более всего - многолетняя древесина (рукава, голова, штамб). Если почва с осени достаточно влажна на глубину корневой системы, то корни повреждаются морозами редко. Однако если влаги с осени в почве мало и зима сухая, морозная, бесснежная, может наблюдаться и такая картина - надземная часть куста жива, а корни значительно подмерзли. Если в такую зиму кусты имеют большие свежие раны (спилы после обрезки), то может наблюдаться значительная гибель кустов. Это происходит в результате морозного иссушения. Поэтому устанавливают степень морозных повреждений в начале глазков, затем лоз и многолетней древесины. Повреждения морозами корней устанавливают, если имеется значительная степень повреждения глазков и лоз, и независимо от этого, если зима была бесснежной и на почве имелись морозные трещины, или почвы песчаные и супесчаные.

Для анализа глазков и побегов на каждом участке виноградника, отличающимся сортовым составом, степенью развития, возрастом, экспозицией склона, рельефом и формировкой отбирают пробы по 20-25 шт. нормально развитых на двухлетней древесине лоз с разных сторон куста на различной высоте. Лозы ставят нижними концами в воду в теплом помещении на 2-3 дня. Анализ глазков выполняют, делая острым ножом продольный разрез с 1-го (не считая угловых) по 10-15-ый глазок (в зависимости от принятой длины плодовых стрелок для анализируемого сорта). На продольном разрезе живые почки и ткани выглядят зелеными. Погибшие почки и ткани имеют цвет от бурого до черного. Интенсивность потемнения тканей зависит от степени разложения погибших структур глазка. Иногда на продольном разрезе под зелеными еще почками четко видна темная полоса подстилающего слоя.

В этом случае все почки считаются погибшими, т.к. они находятся на отмершем основании.

Если кусты на зиму укрывали землей, то определяют процент повреждения глазков вкрытой и неукрытой частях побегов.

Таблица для учета поврежденных почек выглядит таким образом. Над таблицей указывают сорт, номер бригады и номер клетки.

Итог анализа пробы необходимо записать так:

Всего проверено лоз - 20 шт. проверено глазков - 200 шт.

в них главных почек - 200 шт.

из них живых - 130 шт. 65%

погибло - 70 шт. 35%

проверено замещающих почек - 400 шт.

Из них живых - 320 шт. 80%

погибло - 80 шт. 20%

Эти данные служат для расчета нагрузки на куст. При расчете нагрузки глазками по планируемой урожайности пользуются данными сохранности главных почек. Нагрузку побегами при больших значениях гибели главных почек корректируют обломкой зеленых побегов удаляя бесплодные.

Если нет возможности корректировать нагрузку побегами обломкой, то расчет нагрузки проводят по показателям сохранности замещающих глазков. В этом случае, если запланированный урожай не обеспечивается количеством сохранившихся главных почек, необходимо откорректировать план по урожайности.

В случае значительной гибели глазков (более 50%) проверяют состояние однолетних побегов путем их продольных и поперечных срезов. У неповрежденных лоз луб имеет ярко-зеленую окраску, при слабом повреждении он слегка побуревший.

Если полностью погибли глазки и значительно повреждены лозы, проверяют состояние многолетних частей куста (рукавов, надземных штамбов) так же с помощью поперечных и продольных срезов.

Здоровая древесина имеет белую с желтоватым оттенком окраску, а поврежденные - темно-коричневую.

При анализе состояния корневой системы кусты раскрывают в нескольких местах участка и делают поперечные разрезы корней на разной глубине их залегания. Здоровые корни имеют белый цвет, а поврежденные - коричневый.

Как же обрезают кусты при различной степени морозных повреждений? При гибели глазков не более 70% и сохранности остальных органов куста принимают все меры для получения запланированного урожая путем перерасчета нагрузки и формирования простых или усиленных плодовых звеньев. Длину плодовых стрелок согласовывают с характером повреждений глазков по длине лозы.

При гибели глазков свыше 70% и частичном повреждении однолетних лоз основная задача обрезки - восстановить вегетативную силу кустов.

В этом случае на кустах оставляют все нормально развитые побеги оставляют так же и нормально развитые пасынки. Глазки у них менее развиты, более плотные и поэтому меньше повреждаются морозами. В начале вегетации может иметь место сильное развитие волчковых и порослевых побегов. Это говорит об отмирании рукавов, поэтому волчковые и порослевые побеги, прищипывают на 5-7 узлах для развития пасынков с тем, чтобы на следующий год можно было омолодить куст, не снижая вегетирующей поверхности.

При полной гибели глазков и однолетних лоз на каждом рукаве оставляют по 3-4 двух-, трехглазковых сучков в расчете на развитие побегов из угловых глазков и спящих почек на многолетней древесине. Здесь стоит задача восстановления вегетативной силы кустов. В начале вегетации так же проводят обломку лишних зеленых побегов и прищипывание наиболее сильных для восстановления нарушенной формировки кустов.

При повреждении надземной многолетней древесины куста так же необходимо стремиться к восстановлению формировки и вегетативной силы куста. При этом срезают крону куста до живой древесины. Восстановление

формировки осуществляется за счет развития волчковых и порослевых побегов. Путем удаления слабо развитых побегов и прищипывания сильнорослых создают новый скелет куста.

При повреждении корней диаметром до 2.5 мм и сохранении основной корневой системы кусты обрезают в обычные сроки, однако их нагрузку значительно уменьшают, оставляя меньше плодовых лоз и обрезая их сучки по 2-3 глазка.

При полной гибели корневой системы кусты раскорчевывают и насаждения перезакладывают.

2. Омолаживание кустов и их частей. Обрезка кустов, при помощи которой мы удерживаем кусты в удобной нам форме, создает большое количество ран на его многолетних частях, а это приводит к отмиранию живых тканей, ухудшению роста и плодоношения. Внешне это заметно по ослаблению роста побегов на концах рукавов и образованию волчков при порослевых побегах. Это значит, что в организме куста происходит перестройка путем почвенного питания надземной части, и разумнее ее использовать для замены стареющих рукавов на новые. Систематическое и своевременное омоложение частей кустов обеспечивает им большую продолжительность жизни и их постоянное плодоношение.

При омолаживании рукава оставляют волчковый побег у его основания (не удаляют при обломке) и весной следующего года обрезают коротко на 2-3 глазка, старый же рукав еще остается и дает урожай.

На следующий год из побегов, развившихся на сучке, формируют плодовое звено, а старый рукав удаляют.

При необходимости полного омолаживания куста таким же образом поступают с порослевыми побегами, создавая вначале новый скелет куста, после чего удаляют старый.

3. Переформирование кустов. Необходимость в переформировании насаждений вызывается потребностью иметь формы кустов более продуктивные и более удобные в уходе.

Так в послевоенные годы чашевидные формировки в большинстве своем переформировались в веерные, в наше время широко проводятся переформирование веерных формировок в штамбовые.

Переформирование кустов осуществляется двумя основными способами: использованием рукавов, наиболее удобно расположенных и соответствующих расположению многолетних частей создаваемой формировки и путем использования порослевых побегов.

Рассмотрим эти способы в применении к переформированию кустов из веерной формировки в штамбовую с двухплечим горизонтальным кордоном.

При переформировании кустов с использованием наиболее удобно расположенных рукавов выбирают один наиболее соответствующий вертикальному положению. Предпочтение отдают более молодым рукавам с меньшим количеством ран. Штамб, сформированный из рукава с меньшим количеством ран будет более долговечным. Остальные рукава удаляют у основания. На выбранном рукаве оставляют побег продолжения, остальные побеги удаляют, рукав подвязывают в нескольких местах к устанавливаемому рядом с кустом колу. Если побег продолжения выше уровня штамба, то его на этой высоте обрезают.

Во время вегетации два верхних зеленых побега подвязывают к проволоке горизонтально для формирования плеч кордона, а ниже расположенные обламывают.

Побеги, подвязанные горизонтально, при достижении необходимой длины прищипывают, и они успевают до конца вегетации развить пасынки. На второй год пасынки обрезают коротко на 2-3 глазка.

При этом оставляют столько пасынковых сучков, сколько должно быть на плече плодовых звеньев. При начале вегетации побеги у основания пасынковых сучков выламывают, оставляя остальные для плодоношения.

Весной третьего года, из побегов, развивающихся на сучках, формируют плодовые звенья, а другие побеги развившиеся на плечах удаляют. Переформирование куста на этом заканчивается.

Переформирование с использованием порослевого побега можно применять только в зонах с мягкой зимой, где нет опасности подмерзания жириующего порослевого побега с крупными рыхлыми почками. В противном случае переформирование кустов может продолжаться неопределенно долго. Штамб из порослевого побега получается более ровным, с меньшим количеством ран и более долговечным.

Идеальной будет ситуация, когда у основания куста уже есть одревесневший порослевый побег. Тогда остается срезать куст, оставив порослевый побег, подвязав его к колу продолжить формирование куста так же, как в предыдущем примере. Если такого порослевого побега нет, то куст срезают на черную головку. В первый год из порослевых побегов отбирают один наиболее сильнорослый и подвязывают к колу, остальные обламывают. По достижению оставленным побегом высоты штамба, его прищипывают, после чего два верхних пасынка подвязывают горизонтально для формирования плеч кордона, а нижние удаляют. На второй год часть побегов на плечах (по числу формируемых плодовых звеньев) прищипывают над 4-5 глазками. Побеги, развивающиеся на штамбе обламывают. На третий год из пасынков, развивающихся после прищипывания, формируют плодовые звенья, а другие побеги удаляют. На этом формирование куста заканчивается.

Переформируя кусты нужно помнить, что в первый год переформирования обрезку нужно выполнять весной, незадолго до начала сокодвижения, тогда сосуды ран заполняются гуммикамедью и отмирание Древесины будет неглубоким. Если же эту работу делать зимой, то сосуды Ран долго остаются открытыми, происходит глубокое отмирание древесины, то приносит непоправимый вред кусту и может в сухие морозные зимы привести его к гибели.

### **Нагрузка кустов**

Нагрузкой кустов называется количество составляемых при обрезке живых глазков, у которых разовьются побеги. Чем больше мы оставим глазков, тем больше побегов должен вырастить на себе куст, тем,

следовательно, большую нагрузку он испытывает. Помимо понятия «нагрузка глазками» в виноградарстве еще употребляют «нагрузка побегами» - когда на кусте после начала развития побегов оставляют их определенное количество - и «нагрузка урожаем» - когда на кусте оставляют определенное количество соцветий.

Нагрузка кустов зависит от степени плодородия почв, на которых выращивают виноград.

На бедных (щебенистых, песчаных) почвах кусты меньше нагружают, а на богатых (черноземных) больше, это находит выражение в определенной нагрузке кустов на одном гектаре площади. На виноградниках Юга России эта нагрузка колеблется от 40 до 250 тыс. живых глазков на 1 га. На песчаных, щебенчатых, горных и смытых почвах она составляет 40-60 тыс. на 1 га, на обыкновенных южных черноземах без орошения - 100-150 тыс. глазков, а с орошением 200-250 тыс. шт. Нагрузка на 1 куст в конечном счете будет зависеть не только от плодородия почв вообще, но и от количества кустов на 1 га, системы их ведения, уровня агротехники, возраста, выпадающих осадков и т.п.

Как же определить, нормально нагружен куст, или нет? Как мы уже отметили раньше (см. теоретические основы формирования и обрезки) нормально нагруженные кусты развиваются побеги нормальной длины соответствующей данному сорту. У большинства сортов длина нормально развитых побегов на веерных бесштамбовых формировках составляет около 150 см. У сортов восточной группы около 200 см., у сортов западноевропейской группы до 150 см. У большинства сортов при ведении высокощтамбовых формировок длина нормально развитого побега составляет около 100 см. Здесь побеги короче, так они лучше освещены и у растения снижены ростовые процессы, ибо нет необходимости стремиться к свету. Если куст перегружен, то побеги короткие, тонкие и слабые плохо вызревшие, если же недогружен, то побегов развивается мало, но они толще и длиннее, чем у нормально нагруженных кустов. Если мы видим, что побеги развились

нормальными, то нагрузку нужно оставить на уровне прошлогодней, т.е. столько же плодовых стрелок, сколько было оставлено в прошлом году. Если побеги толстые и длинные, то нагрузку необходимо увеличить, если же побеги и слабые и короткие, то нагрузку необходимо снизить - уменьшить количество плодовых стрелок и их длину по сравнению с прошлогодней. При этом учитывают степень гибели зимующих глазков. увеличивая нагрузку пропорционально их проценту.

На этих биологических особенностях виноградного растения основаны методы установления нагрузки, предложенные Н.Т. Панычем, и И.В. Михайлюком и получившие наибольшее распространение в практике виноградарства.

По методу Н.Т. Паныча при анализе отплодоносившего куста подсчитывают количество сильно развитых побегов, нормальных и слабых. При этом делают пересчет на нормально развитый побег считая нормально развитый, за 1, сильно развитый за 1,5, слабо развитый за 0.5.

Например, куст имеет 12 нормально развитых побегов; 10 сильно развитых и 6 слабых. Пересчет нам даст следующее:

$$12 \times 1 = 12$$

$$10 \times 1,5 = 15$$

$$6 \times 0,5 = \frac{3}{30}$$

Следовательно, куст способен развить 30 нормально развитых побегов. Поэтому на кусте нужно оставить столько живых глазков, сколько развившись обеспечили бы образование 30 побегов. Каждый живой глазок в норме даст один побег, поэтому нагружая куст нужно оставить 30 живых глазков. При обрезке учитывают степень повреждения глазков морозами, и процент обычно не распускающихся глазков.

Например, морозами повреждено 45% глазков, обычно не развивается у обрезаемого сорта 15% глазков. Если мы оставим 30 глазков, то из них не

разовьется 60% или 18 штук. Следовательно, чтобы в оставляемом количестве глазков 30 шт. было живыми нужно оставлять их 75 шт.

$$30 - (100 - 60)$$

$$X = 100$$

$$X = \frac{30 \times 100}{100 - 60} = \frac{30 \times 100}{40} = 75$$

Практически на кусте необходимо оставлять 6-7 плодовых звеньев по 10-12 глазков. Выданное такое задание рабочим представляется простым и доступным для выполнения. Расчет нагрузки производится бригадиром или агрономом по каждому участку виноградника.

По методу И.В. Михайлова показателем состояния куста так же является количество и качество прошлогоднего прироста, т.е. количество нормально развитых побегов (толщиной у основания 7-8 мм). Практикой установлено, что каждой оставленной при обрезке плодовой стрелке должно соответствовать не менее двух нормально развитых побегов.

Нагрузку устанавливают на куст в восьмиглазковых плодовых стрелках. Для этого нужно знать, сколько в среднем на кусте развились нормальных побегов и среднее количество плодовых стрелок, оставленных в прошлом году. Определяют в начале количество нормальных побегов развившихся в среднем на одной прошлогодней плодовой стрелке. По их количеству берут коэффициент нагрузки (при двух нормальных побегах на плодовой стрелке он равен - 2, при 3-х - 2,5; при 4-х --3 и т.д.) и делят на него количество всех нормальных побегов, получая число 8-ми глазковых стрелок, которое нужно оставить на кусте при обрезке. При гибели глазков в зимний период нагрузку плодовыми стрелками увеличиваю"! пропорционально проценту погибших глазков.

Например, количество оставляемых плодовых стрелок должно быть 6. На процент погибших глазков составляют 40. Значит оставленные 6 стрелок составляет лишь  $100-40=60\%$  необходимой нагрузки.

Составляем и решаем простейшую пропорцию:

6-60%

X-100%

$$X = \frac{6 \times 100}{60} = 10$$

Следовательно, нагрузка куста в этом случае должна составить 10 плодовых стрелок.

В первом и втором случае мы применили логический метод расчета нагрузки с поправкой на погибшие и неразвивающиеся глазки. Упрощая этот расчет можно пользоваться такой формулой:

$$M = \frac{H}{C} \times 100,$$

где: M - нагрузка глазками или плодовыми стрелками с поправкой на вымерзание.

C - процент сохранившихся глазков.

H - планируемая нагрузка живыми глазками или стрелками.

В практике сложился и такой метод установления нагрузки кустов \* из расчета планируемой урожайности. Урожай планируется на основе среднегодовых статистических данных по урожайности данного сорта. И производственные подразделения виноградарей должны обеспечить его выполнение.

При этом последовательность расчетов следующая:

1. Определяют количество урожая с одного куста разделив вес урожая с гектара на количество кустов на 1 га.
2. Рассчитывают количество гроздей на 1 кусте разделив вес урожая с куста на средний вес грозди данного сорта.
3. Определяют количество плодоносных побегов на кусте, разделив количество гроздей на коэффициент плодоносности побегов (число гроздей, приходящихся на один плодоносный побег).

4. Определяют общее количество побегов, которые должны развиваться на кусте (живых глазков, развивающихся в побеги) разделив количество плодоносных побегов на процент их у сорта и умножив на 100.

5. Рассчитывают окончательную нагрузку на куст с учетом процента не развивающихся и погибших глазков.

Например. По сорту Сенсо запланирован урожай 120 ц/га.

На 1 га в среднем 2000 кустов. Средний вес грозди у сорта Сенсо составляет 200 г. Коэффициент плодоносности сорта (гроздей на одном плодоносном побеге) составляет 1,5. Процент плодоносных побегов составляет 50. Обычно не развиваются у сорта 15% глазков.

Решение:

1. Количество урожая на одном кусте составляет
2. Количество гроздей на одном кусте
3. Количество плодоносных побегов на кусте

$$\frac{30}{1,5} = 20 \text{ побегов}$$

4. Количество побегов, которые должны развиться на кусте (живых глазков)

$$\frac{20}{50} \times 100 = 40 \text{ глазков}$$

5. Окончательная нагрузка на куст составляет

$$\frac{40}{100 - 15} \times 100 = \frac{40}{85} \times 100 = \text{приблизительно } 47 \text{ глазков}$$

Наибольшей простотой отличается определение нагрузки по методу института «Магарач». Нагрузка куста устанавливается в глазках путем умножения среднего числа полноценных побегов, развивающихся на кусте на краткий коэффициент нагрузки. Для неполивных виноградников и обычной агротехники он равен - 3, а при орошении и высокой агротехнике коэффициент нагрузки составляет - 4.

Например, при среднем количестве развивающихся побегов 20 нагрузка глазками на куст в орошаемых условиях составляет  $20 \times 4 = 80$  глазков, а в богарных  $20 \times 3 = 60$  глазков.

### **Защита винограда от вредных организмов**

Виноградные растения повреждаются многочисленными вредителями, вирусными, бактериальными и грибковыми болезнями. Они часто страдают от неблагоприятных почвенных и погодных условий. Ежегодные потери урожая винограда составляют около 30%, а при несвоевременном или некачественном проведении защитных мероприятий они достигают более 50%.

Для сохранения урожая винограда от вредных организмов необходимо применять научно обоснованную систему агротехнических и химических мероприятий, максимально используя естественные факторы регулирования их численности и вредоносности.

На виноградниках зарегистрировано около 800 вредителей, среди них наиболее опасны: филлоксера, гроздевая листовертка и клещи. Значительный ущерб насаждениям причиняют совки, пяденицы, скосари, вредители древесины и др.

Филлоксера (*Phylloxera vastatrix* Planch.) — широко распространенный и опасный карантинный вредитель. Повреждает европейские и подвойные сорта винограда. Различают корневую, нимфы, крылатую, половые и листовую формы.

Личинки корневой формы бескрылые, тело овальное, лимонно- или буровато-желтое. Длина личинок первого возраста 0,3-0,5 мм, взрослой самки 1-1,2 мм. Хоботок длинный, заходит за основание задней пары ног. Имеет пару трехчлениковых усиков, а на спине 70 темных бородавок. Яйца лимонно-желтые, овальные, длиной 0,3 мм

Нимфа похожа на взрослых личинок корневой формы, но ее тело более продолговатое, оранжевого цвета с зачатками крыльев по бокам.

Крылатая филлоксера имеет две пары прозрачных крыльев, лежащих в сложенном виде на спине. Длина тела с крыльями 2-2,5 мм. Тело оранжевое, без бородавок. Откладывает неоплодотворенные яйца двух размеров.

Половое поколение не имеет крыльев и хоботка. Длина самцов 0,25 мм, самок 0,45 мм. После оплодотворения самки откладывают в трещины древесины, под кору зимние яйца оливково-буроватого цвета длиной 0,27 мм.

У личинок листовой формы хоботок короткий, бородавки на спине отсутствуют. Цвет тела грязно-желтый.

На европейских сортах винограда вредит корневая форма филлоксеры. В течение периода вегетации развивается 7-8 генераций. Личинки образуют клювики (нодозитеты) на мочковатых корнях, препятствующих их росту и желваки (туберозитеты) на проводящих корнях, что приводит к их загниванию. Поврежденные кусты погибают в течение 5-8 лет.

На подвойных сортах винограда филлоксера развивается по полному циклу. Из оплодотворенных зимних яиц в период распускания почек появляются расселительницы, которые присасываются к верхушечным листьям и на них с нижней стороны образуют «майские» галлы. В галлах личинки откладывают без оплодотворения до 1000 желто-лимонных яиц, из которых во время появления 9-12 листа выходят личинки первого поколения. Они также направляются к верхушке и поселяются на неразвившихся еще листьях. Третье поколение образует галлы на 18-20-м листах. За лето листовая филлоксера дает 6-7 поколений. Во второй половине лета часть личинок переходит на корни, где они питаются до осени, а после понижения температуры ниже 7°C впадают в диапаузу. На следующий год на корнях развивается 7-8 поколений филлоксеры. Во вторую половину лета появляются нимфы, крылатые и половые формы. Последние дают оплодотворенные зимние яйца.

Меры борьбы. Защита виноградников осуществляется карантинными мероприятиями, направленными на предупреждение распространения филлоксеры в незараженные зоны, так как эффективных мер борьбы против

нее нет. В зоне распространения филлоксеры европейские сорта винограда выращивают на филлоксероустойчивых подвоях.

Против листовой филлоксеры применяют препараты гексахлорана (2,5 кг/га 50%-ного с. п. или 5 л/га 16%-ного ж.э.), дилор (5 кг/га 80%-ного с. п.), этафос (3,6 л/га 50%-ного к. э.). Первую обработку проводят против расселительниц в период распускания почек, вторую — против личинок первого поколения при появлении 9-12 листьев.

Листовертки на виноградниках бывают 3-х видов - гроздевая, виноградная и двулетняя. Наибольшей вредоносностью отличается гроздевая, которая распространена во всех виноградарских районах.

Гроздевая листовертка (*Lobesia botrana* Den. u Shift.) повреждает бутоны, цветки, зеленые и созревающие ягоды, которые засыхают или загнивают. Потери урожая составляют 25-30%, а в отдельных случаях вредитель может уничтожить весь урожай.

Бабочка размером в размахе крыльев 8-13 мм. Передние крылья рыжевато-бурые со светло-коричневым сложным рисунком и синевато-фиолетовым пятнышком, задние - серые, у основания светлые. Яйца размером 0,5x0,6 мм, уплощенные, прозрачные. Гусеница до 10-13 мм, оливково-зеленая со светло-коричневой головкой. Куколка 5-6 мм, буровато-желтая с зеленоватым отливом.

Гроздевая листовертка развивается, как правило, в 3-х поколениях. Зимует в стадии куколки под корой или в трещинах древесины виноградных кустов. В конце апреля - начале мая при наступлении устойчивых среднесуточных температур воздуха выше 10°C начинается лет бабочек первого поколения и продолжается 20-25 дней. Через 2-3 дня после вылета самки откладывают 40-50 яиц, из них через 8-10 дней выходят гусеницы, питание которых продолжается 18-25 дней. При этом они стягивают паутиной несколько цветков, образуя хорошо заметные гнезда. Второе поколение гроздевой листовертки развивается в конце июня - июле. Гусеницы повреждают зеленые ягоды. В августе развивается третье, а в годы с

повышенной суммой активных температур в сентябре - четвертое поколение. Гусеницы последнего поколения вредителя оккуливаются и остаются зимовать.

Наибольшие потери урожая винограда вызывают гусеницы первого и второго поколений гроздевой листовертки.

Меры борьбы. Для защиты урожая проводят трехкратное опрыскивание насаждений фозалоном (2-2,5 кг/га), хлорофосом (3 кг/га). Эффективны против вредителя новые инсектициды амбуш, децис, сумицидин и др. Несколько уступают инсектицидам биопрепараты: энтобактерин (5-7 кг/га), дендробациллин (3-4 кг/га), битоксибациллин (6-8 кг/га), лепидоцид (2-3 кг/га).

Первое опрыскивание виноградников против гроздевой листовертки проводят в начале выхода гусениц первого поколения вредителя, второе - через 8-10 дней после первого, а третье - в начале выхода гусениц второго поколения. Календарные сроки опрыскиваний определяют пункты сигнализации и прогнозов по срокам лета бабочек листовертки на ловушки с искусственным половым феромоном.

Опрыскивание виноградников инсектицидами необходимо провести за 3-4 дня, так как задержка обработок увеличивает потери урожая ежедневно на 2,5-6%.

Виноградная листовертка (*Sparganothis pilleriana* Den. i Schift.) повреждает почки, бутоны, а затем листья и соцветия.

Бабочки в размахе крыльев 18-25 мм с удлиненным ротовым аппаратом. Передние крылья желтовато-серые, светло-коричневые с тремя поперечными рыжевато-бурыми полосами, задние - светло-серые. Яйца овальные 0,8-0,9x1-1,2 мм. Гусеница серого или грязно-зеленого цвета с черной блестящей головой. Длина взрослой гусеницы 15-18 мм. Куколка длиной 12-14 мм, зеленоватая, к концу развития коричневая.

Виноградная листовертка развивается в одном поколении. Зимуют гусеницы первого возраста на штамбе под отстающей корой. В период

распускания почек гусеницы их выгрызают, а затем питаются листьями и соцветиями, образуя гнезда. В листьях, стянутых паутиной, гусеницы окукливаются. В конце июня - начале июля вылетают бабочки. Через 5-8 дней начинается яйцекладка. Спустя 8-10 дней из яиц выходят гусеницы, которые, не питаясь, уходят на зимовку.

Меры борьбы. Против виноградной листовертки проводят два опрыскивания (при наличии более 5 гусениц на куст) теми же инсектицидами, что и против гроздевой листовертки: первый раз - в начале распускания почек, второй - через 15 дней после первой обработки.

Двулетная листовертка (*Eupoecilia ambiguella* Hb.) повреждает бутоны, цветы, завязь, ягоды. Бабочки в размахе крыльев 12-16 мм. Передние крылья светло-желтые, с черной блестящей ясно выраженной поперечной перевязью, задние - светло-серые, буроватые. Яйца удлиненно-ovalные до 1 мм, светло-желтого цвета. Гусеница первого возраста серовато-бурая, взрослая гусеница бледно-розовая длиной до 15 мм с темно-бурой головой. Куколка 6-7 мм желто-коричневого цвета.

Двулетная листовертка развивается в двух поколениях. Зимуют куколки под корой штамбов. В мае вылетают бабочки первого поколения. После спаривания они откладывают на соцветия по 50-70 яиц, из которых через 8-10 дней выходят гусеницы. Они питаются до 25 дней, затем окукливаются. Стадия куколки продолжается 7-10 дней, а в июле вылетают бабочки второго поколения. Гусеницы второго поколения питаются 25-35 дней, после чего уходят на окукливание в места зимовки. Характер повреждения ягод такой же, как и гроздевой листоверткой.

Меры борьбы те же, что и против гроздевой листовертки.

Клещи. На виноградниках паразитируют около 50 видов клещей. Питаясь соками растения, они вызывают преждевременную гибель листьев, что приводит к снижению урожая и его качества и плохому вызреванию побегов. Наибольшей вредоносностью отличаются почковые и паутинные клещи.

Виноградный почковый клещ (*Eriophyes vitigineusgemma* Maltsh.) повреждает растения с весны. Питаясь внутри почек, вызывает их отмирание или деформацию побегов и листьев. Наблюдается «метельчатость» куста из-за роста побегов из зимующих почек. Грозди остаются мелкими, часто засыхают, что приводит к частичной, а иногда полной потере урожая.

Тело взрослых особей до 0,14 мм, удлиненное, беловато-желтое у летних самок и бочкообразное светло-оранжевое у зимующих самок. Зимуют самки в почках. Весной при температуре 7-8°C начинают питаться и откладывают яйца. Первые генерации повреждают прошлого-годные почки, а с конца мая заселяют новые глазки. В течение периода вегетации дают 6-9 поколений.

Листовой виноградный клещ (*Phyllocoptes vitis* Nal.) повреждает зачатки соцветий в почках, что приводит к образованию недоразвитых и деформированных побегов. Летом на листьях вызывает образование некротических пятен, деформацию и усыхание листовых пластинок.

Тело взрослых особей до 0,2 мм, веретенообразное, беловатое, сегментированное с двумя парами ног, яйца круглые, белые, размером до 0,04 мм. Зимуют самки в почках. При температуре выше 7°C начинают питаться. После распускания почек мигрируют на молодые листья, питаются и откладывают яйца с нижней стороны. Прокалывая листья, высасывают питательные вещества, вокруг уковолов разрушается хлорофилл и образуются желтоватые пятна.

Паутинные клещи (Tetranychidae) на виноградниках представлены многими видами, которые вызывают сходные повреждения. Они поселяются вдоль основной и ответвляющихся жилок с нижней стороны листьев, прокалывают поверхностные клетки тканей и поглощают их содержимое. Поврежденные листья буреют, а у красных сортов краснеют. В дальнейшем листья приобретают табачную окраску, преждевременно засыхают и опадают. При высокой численности клещей приостанавливается рост побегов, урожай часто снижается на 25-30%. Паутинные клещи резко ухудшают качество

урожая: в ягодах снижается содержание сахара на 3-6%, повышается их кислотность.

Из паутинных клещей виноградники чаще страдают от обыкновенного (*Tetranychus tellarius* L.), садового (*Schizotetranychus pruni* Oudms.), туркестанского (*Tetranychus turkestanicus* ud. et. Nik.) и других видов. Это мелкие клещи длиной около 0,5 мм, окраска от желтоватой до темно-красной. Взрослые особи имеют 8 пар ног. На листьях образуют паутинные нити.

У обыкновенного паутинного клеща зимуют оплодотворенные самки под старой корой рукавов и штамбов чаще колониями до 50 и более особей. Весной они выходят из мест зимовки и поселяются на листьях. Вскоре на нижней их стороне откладывают яички, из которых через 5-7 дней выходят личинки. Некоторые паутинные клещи зимуют на сорняках, а на виноградные кусты мигрируют летом.

В течение лета развивается 6-10 поколений.

Меры борьбы. Осенью или весной до распускания почек очаги клещей обрабатывают 2%-ным ДНОКом или 3%-ным нитрафеном против зимующих стадий. При появлении клещей на листьях виноградники опрыскивают 0,2-0,3%-ными растворами фосфамида (1,2-3 кг/га), фозалона (1-2,8 кг/га), пликтрана (0,6-0,9 л/га) и др. (при наличии более 5 особей на лист). Для определения численности клещей снимают пробы по 30 листьев каждого сорта и подсчитывают вредителей с помощью бинокуляра.

Вредители древесины. Древесину виноградных кустов повреждают усачи, златки, ложнокороеды и др. Среди ложнокороедов (бострихидов) чаще встречаются *Psoa viennensis* Hb., *Bostrichus capucinus*, *Xylonites retusus*. Зимуют в многолетней древесине виноградных кустов в стадии личинок разного возраста, реже куколок. Весной личинки продолжают питаться, затем окукливаются. В мае - июне появляются жуки, которые после спаривания откладывают яички в трещины коры. Из них через 15-20 дней выходят личинки, которые сразу внедряются в древесину.

Ложнокороеды повреждают, как правило, древесину кустов, пораженных бактериальным раком, сухорукавностью или ослабленных из-за неблагоприятных условий произрастания. Только при очень высокой численности ложнокороеды могут повреждать здоровые однолетние, а иногда и зеленые побеги.

Меры борьбы сводятся к тщательному удалению и сжиганию поврежденных лоз и кустов.

## **8 Научно-практические рекомендации по подбору технологических решений для производства высококачественных вин с защищенным географическим наименованием, учитывающих ампелографические особенности сортов и условий терруаров**

Виноградо-винодельческие предприятия, производящие Российские вина с защищенным наименованием места происхождения, должны производить свою продукцию в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 декабря 2019 г. № 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации» и разработанными и утвержденными в установленном порядке дополнительными стандартами качества, включающими описание продукции, ее классификацию, характеристики, описание особых качеств продукции, обусловленных местом происхождения винограда, а также:

- карту границ виноградо-винодельческого терруара;
- таблицу геофизических, климатических и почвенных характеристик вино-градо-винодельческого терруара;
- перечень сортов винограда, допустимых к возделыванию и использованию на территории виноградо-винодельческого терруара;
- таблицу технологических приемов и операций виноградарства и виноделия для виноградо-винодельческого терруара;
- перечень учетных номеров виноградных насаждений в федеральном реестре виноградных насаждений, расположенных в границах терруара;
- таблицу технологических средств, применяемых при производстве продукции виноградарства и виноделия виноградо-винодельческого терруара;
- описание особых органолептических характеристик винодельческой продукции виноградо-винодельческого терруара.

Производство Российских вин с защищенным наименованием места происхождения в виноградо-винодельческом терруаре должно осуществляться из урожая, полученного с виноградных насаждений,

возделываемых на виноградопригодных землях. К таким землям могут относиться земельные участки, использованные для возделывания виноградных насаждений не менее пяти лет в течение последних пятидесяти лет. Для закладки новых виноградников необходимо проведение почвенного обследования с определением ряда физико-химических показателей: гранулометрического состава почвы, кислотности, состава и уровня засоления, содержания основных элементов питания, активной извести, определения уровня грунтовых вод совместно с описанием климатических условий и рельефа местности и признанием участка виноградопригодным. По результатам почвенного обследования рекомендуется внутри терруара выделять уникальные микрозоны и проводить подбор определенных сортов, биологический потенциал которых будет проявляться на уровне 75-100% от возможного.

Для максимального раскрытия уникальности продукции рекомендуется в технологии вин включать следующие процессы.

Корректировка массовой концентрации сахаров винограда (до сбора винограда) с целью достижения оптимальной степени созревания урожая путем:

- обеспечения сбалансированной нагрузки на лозу;
- поддержания и умеренного удобрения почвы;
- своевременного проведения операций годового вегетационного периода винограда без излишней обрезки;
- дополнительного полива в засушливых зонах;
- периодического прореживания гроздей;
- скручивания плодоножки;
- подкормки микроудобрениями;
- сбора урожая при оптимальной зрелости,
- увяливания на лозе и позднем сборе урожая.

При сборе урожая проведение обязательной сортировки винограда с отделением гнилых, засохших и недозревших ягод.

Осветление сусла с целью отделения сусла от плотных и твердых частей ягод винограда, осуществлять отстаиванием, центрифугированием, сепарированием, флотацией или фильтрацией с использованием одного или нескольких из следующих технологических средств: альбумин и (или) лактальбумин; бентонит и глин-сорбенты; поливинилполипирролидон, поливинилпирролидон, в том числе с диметакриловым эфиrom триэтиленгликоля сополимера (остаточное количество в готовой продукции не допускается); каolin; казеин и казеинат калия и натрия; кизельгур; диоксид кремния в виде геля или коллоидного раствора; перлит; пищевой желатин; рыбий клей; растительные белки; танин; угли активные растительные; ферментный препарат бета-глюконаза; ферменты пектолитические, пектопротеолитические; цеолит (клиноптилолит).

Холодная мацерация при производстве белых и красных вин (криомацерация) для высвобождения веществ из кожицы винограда с целью повышения ароматической и вкусовой сложности вина. При этом мезгу следует выдерживать при температуре от +2 до + 8 ° в течение периода времени, адаптированного к поставленной цели, перед началом брожения.

При производстве красных вин или розовых вин для обеспечения улучшенных органолептических свойств с выраженным сортовым ароматом проведение углекислотной мацерации целых ягод винограда.

Использование ферментов для выделения ароматических веществ – добавление в сусло ферментных препаратов, обладающих активностью, катализирующей гидролиз сахаридной части гликозилированных ароматических веществ винограда, таких как гликозилированные терпены.

Спиртовое брожение рекомендуется проводить с использованием терруарных дрожжей.

В технологии красных вин рекомендуется проводить кислотопонижение с применением молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* и *Oenococcus*.

Для ограничения окисления некоторых сортовых ароматических соединений, обнаруживаемых в результате метаболизма дрожжей (особенно тиолов), а также для обеспечения метаболизма дрожжей за счет обеспечения естественными питательными соединениями проводить обработку с использованием инактивированных дрожжей с определенным уровнем глутатиона.

С целью обеспечения стабилизации цвета и созревания красных вин; устранения избытка железа путем окисления 2-х валентного железа в 3-хвалентное; снижения концентрации «летучих соединений серы»; уменьшения нежелательных ароматов проведение осигенации – искусственное насыщение вина кислородом или кислородом воздуха.

В общем случае технологическая инструкция на производство Российские вина с защищенным наименованием места происхождения должна содержать следующие разделы (пример для красных вин).

Для изготовления российского вина с защищенным наименованием места происхождения применяют свежий виноград установленных и разрешенных сортов ручной уборки по ГОСТ 31782-2012, выращенный в границах географического объекта.

При изготовлении российского вина российского вина с защищенным наименованием места происхождения используют пищевые добавки и технологические вспомогательные средства, соответствующие ТР ТС 029/2012.

По показателям безопасности сырье и пищевые добавки, используемые при изготовлении российского вина с защищенным наименованием места происхождения, должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 029/2012.

### **Описание технологического процесса**

Собранный и отсортированный виноград доставляют на переработку. Разрыв во времени между сбором и переработкой винограда не должен превышать 4 часов. К переработке допускается только здоровый, не

поврежденный болезнями и вредителями виноград. Испорченные и поврежденные болезнями и вредителями грозди винограда и их части отсортируются.

Время сбора винограда по каждому участку виноградника определяют на основании заключения лаборатории предприятия. Виноград должен иметь массовую концентрацию сахаров не менее 18,0 г/100 см<sup>3</sup> для белых и 20,0 г/100 см<sup>3</sup> для розовых и красных.

Принятый виноград перерабатывают в тот же день. Оставлять виноград непереработанным на следующий день не разрешается.

Дробление винограда осуществляют на дробилках с отделением гребней. Допускается в процессе дробления задавать в мезгу ферментные препараты в дозах, рекомендованных фирмами-производителями.

Полученную в результате дробления мезгу сульфитируют из расчета 50-100 мг диоксида серы на 1 кг переработанного винограда.

Полученную мезгу винограда подают на брожение в бродильные резервуары. В мезгу вносят чистую культуру дрожжей из расчета 2-4% или активные сухие дрожжи чистой культуры в дозах, рекомендованных фирмами-производителями.

Брожение мезги проводят с плавающей или погруженной «шапкой». При брожении с плавающей «шапкой» мезгу тщательно перемешивают 3-4 раза в сутки. При брожении с погруженной «шапкой» бродящее сусло 3-4 раза в сутки перекачивают насосом из нижней части резервуара в верхнюю с разбрызгиванием по всей поверхности.

При получении необходимой окраски, полноты проводят отделение бродящего сусла от мезги. Стекшую мезгу подвергают прессованию. Бродящее сусло, полученное после стекания и бродящее сусло, полученное после первого давления, объединяют и направляют на дображивание.

Выбродившее сусло оставляют в покое до самоосветления. Осветленное сброшенное сусло снимают с дрожжевого осадка, сульфитируют диоксидом серы из расчета 25-30 мг/дм<sup>3</sup> и объединяют по качеству в однородные партии

(эгализируют), делают переливки, при необходимости обрабатывают разрешенными к использованию в виноделии препаратами и фильтруют. Дозы оклеивающих веществ устанавливают на основании пробных оклеек.

Для стабилизации российского вина в отношении помутнений, рекомендуется обработка холодом при температуре минус 2 °С - минус 3 °С.

После обработки российское вино направляют на отдых. Хранят до розлива в дубовых емкостях и резервуарах из нержавеющей стали, в вентилируемых, не имеющих посторонних запахов помещениях. Емкости, подвергают регулярной доливке, чтобы не допустить окисления. На протяжении всего процесса приготовления российское вино необходимо предохранять от воздействия кислорода воздуха.

Контрольную фильтрацию российского вина проводят на установленных перед оборудованием розлива фильтрационных установках с патронными фильтрующими элементами, обеспечивающими рейтинг фильтрации не более 1 мкм. Для стабилизации против кристаллических помутнений перед розливом допускается вносить метавинную кислоту в дозах, рекомендованных фирмами-производителями.

После проверки контролируемых показателей, российское вино направляют на розлив, который осуществляется холодным способом.

### **Требования к технологическому оборудованию**

Для производства российского вина используют типовое оборудование и инвентарь различных марок отечественного и импортного производства, требования к использованию которых изложены в статье 15 ТР ТС 021/2011.

Технологическое оборудование и инвентарь, контактирующие с продукцией, должны:

- иметь конструктивные и эксплуатационные характеристики, обеспечивающие производство пищевой продукции, соответствующей настоящей технологической инструкции;
- давать возможность производить их мойку и (или) очищение и дезинфекцию;

- быть изготовлены из материалов, соответствующих требованиям, предъявляемым к материалам, контактирующим с пищевой продукцией.

Рабочие поверхности технологического оборудования и инвентаря, контактирующие с продукцией, должны быть выполнены из неабсорбирующих материалов.

Правила приемки – по ГОСТ 31730-2012.

Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов в российском вине устанавливает изготовитель в программе производственного контроля.

### **Методы контроля**

Отбор проб – по ГОСТ 31730-2012.

Органолептические показатели – по ГОСТ 32051-2013.

Определение объемной доли этилового спирта – по ГОСТ 32095-2013.

Определение массовой концентрации сахаров – по ГОСТ 13192-73.

Определение массовой концентрации титруемых кислот – по ГОСТ 32114-2013.

Определение массовой концентрации летучих кислот – по ГОСТ 32001-2012.

Определение массовой концентрации общего диоксида серы – по ГОСТ 32115-2013.

Определение массовой концентрации лимонной кислоты – по ГОСТ 32113-2013, ГОСТ Р 52841-2007.

Определение полноты налива – по ГОСТ 23943-80.

Определение токсичных элементов по ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26932-86, ГОСТ 26933-86, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 30538-97, ГОСТ Р 51766-2001, ГОСТ Р 51823-2001, МУ 5178-90, МУК 4.1.986-2000. Подготовка проб к минерализации – по ГОСТ 26929-86.

Для определения дополнительных идентификационных характеристик допускается использовать международные и региональные (межгосударственные) стандарты, а в случае их отсутствия – национальные

(государственные) стандарты и методики, содержащие методы исследований (испытаний) и измерений.

### **Розлив, упаковка, маркировка, транспортирование, хранение**

Розлив, укупоривание, упаковывание, хранение и транспортирование российского вина осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 32061-2013, ТР ТС 021/2011. Розлив осуществляют в стеклянные бутылки по ГОСТ 32061-2013, соответствующие требованиям ТР ТС 005/2011, ГОСТ 32131-2021.

Маркирование каждой единицы потребительской упаковки российского вина – по ТР ТС 022/2011, ГОСТ 32061-2013, ГОСТ Р 55242-2012, а также в соответствии с законодательством, действующим на территории РФ.

Информация для потребителя должна содержать:

- наименование продукции;
- наименование и местонахождение изготовителя;
- объем продукции;
- объемную долю этилового спирта;
- дату розлива;
- срок годности;
- условия хранения, а также условия хранения после вскрытия потребительской упаковки;
- состав;
- обозначение стандарта, в соответствии которым изготовлено и может быть идентифицировано вино – ГОСТ Р 55242;
- показатели пищевой ценности;
- сведения о наличии компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (ГМО) (при наличии);
- предупреждающую надпись о вреде употребления алкогольной продукции для здоровья человека;

- предупреждающую надпись о противопоказаниях к употреблению алкогольной продукции;
- информацию о содержании в продукции вредных для здоровья веществ;
- единый знак обращения на рынке государств – членов Евразийского экономического союза;
- штриховой код продукта (при наличии);
- номер партии (при наличии);
- наименование географической зоны или местности;
- информацию о сорте винограда, месте его происхождения и где урожая;
- страну происхождения.

В маркировке могут быть указаны дополнительные сведения, в том числе товарный знак (при наличии), знаки систем добровольной сертификации и т.д.

Маркировка транспортной упаковки – по ТР ТС 022/2011 и ГОСТ 14192-96 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

Транспортируют российское вино, разлитое в потребительскую упаковку, согласно ГОСТ 32061-2013 в крытых транспортных средствах всех видов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Российское вино, разлитое в потребительскую упаковку, хранят в вентилируемых, не имеющих постороннего запаха помещениях, исключающих воздействие прямого солнечного света, при температуре от 5°C до 20°C и относительной влажности не более 85%.

Срок годности российского вина не ограничен при соблюдении условий хранения.

## **Заключение**

Для получения высококачественных ягод наиболее благоприятны осадки в количестве 250–350 мм в период с апреля по октябрь включительно. Согласно расчетам, территория региона имеет достаточное количество осадков в вегетационный период. В юго-западном направлении количество осадков увеличивается.

Высота над уровнем моря может оказывать сильное воздействие на климатические условия, влияющие на развитие винограда и качество вина. Высотный градиент отражает интегральное изменение температуры, влажности и солнечной радиации в районах с неоднородным рельефом.

Оптимальное размещение виноградных насаждений для промышленного выращивания винограда находится в диапазоне от 0 до 400 метров над уровнем моря, что позволяет использовать сорта всех сроков созревания.

Экологические факторы, действующие на виноград, усиливают или ослабляют свое влияние в зависимости от крутизны склона. Основная часть местности имеет уклон 0–12°. Подобные условия заставляют очень ответственно подходить к вопросу размещения насаждений винограда, поскольку оказывают существенное влияние на возможность выращивания данной культуры, способ организации территории виноградников и специализацию отрасли.

Участки с уклоном не более 5°, которые составляют более половины всего региона, считаются наиболее приемлемыми для размещения виноградных насаждений, поскольку не требуют дополнительных агротехнических мероприятий. В целом по показателям крутизны, экспозиции и высоты над уровнем моря регион является благоприятным для размещения виноградников. Размещение винограда с учетом особенностей рельефа местности существенно повышает эффективность использования биологических свойств сортов.

Почва как экологический фактор имеет большое значение для винограда. Она влияет на развитие виноградной лозы и созревание винограда через температуру почвы, снабжение водой и минеральными веществами. При размещении виноградников необходимо выбирать почвы в зависимости от направления использования (на шампанское, на десертное, на коньяк, соки, на сухие столовые вина, как столовый виноград и др.) и с учетом биологии сорта. Повышенное содержание гумуса в почве усиливает покровную окраску, увеличивает кислотность и содержание дубильных веществ. Высокое содержание в почве углекислого газа, а также солей кремния, калия, фосфора, серы и других способствует накоплению сахара.

На почвах с легким гранулометрическим составом (песчаные, легкосуглинистые) получается виноград с приятным тонким ароматом и нежной окраской.

В результате сопоставления агроэкологических условий выделенных зон с требованиями сортов винограда к условиям выращивания, с учётом зависимости качественных показателей виноградарско-винодельческой продукции от агроэкологических факторов, были разработаны рекомендации по агроэкологической оптимизации сортового состава и терруарной специализации виноградарско-винодельческой отрасли на территории Ставропольского края

В результате комплексного анализа почвенно-климатических условий зон Ставропольского края для выращивания винограда было выделено 6 зон с различной степенью благоприятности. Для каждой зоны Ставропольского края даны рекомендации по оптимизации сортового состава виноградных насаждений и направлению использования урожая.

Преобладающая часть проанализированной территории (3,39%) является непригодной для выращивания виноградных насаждений из-за особенностей рельефа, наличия лесных массивов и особо охраняемых природных территорий.

Установлено, что почвенно-климатические условия зон Ставропольского края варьируют из-за сложного рельефа, поэтому, правильный выбор сортов винограда для конкретных зон имеет большое значение для получения высококачественной виноградарско-винодельческой продукции.

Проанализировав полученные результаты, можно отметить общую тенденцию – наиболее интенсивное сахаронакопление у всех рассматриваемых сортов отмечалось в условиях повышенного температурного режима и умеренного режима увлажнения, в особенности в период созревания урожая. А анализ ампелографических особенностей показал, что наиболее высокая концентрация сахаров в ягодах в среднем по опыту во всех рассматриваемых условиях терруаров отмечалась у сорта Шардоне, а наименьшая кислотность – у сорта Мерло.

На основании полученных данных, было установлено, что самый низкий уровень урожайности за период наблюдений был отмечен в 2020 г, где неблагоприятные погодные условия не позволили в полной мере реализовать потенциал продуктивности выращиваемых сортов. Ввиду этого в этот период был зафиксирован самый низкий уровень урожайности за период наблюдений, находившийся на уровне 64-111 ц/га.

Для контроля подлинности вин по географическому признаку на третьем этапе целесообразно использовать показатели, качественно и количественно определяемые факторами местности произрастания винограда, почвенно-климатическими условиями и процессами, протекающими на различных стадиях производства вин.

При этом наиболее характеристическими из них будут те критерии, изменчивость которых при постоянстве внешних факторов среды будет постоянной. В качестве таковых предлагаем рассматривать содержания макро- и микроэлементов, органических кислот, фенольных соединений, свободных аминокислот, ароматобразующие вещества, а также кривые потенциометрического титрования и спектры поглощения.

Выявление критериев подлинности и региональной принадлежности должно быть основано на получении большого массива данных об анализируемых винах и последующей его обработки путем привлечения хемометрических алгоритмов, позволяющих выявить скрытые взаимосвязи между изучаемыми переменными и оценить вклад каждой из них в идентификационную мощность статистической модели.

## **Список использованной литературы**

1. ГОСТ 32114-2013. Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот; введ. 2014.07.01 – М. : Стандартинформ, 2013. – 5 с.
2. Баланов, П. Е. Розливостойкость плодово-ягодных виноматериалов и пути её повышения / П. Е. Баланов, И. В. Смотраева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47. – С. 74-79.
3. Барабаш, И. П. Отечественное виноделие: перспективы развития / И. П. Барабаш // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 200. – С. 423.
4. Бейбулатов, М. Р. Экономический потенциал и перспективы развития виноградарства в Крымском федеральном округе / М. Р. Бейбулатов, Н. И. Саблин // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. – 2016. – № 2. – С. 3-10.
5. Белков, А. С. Агротехнологические приемы содержания почвы виноградников для получения качественной винодельческой продукции / А. С. Белков // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 26. – С. 205-209.
6. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. – Санкт-Петербург : Лань. – 2019. – 31 с.
7. Бирюков, А. П. Стратегические направления развития виноделия в Краснодарском крае / А. П. Бирюков // Виноград и вино России. – 2000. – С. 11.
8. Валуйко, Г. Г. Справочник по виноделию / Г. Г. Валуйко, В. Т. Косюра // Симферополь : Таврида, 2000. – 613 с.
9. Выявление микрозон выращивания винограда, обеспечивающих оптимальные почвенно-климатические условия для получения стабильного

урожая, предназначенного для производства вин с защищенным географическим указанием и с защищенным наименованием места происхождения / Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, Е. А. Миронова, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов, М. С. Герман, В. Е. Мильтиюсов, В. В. Гаврилюк. – Ставрополь : Изд-во «Параграф». – 2019. – 80 с.

10. Герман, М. С. Климатические условия, влияющие на качество урожая столового винограда / М. С. Герман, Н. А. Есаулко // Современное состояние и перспективы развития плодоowoощеводства, виноградарства и виноделия в Российской Федерации : Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Ставропольского ГАУ, Ставрополь, 27–28 апреля 2021 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Ставропольское издательство "Параграф", 2021. – С. 42-44.

11. Герман, М. С. Перспективы использования сорта винограда Левокумский устойчивый / М. С. Герман, А. А. Юхнова // Аграрная наука, творчество, рост : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 05-11 февраля 2015), Ставрополь : ООО «Секвойя». – 2015. – С. 124-127.

12. Герман, М. С. Почвенно-агрохимические и климатические условия для выращивания винограда в Ставропольском крае / М. С. Герман // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы V междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 29 марта 2019), Краснодар. – 2019. – С. 296-301.

13. Герман, М. С. Почвенно-агрохимические и климатические условия для выращивания винограда в Ставропольском крае / М. С. Герман // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы V междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 29 марта 2019), Краснодар. – 2019. – С. 296-301.

14. Герман, М. С. Физико-химические показатели виноматериалов из комплексоустойчивых сортов винограда Ставропольского края / М. С. Герман // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России :

сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. (Махачкала, 27-28 апреля 2017 г.),  
Махачкала : ДагГАУ. – 2017. – С. 215-219.

15. Голожишикова, М. А. Определение биологической ценности и идентификация красных виноградных вин по содержанию флавонолов и фенолкарбоновых кислот / М. А. Голожишикова, О. Н. Перслыгин // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 6. – С. 22-24.

16. Гугучкина, Т. И. Агро- и биотехнологические факторы формирования качества вина / Т. И. Гугучкина // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – 2016. – Т. 9. – С. 264-270.

17. Гугучкина, Т. И. Использование новых сортов винограда для высококачественных вин юга России / Т. И. Гугучкина, М. В. Антоненко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 52 (4). – С. 96–109.

18. Гугучкина, Т. И. Технология производства малоокисленных столовых сухих красных вин из перспективных сортов винограда / Т. И. Гугучкина, О. П. Антоненко, М. В. Антоненко // Вестник АПК Ставрополья. – № 1 (17). – 2015. – С. 22-26.

19. Заворохина, Н. В. Понятие терруара в развитии агропромышленного комплекса винодельческого региона / Н. В. Заворохина, Е. Ю. Ковригина // Сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Нижний Тагил, 27 апреля 2017). – Екатеринбург, 2017. – С. 103-106.

20. Заиченко, С. А. Требования, предъявляемые к столовым винам / С. А. Заиченко, М. С. Герман // Молодой исследователь: возможности и перспективы : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 18–20 мая 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 129-132.

21. Зайчик, Ц. Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий: учебник для вузов / Ц. Р. Зайчик. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : ДeЛи, 2001. – 522 с.

22. Иукуридзе, Э. Ж. Влияние системы агротехнических приемов на формирование качества вина / Э. Ж. Иукуридзе, О. Б. Ткаченко, Т. С. Сугаченко // Знание. – 2016. – С. 80-84.
23. Касьянов, Г. И. Высокотехнологичные процессы переработки вторичных растительных ресурсов / Г. И. Касьянов, П. Р. Тагирова // Электронный сетевой полitemатический журнал «Научные труды КубГУ». – 2017. – № 5. – С. 1-9.
24. Ковалевский, К. А. Способ осветления и стабилизации сусла и виноматериалов / К. А. Ковалевский, О. И. Мамай, Т. О. Кузьмина // Вестник Херсонского государственного технического университета. – 2018. – №1 (64). – С. 119-123.
25. Компетенции специалиста бродильного производства / Е. С. Романенко, Е. А. Миронова, М. С. Герман, Е. В. Хохлова, В. А. Ивашова, Р. В. Чвалун // Пищевая промышленность. – 2020. – С. 60-63.
26. Косюра, В. Т. Основы виноделия / В. Т. Косюра, Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М. : Де Ли принт, 2004.
27. Котик, О. А. Технология бродильных производств : учебное пособие / О. А. Котик, Н. В. Королькова, А. А. Колобаева. – М. : Издательство Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2016. – 150 с.
28. Кравчук, А. А. Стилистика терруарных вин / А. А. Кравчук, Н. В. Гниломедова // Актуальные проблемы междисциплинарных научных исследований : материалы III науч.-практ. конф. по итогам практик студентов (Севастополь, 30 апреля 2021), Севастополь. – 2021. – С. 58-60.
29. Курочкин, А. А. Оборудование перерабатывающих производств : учебник / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, В. М. Зимняков. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 363 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-16-010779-0.
30. Матисон, В. А. Органолептический анализ продуктов питания : учебник для студентов вузов по направлению 260200 «Пр-во продуктов питания из растит. сырья» и 260100 «Технология продуктов питания» / В. А.

Матисон, Д. А. Еделев, В. М. Кантере ; РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. – М., 2010. – 294 с.

31. Маюрикова, Л. А. Термины и определения в индустрии питания. Словарь : учебно-справочное пособие / Л. А. Маюрикова, М. С. Куракин, А. А. Кокшаров. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 244 с.

32. Мерджаниан, А. А. Лабораторный практикум по курсу «Технология вина» / А. А. Мерджаниан, В. Ф. Монастырский, И. Б. Платонов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 216 с.

33. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд. : учеб. / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 318 с. – 500 экз – (п) ISBN 978-5-16-005309-7.

34. Оценка агроклиматических показателей виноградо-винодельческих терруаров Ставропольского края для получения высококачественной винодельческой продукции с защищенным географическим указанием и защищенным наименованием места происхождения / Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2022. – № 2(46). – С. 39-45.

35. Оценка микрозон возделывания винограда для получения высококачественной винодельческой продукции с защищенным географическим указанием и защищенным наименованием места происхождения / Е. С. Романенко, Т. С. Айсанов, М. С. Герман [и др.]. – Ставрополь : Параграф, 2022. – 72 с.

36. Прохоров, Ю. А. Проектирование виноградника фермерского виноградарского и винодельческого хозяйства / Ю. А. Прохоров // Актуальные проблемы междисциплинарных научных исследований : материалы III науч.-практ. конф. по итогам практик студентов (Севастополь, 30 апреля 2021), Севастополь. – 2021. – С. 34-36.

37. Прудько, Ю. С. Перспективы использования натурального растительного сырья для производства безалкогольных и алкогольных

напитков / Ю. С. Прудько // Аграрная наука, творчество, рост : V Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 109-112.

38. Родионова, Л. Я. Практикум по технологии безалкогольных и алкогольных напитков : учебное пособие / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 288 с.

39. Родионова, Л. Я. Технология алкогольных напитков : учебное пособие / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 352 с.

40. Свидетельство 2018612410. Электронное учебное пособие по дисциплине «Переработка винограда» : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, М. С. Герман, И. П. Барабаш, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов (RU) ; правообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2017663545 : заявл. 25.12.2017 : опубл. 16.02.2018. 376 Мб.

41. Свидетельство 2018664898. Географические зоны производства винограда : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, И. П. Барабаш, Т. С. Айсанов, М. В. Селиванова, Н. А. Есаулко, М. С. Герман, В. Е. Мильтиюсов (RU) ; правообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2018662117 : заявл. 01.11.2018 : опубл. 26.11.2018. 788 Кб.

42. Свидетельство 2019615069. УМК по дисциплине «Современные методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения» (для направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья) : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, В. Е. Мильтиюсов, И. П. Барабаш, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов, М. С. Герман (RU) // правообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2019613767 : заявл. 08.04.2019 : опубл. 18.04.2019. 84,5 Мб.

43. Свидетельство 2019615707. Основы технологии хранения винограда (электронное пособие) : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, В. Е. Мильтиюсов, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов, М. С. Герман (RU) // правообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2019614124 : заявл. 16.04.2019: опубл. 07.05.2019. 807 Мб.

44. Соболев, Э. М. Технология натуральных и специальных вин / Э. М. Соболев // Майкоп : ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 400 с.
45. Трошин, Л. П. Урожайность и качество виноград новейших белых технических сортов винограда Артемис, Инкроче Таманский, Совиньон Таманский / Л. П. Трошин, В. М. Чаусов, П. К. Зиманиди // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 126. – С. 620-631.
46. Трухачев, В. И. Анализ состояния отрасли питомниководства плодово-ягодных культур на юге России и перспективы ее развития / В. И. Трухачев, А. Н. Есаулко, Т. С. Айсанов // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 38. – С. 164-170.
47. Фараджева, Е. Д. Общая технология бродильных производств / Е. Д. Фараджева, В. А. Федоров. – М. : Колос, 2002.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Приложение 1 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В										А, НСР <sub>05</sub> =10,1
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
1	Каберне Совиньон	105	104	110	108	97	94	89	111	96	92	100,6
2	Саперави	100	97	96	103	95	90	85	107	93	87	95,3
3	Мерло	120	118	114	122	111	107	100	125	110	104	113,1
4	Каберне	74	71	70	74	68	62	56	76	65	59	67,5
5	Рислинг	105	101	98	107	95	90	84	110	91	87	96,8
6	Шардоне	112	110	107	114	105	98	92	116	100	95	104,9
B, НСР <sub>05</sub> =9,8		102,7	100,2	99,2	104,7	95,2	90,2	84,3	107,5	92,5	87,3	

**Приложение 2 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Петровском ГО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В										А, НСР <sub>05</sub> =10,5
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
1	Каберне Совиньон	107	107	115	116	110	104	100	117	115	112	110,3
2	Саперави	95	92	110	107	98	90	85	112	105	100	99,4
3	Мерло	117	118	131	128	120	116	112	132	124	123	122,1
4	Каберне	70	68	79	76	73	67	63	79	75	72	72,2
5	Рислинг	101	97	112	111	102	95	91	115	107	106	103,7
6	Шардоне	108	104	120	117	110	103	99	124	115	112	111,2
B, НСР <sub>05</sub> =10,4		99,7	97,7	111,2	109,2	102,2	95,8	91,7	113,2	106,8	104,2	

**Приложение 3 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>0,5</sub> =10,6
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	111	97	115	105	107	102	104	114	110	100
2	Саперави	105	89	111	101	100	95	98	108	102	92
3	Мерло	126	106	130	118	122	112	115	128	124	110
4	Каберне	75	63	78	72	73	68	70	76	75	66
5	Рислинг	108	88	114	98	101	93	95	111	104	91
6	Шардоне	118	97	122	110	113	104	107	120	116	101
B, НСР <sub>0,5</sub> =10,3	107,2	90,0	111,7	100,7	102,7	95,7	98,2	109,5	105,2	93,3	

**Приложение 4 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Буденновском МО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>0,5</sub> =10,5
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	110	107	106	112	105	110	103	114	103	107
2	Саперави	107	105	104	109	102	99	92	110	100	96
3	Мерло	123	120	118	125	115	111	96	128	112	98
4	Каберне	74	75	72	75	70	65	65	77	68	64
5	Рислинг	111	108	105	110	102	97	91	113	99	95
6	Шардоне	115	114	110	119	110	94	90	120	97	92
B, НСР <sub>0,5</sub> =10,2	106,7	104,8	102,5	108,3	100,7	96,0	89,5	110,3	96,5	92,0	

**Приложение 5 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Изобильненском ГО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =10,8
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	110	110	118	115	107	102	103	117	112	105
2	Саперави	104	108	114	110	102	100	98	112	109	103
3	Мерло	119	121	133	126	115	110	106	129	122	112
4	Каберне	74	73	79	76	73	71	68	78	75	70
5	Рислинг	104	107	117	112	100	95	95	115	110	98
6	Шардоне	115	118	126	122	112	105	102	125	120	109
B, НСР <sub>05</sub> =10,6	104,3	106,2	114,5	110,2	101,5	97,2	95,3	112,7	108,0	99,5	

**Приложение 6 – Урожайность технических сортов винограда за 10-летний период в Левокумском МО, т/га**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =10,5
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	107	102	106	110	100	95	90	113	97	93
2	Саперави	102	110	106	106	99	93	108	102	95	103,1
3	Мерло	120	114	117	124	110	103	97	127	107	100
4	Каберне	74	71	72	76	70	65	64	77	68	66
5	Рислинг	108	102	105	110	99	108	104	111	97	106
6	Шардоне	112	105	109	115	103	116	111	118	100	114
B, НСР <sub>05</sub> =10,2	103,8	100,7	103,2	106,8	98,0	97,7	93,2	109,0	95,2	95,7	

**Приложение 7 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =2,4
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	20,3	20,7	20,5	21,0	21,5	21,7	22,0	21,4
2	Саперави	21,1	21,0	21,1	21,6	21,6	21,7	21,4	22,1
3	Мерло	19,7	20,2	19,5	20,7	21,4	21,5	21,6	21,1
4	Каберне	20,0	20,4	19,4	20,9	21,3	21,4	21,6	21,1
5	Рислинг	19,7	20,0	19,1	20,2	21,0	21,2	21,2	20,5
6	Шардоне	20,6	20,9	20,0	21,4	22,5	22,7	22,8	21,9
B, НСР <sub>05</sub> =2,2		20,2	20,5	19,9	20,9	21,6	21,7	21,8	21,2

**Приложение 8 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =0,10
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	9,9	9,5	10,5	9,3	9,1	9,0	8,9	9,1
2	Саперави	10,5	9,7	10,9	9,2	8,9	8,7	8,7	9,3
3	Мерло	8,2	7,8	9,1	7,5	7,0	6,8	6,7	7,4
4	Каберне	10,8	10,0	11,3	9,3	9,3	9,1	9,0	9,1
5	Рислинг	10,2	10,0	11,6	9,5	9,2	9,0	9,0	9,5
6	Шардоне	9,5	9,7	10,4	9,1	9,3	9,1	9,2	9,4
B, НСР <sub>05</sub> =0,10		9,9	9,5	10,6	9,0	8,8	8,6	8,6	8,4

**Приложение 9 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =2,2			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	18,0	19,7	17,6	18,4	19,4	20,2	22,0	19,0	20,7	21,2	19,6
2	Саперави	18,5	20,0	18,2	18,8	19,7	20,6	22,0	19,1	21,0	21,6	20,0
3	Мерло	17,7	19,4	17,3	18,1	19,0	20,0	21,7	18,6	20,5	21,0	19,3
4	Каберне	17,3	19,5	17,0	18,0	18,9	20,1	21,6	18,4	20,7	20,9	19,2
5	Рислинг	17,3	19,0	16,8	17,9	18,6	19,4	21,1	18,4	20,0	20,4	18,9
6	Шардоне	18,5	20,7	17,8	19,0	20,0	21,2	23,0	19,5	21,8	22,3	20,4
B, НСР <sub>05</sub> =2,0		17,9	19,7	17,5	18,4	19,3	20,3	21,9	18,8	20,8	21,2	

**Приложение 10 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =1,1			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	11,5	10,3	11,8	11,3	10,8	10,0	8,7	11,2	9,3	9,0	10,4
2	Саперави	11,9	10,6	12,3	11,7	11,0	10,2	8,8	11,4	9,7	9,2	10,7
3	Мерло	9,0	8,3	9,5	9,7	8,7	8,1	6,6	9,2	7,6	6,9	8,4
4	Каберне	12,3	11,0	12,7	12,0	11,4	10,6	9,3	11,8	10,1	9,5	11,1
5	Рислинг	9,6	11,2	10,0	9,4	11,8	10,5	9,0	12,3	10,3	9,6	10,4
6	Шардоне	12,7	11,2	12,8	12,5	11,7	10,7	9,1	12,1	10,2	9,3	11,2
B, НСР <sub>05</sub> =1,0		11,2	10,4	11,5	11,1	10,9	10,0	8,6	11,3	9,5	8,9	

**Приложение 11 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В						А, НСР <sub>05</sub> =2,1
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	
1	Каберне Совиньон	17,3	19,1	17,6	18,1	19,5	19,7	20,4
2	Саперави	17,1	18,9	17,6	17,8	19,4	19,7	20,8
3	Мерло	16,8	18,7	17,2	17,9	19,1	19,6	20,7
4	Каберне	16,6	18,2	17,3	17,5	18,5	18,8	19,8
5	Рислинг	15,7	17,3	16,0	16,7	17,8	18,4	19,4
6	Шардоне	16,8	19,3	17,3	18,1	19,7	20,2	21,0
B, НСР <sub>05</sub> =2,0		16,7	18,6	17,2	17,7	19,0	19,4	20,4
						20,4	18,2	19,9
							20,8	20,8

**Приложение 12 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В						А, НСР <sub>05</sub> =1,2
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	
1	Каберне Совиньон	12,7	10,9	12,3	11,9	10,6	10,2	9,5
2	Саперави	12,9	11,2	12,5	11,9	10,9	10,5	9,8
3	Мерло	11,3	9,5	10,9	10,3	9,1	8,7	7,9
4	Каберне	12,8	11,3	12,4	11,9	10,9	10,6	9,8
5	Рислинг	12,9	11,4	12,6	12,2	11,2	10,7	10,2
6	Шардоне	12,9	11,5	12,7	12,0	11,0	10,5	9,7
B, НСР <sub>05</sub> =1,1		12,6	11,0	12,2	11,7	10,6	10,2	9,5
						9,5	11,3	9,8
							20,8	9,2

**Приложение 13 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =2,2
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	18,0	19,0	18,6	18,4	20,0	20,4	21,5	19,4
2	Саперави	17,6	18,7	18,1	18,4	19,5	20,0	21,1	19,0
3	Мерло	16,8	17,6	17,0	17,5	19,0	19,6	21,2	18,2
4	Каберне	17,4	18,6	17,9	18,3	19,8	20,4	21,4	19,1
5	Рислинг	17,0	17,7	17,4	17,2	18,7	19,4	20,5	18,2
6	Шардоне	18,6	19,0	18,6	18,4	20,4	21,0	22,4	19,5
B, НСР <sub>05</sub> =2,0		17,6	18,4	17,9	18,0	19,6	20,1	21,4	18,9
									20,7
									21,9

**Приложение 14 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =1,3
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	10,9	10,0	10,7	10,4	10,1	9,5	9,0	10,6
2	Саперави	11,0	9,4	10,6	10,1	10,3	9,8	9,0	10,2
3	Мерло	11,2	9,3	10,8	10,3	9,4	8,7	7,3	9,8
4	Каберне	12,2	11,0	11,7	11,4	11,0	10,2	9,2	11,4
5	Рислинг	11,8	11,0	11,2	11,8	11,2	10,3	9,4	11,5
6	Шардоне	12,5	11,2	11,8	11,5	11,4	10,7	9,4	11,8
B, НСР <sub>05</sub> =1,1		11,6	10,3	11,1	10,9	10,6	9,9	8,9	10,7
									8,8
									10,7
									10,9
									8,3

**Приложение 15 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Изобильтенском ГО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В							$A_{HCP_{05}=2,2}$
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	18,0	19,0	17,6	18,4	19,8	20,3	20,7	19,5
2	Саперави	17,3	18,6	16,9	17,8	19,4	20,0	20,4	19,0
3	Мерло	17,2	18,7	16,6	17,7	19,6	20,1	20,6	18,3
4	Каберне	16,6	18,0	16,4	17,0	19,3	19,8	20,3	17,4
5	Рислинг	16,4	17,9	16,0	16,9	19,0	19,4	19,7	17,4
6	Шардоне	18,8	19,9	18,4	19,3	20,8	21,2	21,6	19,6
B, $HCP_{05}=2,0$		17,4	18,7	17,0	17,9	19,7	20,1	20,6	18,2

**Приложение 16 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Изобильтенском ГО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В							$A_{HCP_{05}=1,4}$
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	11,2	10,3	11,7	10,9	9,6	9,5	9,3	10,5
2	Саперави	12,5	11,2	12,9	11,9	10,7	10,2	9,8	11,6
3	Мерло	10,8	9,5	11,2	10,4	8,9	8,5	8,0	9,9
4	Каберне	12,8	11,5	12,9	12,3	10,6	10,3	9,8	11,8
5	Рислинг	12,4	11,0	12,7	12,0	10,1	9,8	9,3	11,6
6	Шардоне	12,8	11,6	12,9	12,4	10,8	10,5	10,1	11,9
B, $HCP_{05}=1,2$		12,1	10,9	12,4	11,7	10,1	9,8	9,4	10,4

**Приложение 17 – Содержание сахара в ягодах винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г/100 мл**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =2,3			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	21,0	21,3	20,8	21,1	21,6	21,8	22,2	21,5	22,0	22,3	21,6
2	Саперави	21,2	21,4	21,0	21,2	21,7	21,9	22,1	21,5	22,0	22,1	21,6
3	Мерло	20,6	21,0	20,4	20,8	21,2	21,5	21,8	21,2	21,6	22,0	21,2
4	Каберне	21,1	21,3	21,1	21,3	21,4	21,6	21,9	21,3	21,8	22,0	21,5
5	Рислинг	21,0	21,1	20,8	21,0	21,2	21,3	21,6	21,2	21,5	21,7	21,2
6	Шардоне	22,0	22,2	21,9	22,1	22,4	22,6	23,0	22,2	22,8	23,2	22,4
B, НСР <sub>05</sub> =2,2		21,2	21,4	21,0	21,3	21,6	21,8	22,1	21,5	22,0	22,2	

**Приложение 18 – Кислотность сока ягод винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г/л**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =1,1			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	9,7	9,3	9,9	9,5	9,0	8,9	8,7	9,2	8,8	8,5	9,2
2	Саперави	8,9	8,6	9,1	8,8	8,8	8,6	8,4	8,9	8,5	8,3	8,7
3	Мерло	6,6	6,6	6,8	6,5	6,3	6,2	6,3	6,4	6,5	6,2	6,4
4	Каберне	9,5	9,2	9,7	9,3	9,0	9,0	8,9	9,0	9,0	8,8	9,1
5	Рислинг	9,8	9,6	9,9	9,7	9,3	9,1	9,0	9,5	9,1	8,8	9,4
6	Шардоне	9,6	9,2	9,8	9,4	9,0	8,9	8,7	9,1	8,9	8,6	9,1
B, НСР <sub>05</sub> =0,9		9,0	8,8	9,2	8,9	8,6	8,5	8,3	8,7	8,5	8,2	

**Приложение 19 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =9,3			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	71,4	69,3	97,1	73,5	94,8	91,2	85,6	75,2	92,1	88,4	83,9
2	Саперави	98,1	95,4	93,6	100,2	92,1	86,7	82,4	102,6	89,4	85,0	92,6
3	Мерло	120,3	117,6	114,1	122,8	112,4	88,4	84,2	125,3	110,1	86,1	108,1
4	Каберне	68,4	65,3	62,8	71,9	60,1	54,4	49,2	74,1	57,3	51,6	61,5
5	Рислинг	91,2	88,4	65,7	93,1	62,5	57,8	52,1	95,6	60,1	54,2	72,1
6	Шардоне	90,8	97,7	95,8	92,5	92,4	87,5	80,9	95,8	89,8	83,8	90,7
B, НСР <sub>05</sub> =8,8		90,2	89,0	88,2	92,3	85,7	77,7	72,4	94,8	83,1	74,9	

**Приложение 20 – Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Нефтекумском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =0,13			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	0,98	0,96	0,93	1,01	0,90	0,88	0,83	1,00	0,91	0,85	0,93
2	Саперави	1,20	1,21	1,18	1,23	1,12	1,05	1,00	1,27	1,09	1,01	1,14
3	Мерло	1,12	1,10	1,09	1,17	1,06	1,00	0,95	1,20	1,01	0,98	1,07
4	Каберне	0,92	0,88	0,86	0,97	0,85	0,81	0,78	1,00	0,83	0,83	0,87
5	Рислинг	1,05	1,00	0,96	1,11	0,93	0,86	0,80	1,13	0,88	0,85	0,96
6	Шардоне	1,00	0,96	0,95	1,06	0,91	0,85	0,78	1,11	0,86	0,81	0,93
B, НСР <sub>05</sub> =0,11		1,05	1,02	1,00	1,09	0,96	0,91	0,86	1,12	0,93	0,89	

**Приложение 21 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =8,9			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	67,8	65,3	77,1	76,4	70,1	63,4	60,9	79,1	75,2	72,8	70,8
2	Саперави	60,2	57,6	103,5	71,8	62,8	54,8	52,3	106,2	67,5	65,9	70,3
3	Мерло	113,2	110,7	127,7	124,8	115,4	107,5	104,8	130,8	121,8	118,4	117,5
4	Каберне	67,3	66,1	78,6	75,8	70,0	65,2	62,6	80,3	72,6	71,2	71,0
5	Рислинг	65,6	63,4	87,4	76,1	68,5	60,8	58,2	100,5	73,7	70,4	72,5
6	Шардоне	87,8	84,7	100,7	97,5	90,2	82,4	77,9	102,8	95,7	92,8	91,3
B, НСР <sub>05</sub> =8,5		77,0	74,6	95,8	87,1	79,5	72,4	69,5	100,0	84,4	81,9	

**Приложение 22 – Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Петровском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =0,11			
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Каберне Совиньон	0,83	0,77	1,11	1,05	0,91	0,70	0,63	1,16	1,00	0,96	0,91
2	Саперави	1,10	1,02	1,42	1,36	1,15	0,96	0,90	1,46	1,29	1,22	1,19
3	Мерло	1,01	0,95	1,32	1,27	1,10	0,90	0,83	1,40	1,21	1,15	1,11
4	Каберне	0,78	0,76	1,07	1,00	0,86	0,69	0,67	1,11	0,97	0,92	0,88
5	Рислинг	0,94	0,87	1,26	1,19	1,00	0,80	0,75	1,32	1,14	1,07	1,03
6	Шардоне	0,91	0,84	1,23	1,17	0,96	0,76	0,70	1,30	1,10	1,02	1,00
B, НСР <sub>05</sub> =0,10		0,93	0,87	1,24	1,17	1,00	0,80	0,75	1,29	1,12	1,06	

**Приложение 23 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =9,8
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	75,6	62,8	78,4	70,4	72,8	68,4	69,5	77,5
2	Саперави	102,5	84,3	105,8	96,4	97,5	90,6	93,7	104,1
3	Мерло	124,8	111,8	128,7	120,6	122,1	115,5	118,7	126,4
4	Каберне	75,6	65,0	78,2	69,7	71,4	66,1	65,4	77,1
5	Рислинг	95,7	84,8	99,2	91,5	93,4	88,5	90,6	97,5
6	Шардоне	97,4	82,9	100,1	90,8	93,8	86,7	88,4	98,3
B, НСР <sub>05</sub> =9,9		95,3	81,9	98,4	89,9	91,8	86,0	87,7	96,8
									93,5
									84,0

**Приложение 24 – Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Минераловодском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =0,10
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	0,90	0,56	1,05	0,64	0,72	0,60	0,57	0,97
2	Саперави	1,18	0,82	1,34	0,95	1,02	0,90	0,81	1,26
3	Мерло	1,19	0,67	1,27	0,89	1,01	0,82	0,76	1,28
4	Каберне	0,93	0,56	1,00	0,72	0,77	0,67	0,63	1,03
5	Рислинг	1,06	0,72	1,20	0,85	0,94	0,87	0,81	1,12
6	Шардоне	1,02	0,63	1,18	0,83	0,88	0,80	0,73	1,09
B, НСР <sub>05</sub> =0,09		1,05	0,66	1,17	0,81	0,89	0,78	0,72	1,13
									0,98
									0,69

**Приложение 25 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =9,8
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	77,2	75,2	73,8	76,1	71,6	71,4	67,5	77,2	71,8	69,1
2	Саперави	103,5	101,8	97,4	104,2	97,8	93,5	89,4	104,5	96,8	91,5
3	Мерло	121,7	118,5	116,8	125,4	114,7	112,2	109,6	127,1	113,4	111,1
4	Каберне	71,6	69,4	68,2	74,4	67,8	63,3	62,7	76,4	65,4	64,2
5	Рислинг	93,8	92,3	90,7	94,4	87,9	84,5	81,9	97,6	86,1	83,4
6	Шардоне	96,7	96,1	94,4	98,5	93,4	92,8	89,4	98,1	94,5	91,1
B, НСР <sub>05</sub> =9,5		94,1	92,2	90,2	95,5	88,9	86,3	83,4	96,8	88,0	85,1

**Приложение 26 – Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Буденновском МО, г**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =0,13
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	0,96	0,91	0,85	1,00	0,80	0,67	0,60	1,03	0,72	0,63
2	Саперави	1,21	1,15	1,11	1,26	1,04	0,95	0,87	1,30	1,00	0,90
3	Мерло	1,14	1,10	1,02	1,20	0,96	0,86	0,81	1,25	0,91	0,79
4	Каберне	0,91	0,87	0,81	0,96	0,75	0,65	0,66	1,00	0,68	0,66
5	Рислинг	1,09	1,03	0,96	1,13	0,89	0,84	0,75	1,18	0,83	0,78
6	Шардоне	1,10	1,02	0,93	1,14	0,88	0,73	0,72	1,17	0,81	0,70
B, НСР <sub>05</sub> =0,10		1,07	1,01	0,95	1,12	0,89	0,78	0,74	1,16	0,83	0,74

**Приложение 27 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Изобильненском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =10,0
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	79,4	81,5	85,5	83,1	78,5	74,5	72,4	84,3	83,0	75,4
2	Саперави	100,6	102,1	107,8	104,7	98,5	94,1	93,0	106,4	103,2	96,3
3	Мерло	120,4	122,9	131,8	126,4	118,7	113,8	112,2	128,9	124,8	116,2
4	Каберне	73,8	75,4	81,8	78,6	71,4	66,1	64,3	80,4	77,2	68,3
5	Рислинг	91,7	93,9	102,4	98,6	89,4	85,4	82,7	100,9	96,7	87,2
6	Шардоне	95,2	97,5	104,5	102,3	93,1	88,4	86,1	103,1	100,5	91,5
B, НСР <sub>05</sub> =9,6		93,5	95,6	102,3	99,0	91,6	87,1	85,1	100,7	97,6	89,2

**Приложение 28 - Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Изобильненском ГО, г**

№	Сорт, А	Годы, В									А, НСР <sub>05</sub> =0,13
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
1	Каберне Совиньон	0,98	1,04	1,28	1,16	0,92	0,83	0,75	1,23	1,09	0,87
2	Саперави	1,26	1,29	1,57	1,40	1,19	1,06	1,00	1,50	1,34	1,13
3	Мерло	1,19	1,24	1,51	1,40	1,13	0,94	0,88	1,47	1,31	0,99
4	Каберне	0,83	0,94	1,24	1,11	0,79	0,71	0,65	1,17	1,03	0,75
5	Рислинг	1,13	1,20	1,46	1,30	1,07	1,02	0,97	1,38	1,25	1,08
6	Шардоне	1,11	1,17	1,42	1,28	1,04	0,91	0,85	1,35	1,23	0,98
B, НСР <sub>05</sub> =0,11		1,08	1,15	1,41	1,28	1,02	0,91	0,85	1,35	1,21	0,97

**Приложение 29 – Средняя масса грозди технических сортов винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =9,0
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	73,1	68,9	71,8	75,1	66,8	63,1	61,0	65,2
2	Саперави	97,6	93,1	95,3	100,8	91,4	86,8	83,4	103,5
3	Мерло	122,3	117,5	120,1	124,1	115,6	110,5	106,5	126,4
4	Каберне	70,4	65,9	68,2	72,9	63,4	58,6	54,8	75,2
5	Рислинг	92,3	87,2	89,6	94,5	85,0	81,7	75,5	96,3
6	Шардоне	93,2	89,3	91,4	94,6	86,8	81,3	76,3	97,2
B, НСР <sub>05</sub> =8,8		91,5	87,0	89,4	93,7	84,8	80,3	76,3	95,8
									82,5
									78,2

**Приложение 30 – Средняя масса ягоды технических сортов винограда за 10-летний период в Левокумском МО, г**

№	Сорт, А	Годы, В							А, НСР <sub>05</sub> =0,12
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Каберне Совиньон	0,96	0,89	0,93	1,00	0,85	0,79	0,71	1,01
2	Саперави	1,23	1,15	1,20	1,27	1,11	1,04	0,94	1,29
3	Мерло	1,15	1,10	1,10	1,20	1,03	0,97	0,86	1,23
4	Каберне	0,92	0,88	0,90	0,98	0,87	0,82	0,71	1,00
5	Рислинг	1,10	0,91	0,94	1,12	0,88	0,83	0,76	1,16
6	Шардоне	1,07	0,98	1,01	1,10	0,95	0,84	0,78	1,14
B, НСР <sub>05</sub> =0,10		1,07	0,99	1,01	1,11	0,95	0,88	0,79	1,14
									0,92
									0,84

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Романенко Елена Семеновна,  
Айсанов Тимур Солтанович,  
Новак Мария Сергеевна и др.**

**МИКРОЗОНЫ  
ВОЗДЕЛЬВАНИЯ ВИНОГРАДА  
НА ТЕРРИТОРИИ  
ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ –  
СТАВРОПОЛЬЕ**

Монография

*Публикуется в авторской редакции.*

Подписано в печать 06.03.2024. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 13,95. Тираж 500 экз.  
Заказ № 124.

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,  
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.  
Тел. (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,  
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15