

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЦЕНТР МАГИСТРАТУРЫ**

---

*На правах рукописи*

**Мехтизаде Фируза Лятиф кызы**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**на тему: «Исследование процессов и разработка режимов и параметров  
осветления и стабилизация белых крепленных вин»**

**Наименование и шифр специальности: 060642—«Пищевая инженерия»**

**Наименование и шифр специализации: 060642 – «Технология**

**бродильного производства»**

**Научный руководитель:**

**к.т.н., доц. РАГИМОВ Н.К.**

---

**Руководитель магистерской программы**

**к.т.н., доц. РАГИМОВ Н.К.**

---

**Заведующий кафедрой  
«Технология продуктов  
питания»:**

**к.б.н., доц. Магеррамова М.Г.**

---

**БАКУ – 2017**

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Характеристика видов помутнений вин .....	6
1.2. Роль коллоидной фракции вин в образовании помутнений в винах .....	13
1.3. Способы диагностики и профилактика помутнений коллоидного характера в винах .....	16
1.4. Современные способы интенсификации процессов осветления и стабилизации вин .....	20
<b>ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>24</b>
2.1. Материалы и методы исследования .....	24
2.2. Общий анализ вин .....	24
2.3. Определение белка в винах .....	25
2.4. Определение фенольных веществ в винах .....	27
2.5. Определение суммы полисахаридов в винах экспресс- методом .....	27
2.6. Характеристика прозрачности вин .....	28
2.7. Математическая обработка экспериментальных данных ...	30
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ .....</b>	<b>32</b>
3.1. Характеристика и исследование состава биополимеров некоторых азербайджанских белых крепленых вин .....	32
3.2. Разработка режимов и параметров осветления и стабилизации белых крепленых вин .....	39
<b>Выводы и рекомендации .....</b>	<b>61</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>62</b>
<b>Аннотация .....</b>	<b>71</b>
<b>Summary .....</b>	<b>72</b>

## Введение

Винодельческая отрасль является важной и высокодоходной частью агропромышленного комплекса. В настоящее время виноградарства и виноделие является одним из ведущих отраслей пищевой промышленности европейских стран, а также стран Азии и Америки.

Интенсивный рост и развитие винодельческой отрасли пищевой промышленности заставляет коренным образом менять некоторые сложившиеся традиции виноделия и внедрять современные технологические режимы и параметры промышленной переработки винограда, обработки и выдержки виноматериалов и вин. В связи с этим, вопросы дальнейшего совершенствования технологии производства вин и повышения их качества является одним из важных проблем мировой винодельческой практики.

В настоящее время остро стоит проблема стабилизации ординарных виноградных вин, так как наблюдается частые случаи нарушения их товарного вида из-за помутнений в процессе экспедиции и хранения в торговой сети. Это касается и для винодельческой продукции Азербайджана, где повышения качества вин и обеспечения стабильности вин является одним из ключевых проблем стоящих перед специалистами отрасли. В ассортименте вин, выпускаемых в республике крепкие вина занимают значительное место. Последние годы для совершенствования их технологии были предложены и испытаны ряд технологических режимов и параметров направленных на повышение качество готовой продукции и применение современной технологии. Ассортимент выпускаемых крепких вин в различных винодельческих предприятиях весьма узок, а органолептические качества этих вин по нашему мнению не всегда, отвечают предъявляемых требованиям. Проводимый мониторинг по изучению качества крепких вин показало, что основными недостатками этой группы вин является пониженная ароматичность и экстрактивность и самое главное не высокое стабильность.

Исходя из вышеизложенного совершенствование технологии крепких вин и повышение их качества и продолжительной стабильности являются из

основных задач, стоящих перед отраслью нашей республики. Улучшение качества вин, приготовленных по интенсивным технологиям, является актуальной проблемой.

Учитывая вышеизложенные тезисы по состоянию производства и качества крепких вин вырабатываемых в основных винодельческих предприятиях республики. Мы поставили задачу исследовать влияние технологических режимов и параметров вторичного виноделия на качество и на сроки стабильности белых крепленых вин.

Целью диссертационной работы является исследование процессов и разработка режимов и параметров осветления и стабилизация белых крепленых вин вырабатываемых на различных винодельческих регионах и предприятиях Азербайджанской Республики. При этом основное внимание специалисты отрасли должны уделять повышению качества и обеспечения стабильной прозрачности крепких вин. Исходя из этого, нашей целью являлась исследования состоит крепких вин вырабатываемых в нашей республике, обосновать и разработать технологию комплексной обработки белых крепленых вин с целью обеспечения их стабильности и качества.

Объектом исследований нашей работы являлась виноматериалы и вина приготовленные в различных винодельческих предприятиях республики по существующей технологии.

Научная новизна исследований состоит в том, что нами был проведен мониторинг химического состава крепких вин типа портвейна вырабатываемых в различных винодельческих регионах Азербайджана с целью прогнозирования склонности их к различным видам помутнений, в результате которого были установлены виды помутнений. На основании полученных результатов нами были предложены режимы технологии комплексной обработки белых крепленых вин позволяющих значительно повысить сроки стабильности данных типов вин. Установлено, что вина в основном склонны коллоидным видам помутнений.

Практическая значимость выполненной работы заключается в том, что на основании проведенных исследований предлагается последовательная комплексная обработки виноматериалов и вин оклеивающими материалами которая, позволяет сохранению качества и стабильности вин.

Как результат выполненной нами магистерской диссертации, сформированы и выносятся на защиту следующие основные положения:

- исследование химического состава крепких вин типа портвейна вырабатываемые в Шямкирском, Гей-Гельском, Шемахинском, Ахсуинском районах Азербайджана;

- в коллоидной фракции крепленых вин Азербайджана преобладают белки, полисахариды и полифенолы, которые являются одним из основных источников помутнений;

- для предотвращения появления коллоидных помутнений крепленых вин является обработка их традиционными оклеивающими материалами и сочетание этих приемов с обработкой виноматериалов ферментами различного действия.

## **ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1. Характеристика видов помутнений вин**

Одним из важных показателей качества виноградных вин является продолжительная стабильность и сохранения состава вин. Однако, как показывает практика в большинстве случаев наблюдается не соответствия вин кондиционным показателям, в результате которого вина мутнеют и теряют свой товарный вид.

Следует отметить, что главным показателем качества готовой винодельческой продукции считают обеспечение прозрачности и стабильности вин. В ряде случаев даже незначительное изменение прозрачности вызывает у потребителя отрицательное и негативное отношение, снижает товарный вид продукта.

Продукт алкогольного брожения вино является сложной биологической и физико-химической системой. Возникновению помутнений способствует нарушение технологического цикла производства вин, а самое главное исходное качество виноградного сырья. Под влиянием биологических, химических и биологических факторов, в результате которого в нем возникают помутнения, продукт теряет прозрачность. В образовании помутнений готовой продукции немаловажную роль играют коллоидные вещества, которые состоят из высокомолекулярных компонентов сула и дрожжей, перешедшее в вино в результате сложных химических и биохимических превращений. Известны многочисленные исследования решению проблем стабилизации вин от помутнений, в частности о роли отдельных биополимеров в образовании коллоидных помутнений вин. К таким работам можно отнести исследования Е.Н.Датунашвили [1], З.Н.Кишковского [2], Н.М.Павленко [3], В.Н.Зинченко [4], В.Н.Ежова [5] и других ученых.

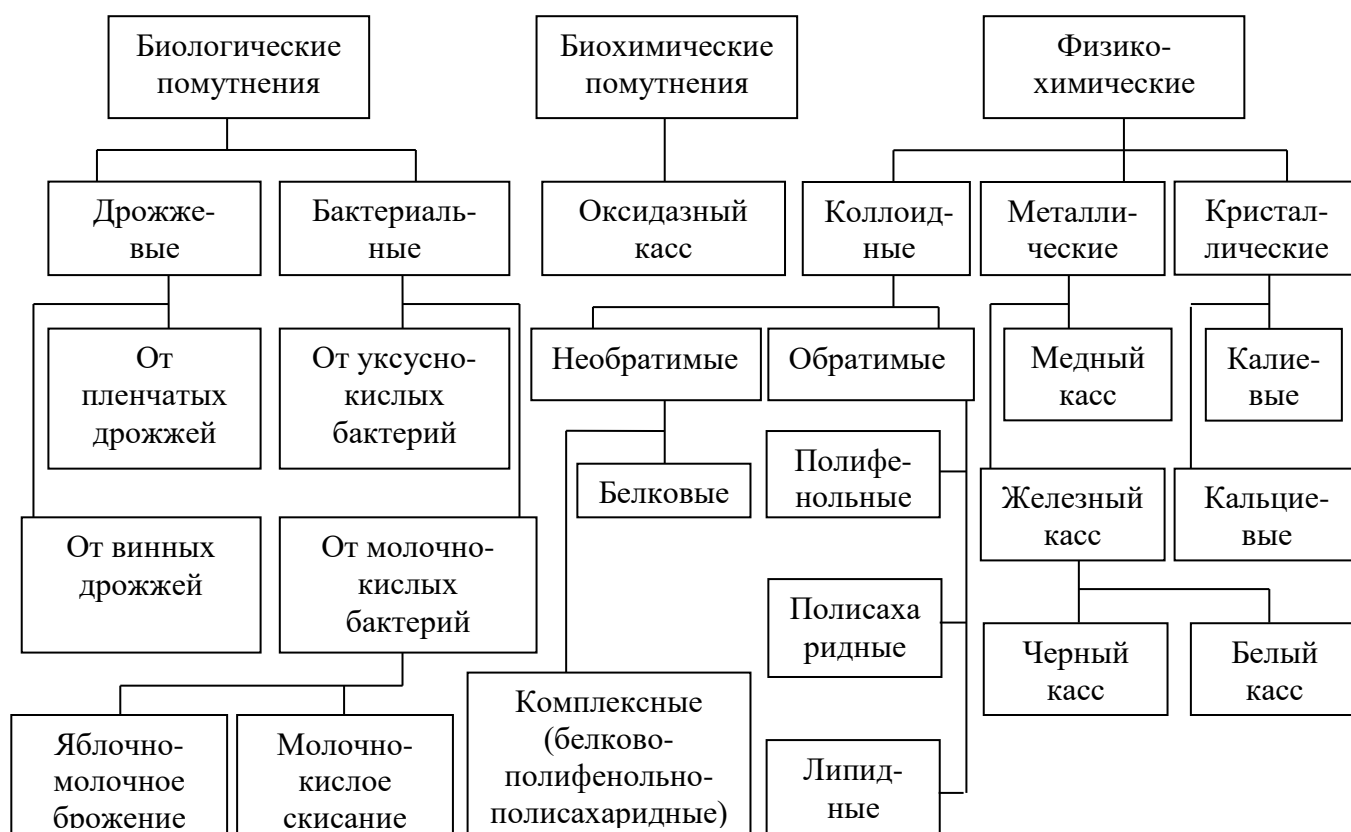
Вино представляет коллоидную систему и одновременно является молекулярным раствором. Под действием физических, физико-химических и биологических факторов состав вина изменяется, в результате чего в нем появляется помутнения. Эти изменения связаны состоянием в них белков, полисахаридов,

фенольных веществ, пектина, коллоидов, а также различных соединений меди, фосфора, железа, кальция и других веществ. [3]

Сохранение прозрачности вин зависит от многих факторов, в частности от степени удаления биополимеров, труднорастворимых солей винной кислоты а также от полноты деметаллизации вин. [2]

Проведенный нами подробный и тщательный патентный поиск и анализ данных проведенных ранее исследований. Научных разработок показывает, что помутнения виноградных вин можно условно классифицировать на биологические, физико-химические и биохимические помутнения. [6,7]

Представленная нами в рисунке 1.1 классификация помутнений вин считается универсальной и приемлемой для всех исследователей энкологов и на наш взгляд является наиболее достоверной. [3, 7]



**Рис.1.1.1. Классификация помутнений вин**

Определенная условность предложенной классификации в том, что в винах в большинстве случаев наблюдается помутнения смешанного характера формировании коллоидных помутнений играет комплекс биополимеров, состав которого, а также источники и причины образования долгие годы являются источником исследования многих ученых. [4,5,9,16,17]

В виноградных винах часто наблюдаются биологические помутнения. Появление этих видов помутнений вызвано размножением микроорганизмов и относится к болезням вин. Биологически нестойких винах развитию дрожжевой микрофлоры способствует кислород воздуха, поступающий при обработке, фильтрации и переливках вин. [7]

Проведенный нами анализ литературных источников показывает, что в крепких и десертных винах чаще наблюдаются бактериальные помутнения. Этот вид помутнений в крепких винах вызывается неблагоприятными режимами хранения в условиях повышенной температуры и развитием бактериальной микрофлоры в винах. Помутнения крепленых вин могут спровоцировать и молочнокислые бактерии.

В таких случаях для прогнозирования и своевременного определения бактериальных и дрожжевых помутнений изучают физиологическое состояние клеток путем микроскопирования клеток и проводят посеvy на селективные питательные среды. [7]

Наиболее распространенными видами помутнения вин являются физико-химические помутнения. Они считаются наиболее сложными и распространенными по составу. Причины возникновения этих видов помутнений могут быть разнообразными в зависимости от ряда факторов технологий производства. В соответствии с причинами они подразделяются на три основные группы. Этими группами помутнений являются кристаллические, металлокассовые и коллоидные. Кристаллические помутнения образуются при понижении температуры вина, повышения величины рН, удаления защитных коллоидов, а также после спиртования виноматериалов. [4]



В результате понижения температуры вина труднорастворимые соли винной кислоты выпадают в осадок и происходит процесс кристаллизации.

При этом процесс кристаллизации протекает в два этапа: сначала появляются зародыши кристаллов образуя центры кристаллизации, затем происходит рост кристаллов. Обычно молодые вина богаты коллоидами, тартратами и взвешенными частицами мути и поэтому в этих винах тенденция кристаллизации солей винной кислоты происходит очень медленно. [7]

Многочисленные исследования показывают, что процесс выпадения в осадок винного камня зависит от многих факторов: спиртуозности, температуры, концентрации калия, кальция, рН, винной и других органических кислот.

При обработке вина холодом часто наблюдают, что несмотря на длительную обработку, винный камень в осадок не выпадает. В таком случае предлагают перемешивать вино перекачкой или добавлять кристаллы винного камня. [6]

Процесс охлаждения надо проводить с максимальной интенсивностью до температуры, близкой к точке замерзания вина, во избежание явления гистерезиса и замедления выпадения солей в осадок. Калиевые соли дают в осадке продолговатые кристаллы, кальциевые – крупные кристаллы с гладкой поверхностью. [7]

Выделению винного камня фенольное соединения оказав тормозящие действие и поэтому в этом случае необходимо использовать сорбенты для их удаления. Против выпадения винного камня в виноделии используют метавинную кислоту, которая образуется при нагревании винной кислоты. [3]

Для проверки вин на склонности к кристаллическим помутнениям проводят испытания. Для этой цели к 10 мл вина добавляют несколько кристаллов винного камня и проводят выдержку при температуре минус 7-8°C для крепких вин в холодильной камере 1-2 сутки и далее по специальной методике проводят анализ вин к устойчивости к кристаллическим помутнениям. [3]

Многочисленные исследования показывают, что даже метавинная кислота не может обеспечить стабильность вин против кристаллических помутнений.

В качестве передовой технологии последние годы для удаления солей винной кислоты из вина применяется электродиализ вина. В этом случае процесс электродиализа основан на переносе и избирательной очистке вина от ионов под действием электрического поля через селективные мембраны. При этом необходимо проводить выдержку вина при пониженных температурах в емкостях, исключающих обогащение его железом, кальцием и другими металлами. [3]

В винах не редко встречаются и металлокассовые помутнения. Этот вид помутнений вызывается наличием в вине соединений тяжелых металлов. Эти соединения, вступая во взаимодействие с фенольными веществами, белками, полисахаридами, фосфатами образуют помутнения коллоидного характера. Биохимические помутнения вин обусловлены присутствием в вине окислительных ферментов или энзимов из группы оксидаз. [2]

Наиболее часто в винах встречаются медный, железный и белый кассы, [2] которые относятся к биохимическим помутнениям, в винах происходит побурение.

Часто в винах обнаруживается их почернение, что связано наличием в винах трехвалентного железа более  $15 \text{ мг/дм}^3$ , а также свободный доступ воздуха ускоряет этот процесс. При этом вино приобретает неприятный железистый привкус. [6, 8]

В анаэробных условиях железный касс исчезает в винах. Обычно источником железа являются металлические поверхности технологического оборудования.

В результате взаимодействия железа с фосфатитами в винах образуется белый касс. [8]

Этот вид помутнения характеризуется появлением в вине сизо-белесых оттенков, образованием сизовато черного цвета и появляются амфорные осадки. [9]

На вкус вина отрицательно влияет медь в концентрации  $5 \text{ мг/дм}^3$ . Из металлов алюминий и цинк придают вину вяжуще-горький вкус и неприятных

запах, в результате образуются труднорастворимые металотанидно-белковые комплексы, вызывающие помутнения вина и появление осадка.

Исследованию процессов деметаллизации вин с помощью фосфорным эфиром целлюлозы и комплексонами посвящены ряд работ. [8,9,10]

Существенное влияние на виноматериалы оказывают обогащение сула и вин железом, так как в основном технологическое оборудование и большинство емкостей изготовлены из металла и поэтому вина обогащаются железными соединениям. Поэтому для обеспечения стабильности и прозрачности вин немаловажное значение мы думаем имеет систематизация уже накопленного научного материала по вопросам очистки и стабилизации вин. [15]

Последние годы в винодельческой практике для деметаллизации вин применяют хитинсодержащими сорбентами и биосорбентами на их основе. В этом плане привлекает внимание исследовательская работа проведенная Маметнабиевым Т.Э. [18]

В данной работе автор провел комплексные физико-химические и физические исследования свойств хитинсодержащих сорбентов и биосорбентов на их основе для очистки вин от тяжелых металлов и тем самым предотвратить от образования металлических помутнений.

Исследователь Маметнабиев Т.Э. в диссертационной работе проведена оптимизация условий деметаллизации вин хитозаном и сопоставлен эффективность данного способа с традиционно используемыми деметаллизаторами. [18]

Анализируя помутнения вин мы видим что, в разные годы все исследователи обращали внимание на химический состав вин большинство авторов изучали комплекс биополимеров вин разных типов, которые обуславливают формирование помутнений. При этом большинство работ посвящено исследованию образования помутнений коллоидного характера. Выявлено, что в образовании коллоидных помутнений в винах основную роль играет комплекс биополимеров, состав которого исследованы недостаточно. В этом

направлении были проведены значимые исследования, которые имеют важное практическое значение для современного виноделия. [19, 20, 21, 22, 23, 80]

Проведенный нами анализ литературных источников показывает, что среди помутнений преобладают кристаллические, далее идут коллоидные помутнения и потом биохимические окислительные кассы.

Дрожжевые и бактериальные помутнения также отрицательно влияют на качество и стабильность вин. Например, дрожжевые помутнения связаны с наличием в вине дрожжевых клеток, химическим составом вина и условиями его хранения. [20, 22]

Для развития дрожжевых клеток благоприятным условием является наличие в вине остаточного небродившего сахара. Во многих случаях дрожжевые помутнения образуются размножением пленчатых дрожжей *Pichia*, *Hansenula*, *Candida mycoderma* и *Brettanomyces*. [22]

В биологически нестойких винах образованию и развитию дрожжевых клеток в большинстве случаев способствует и кислород воздуха, поступающий при фильтрации, переливках, а также при разливе вина в бутылки. [22]

При развитии дрожжевых помутнений в вине происходит частичное изменение его химического состава и вино теряет прозрачность, блеск и со временем оно мутнеет и нарушается товарный вид готовой продукции. [7]

Микрофлора виноградного вина представлена в основном дрожжами, уксусно- и молочнокислыми бактериями. Как правило они попадают в вино из суслу при переработке виноградного сырья, с оборудования, резервуаров, трубопроводов и заносится со вспомогательными материалами. Во всех случаях мы убеждаемся, что вино представляет удобную питательную среду для развития вредных микробов. Они являются вредителями виноделия и при массовом размножении вызывают помутнения бактериального характера и в конечном итоге образуются болезни вина. [22, 23]

Как показывает проведенные исследования для устранения бактериального помутнения вин, содержащих значительное количество яблочной кислоты, их

необходимо подвергать яблочно-молочнокислому брожению, а по окончании подвергать фильтрации и обработкой сорбиновой кислотой вин для удаления бактерий. [25]

Бактериальные помутнения в винах вызывает уксусно- и молочнокислородное скисание, яблочно-молочное брожение, маннитное брожение, ожирение, прогоркание и т.п. [22]

До настоящего времени учеными разных стран проведено достаточно много исследований, направленных на изучение и устранение помутнений в винах. [26, 27, 28, 29]

Резюмируя все вышеперечисленные тезисы мы можем констатировать, что согласно предложенной классификации в винах нередки случаи помутнений смешанного характера.

Таким образом, нами в данном разделе кратко охарактеризованы виды помутнений вин и раскрыты причины их образования.

## **1.2. Роль коллоидной фракции вин в образовании помутнений в винах**

Проведенные многочисленные исследования показывают, что в большинстве случаев в винах наблюдается помутнение коллоидного характера. Этот вид помутнений возникает в результате коагуляции находящихся в коллоидном состоянии веществ. Они могут образоваться также вследствие физико-химических изменений составных частей вина. [13, 14]

К коллоидным помутнениям относятся полифенольные, белковые, полисахаридные и липидные. Часто указанные виды помутнения образуют комплексы и требуют дифференцированного подхода их предотвращения. [11, 12, 15]

В формировании коллоидных помутнений вин огромную роль играют высокомолекулярные компоненты сусле или дрожжей, перешедшие в вино в результате сложных химических и биохимических превращений. По температурному фактору воздействия этот вид помутнений делится на две группы и

являются обратимыми и необратимыми. Необратимая коагуляция и осаждение коллоидов, в том числе белков происходит при нагревании вина. Наоборот, при охлаждении вина происходит обратимые коллоидные помутнения. [5]

Механизм коллоидных помутнений объясняется электрической заряженностью коллоидных частиц. В таких случаях в коллоидных и коллоидно-ионных растворах происходит электрохимический процесс. Известны многочисленные исследования о роли отдельных веществ в формировании коллоидных помутнений вин. Из всех видов помутнений более 50% составляют коллоидные помутнения. Их возникновению способствует нарушение технологии производства вин, использование недостаточно зрелого винограда, использование прессовых фракций сула. [7]

Повышенное содержание протеинов, полисахаридов, фенольных веществ и липидов в сырье и в виноматериалах является основным источником появления коллоидных помутнений. [14]

Исследованию коллоидной фракции и ее роли в образовании помутнений вин в процессе выдержки и реализации посвящено ряд работ. Основное внимание при этом уделялось белковым веществам, которые, по мнению ученых, способствует формированию коллоидных помутнений. [15, 16, 21, 26, 5, 30]

Роль коллоидной фракции вин в образовании помутнений фундаментально изучены проф. Е.Н.Датунашвили и академиком В.Н.Ежовым (1,5) при участии которых были сформированы теоретические представления значения полисахаридов винограда в коллоидных помутнениях вин, раскрыта природа комплекса биополимеров способствующих их возникновению и разработаны технологии стабилизации вин мультиэнзимами в различных композициях.

В формировании коллоидных помутнений наравне с белками активно участвуют и полисахариды. При исследовании динамики полисахаридов в системе сок-виноматериал учеными института винограда и вина «Магарач» было установлено, что в образовании коллоидных помутнений вин огромное место отводится нейтральным полисахаридам. [31]

В образовании коллоидных помутнений немаловажную роль играют технологические схемы переработки винограда. [32]

Большинство исследователей считают, что источником появления коллоидных помутнений в винах могут быть повышенное содержание высокомолекулярных полимеров в ягоде винограда и характер технологического процесса переработки виноградного сырья.

Белки могут составлять основную долю в общем количестве веществ в винограде и вине. Установлено, что количество белка будет выше в более созревших ягодах винограда и особенно в южных районах произрастания винограда. [17]

Ряд исследователей считают, что повышенное накопление в ягоде винограда биополимеров связан особенностями сорта, а также влиянием почвенно-климатических условий. [27, 31, 34]

В образовании коллоидных помутнений значительную роль могут иметь также технологические схемы переработки винограда при приготовлении виноградных вин различного типа. Проведенные исследователями работы это подтверждает. [35, 36, 37]

Исследованиями проф. Датунашвили Е.Н. и сотрудником [38, 39, 40] показано, что применение ферментных препаратов пектинолитического действия в первичном виноделии способствует снижению количества полисахаридов и других биополимеров и тем самым повышается стабильность напитков.

В образовании коллоидных помутнений мы ранее указывали, что именно тройной комплекс в вине: белок – полисахарид – полифенол ответственен за это и этот тезис как мы видим находит свое подтверждение во многих научных работах. Например, исследования Ежов В.Н. посвящен одному из компонентов полисахаридам. [34]

Другие известные исследователи К.Уссельо-Томассет и Р.Де.Стефано [82] установили, что наличие в вине комплексов с большой молекулярной массой

наравне с белками, лейкоантоцианы и пектин способствуют образованию коллоидных помутнений.

Таким образом, представленное нами краткий аналитический обзор дает представление о роли коллоидной фракции вин в образовании помутнений в винах.

### **1.3. Способы диагностики и профилактика помутнений коллоидного характера в винах**

Одной из актуальных задач современного виноделия является достижение продолжительной коллоидной стабильности вин. Продолжительна стабильность виноградных вин является повышения их качества и прозрачности. В предыдущих разделах диссертации нами были показаны причины возникновения помутнения в винах и изложены отдельные моменты и механизм их образования.

В наших исследованиях мы основное внимание уделяли образованию коллоидных помутнений в винах различного типа.

Существующие технологические приемы обработки незначительно влияют на содержание биополимеров. Стабилизация вин к коллоидным помутнениям охватывает много способов и схем обработки их путем выведения коллоидов из раствора и отделение полученных коагулянтов от вина. [5, 19, 21]

Статистика показывает, что среди помутнений вин преобладают коллоидные и этот вид помутнений чаще характерен для вин Азербайджана [30, 40]. К числу наиболее распространённых способов профилактики и устранения коллоидных помутнений принадлежит обработка вин бентонитом, желатином, флокулянтами, диоксидам кремния. [41, 42, 43, 12, 44]

Для профилактики и устранения помутнения вин в данном случае мы можем привести пример исследования В.М.Боярского [12] который изучил состав фенольных компонентов винограда и вина, влияния их изменения на



сохранение пищевой ценности и прозрачность вин. В качестве осветляющего материала автор использовал сорбент поливинилпирролидон в комплексе с другими окисляющими веществами для устранения фенольных помутнений.

Академиком В.Н.Ежовым [34] исследовано влияние обработок вин на их устойчивость к полисахаридным помутнениям. При этом автором показано, что для полного решения проблемы полисахаридных помутнений необходимо использовать ферментные препараты гидролизующие нейтральные полисахариды.

Мы, анализируя, приходим к выводу, что необходимо использовать наиболее эффективные схемы стабилизации вин к помутнениям, в том числе коллоидных помутнений.

На наш взгляд наиболее эффективными приемом стабилизации вин к коллоидным помутнениям является использование ферментных препаратов.

Проведенный нами патентный поиск по использованию ферментных препаратов в виноделии показывает, что многие исследователи занимались данной технологией. [1, 5, 19, 39]

В современном виноделии применение ферментных препаратов является одним из перспективных направлений, облегчающих процесс получения высококачественной продукция.

На основании проведенной нами поиска литературных источников мы пришли к выводу, что благодаря использования ферментативного катализа в первичном и во вторичном виноделии ферментация положительно влияет на состав сусла и вина, в частности происходит изменения высокомолекулярной фракции сусла. Ферментные препараты, ускоряя процесс гидролиза полисахаридов, белков и полифенолов способствуют повышению стабильности вин к помутнениям. Этот тезис подтверждается многочисленными исследованиями наших отечественных и зарубежных виноделов. [1, 19, 30, 32, 45]

Успех внедрения ферментов в виноделии основан на разработках Е.М.Поповой, Л.Ф.Моисеенко, А.А.Мартаков, Г.Г.Минладзе, Т.С.Наниташви-

ли, Е.Н.Датунашвили, С.Х.Абдуразаковой, В.Н.Зинченко, К.Кантарели, Г.Марто, Г.Монтедоро, С.Брада. [1, 50, 51, 4, 2]

Обобщение данных литературы позволяет нам сделать сказать, что к настоящему времени проведены исследования позволившие установить влияние обработки ферментами виноградной мезги на ускорение процесса отделения сусла и его осветления, а также осветления молодых виноматериалов.

Установлено, что ферментация способствует интенсификации биохимических процессов протекающих при созревании вин. [1]

Вырабатываемые ферментные препараты представляют собой комплекс ферментов и они содержат ферменты пектолитического, протеолитического и гемицеллюлозного действия. Это подтверждает данные полученные ряда исследователями [45, 46, 47, 48, 49, 50, 51]

Последние годы в винодельческой промышленности начали использовать ферменты нового поколения. К таким ферментным препаратом можно отнести такие как ультразим ГХ, винозим ЕС, новоферм 12 и другие производства фирмы Ново-Нордиск (Швеция). [27, 51]

Интенсивное развитие биотехнологии в пищевых производствах способствует применению мультиферментных комплексов, в том числе и в виноделии.

Пример этому мы можем привести исследование проф.Датунашвили и сотрудников [52] проведенные в 1982 году. Авторами исследования показано, что создание узконаправленной мультиэнзимной композиции (МЭК) регламентированной по набору ферментов и их активности и использование данного комплекса для стабилизации вин имеет большие перспективы.

Подтверждение данного тезиса мы находим также в исследованиях Волчок А.А. и сотрудников которые также использовали новые мультиферментные комплексы в производстве фруктовых вин [53].

Мы предполагаем, что актуальность вопроса наглядно доказывает необходимость проведения нами исследований в технологическом плане.

В продолжении этого направления нами также было проведена работа по стабилизации некоторых видов азербайджанских вин с использованием мультиэнзимных композиций [54].

Нашими исследованиями показана перспективность применения мультиэнзимной композиции МЭК-1, которая была использована для достижения продолжительной стабильности азербайджанских вин. В состав композиции входят ферменты  $\beta$ -глюканаза,  $\beta$ -маннаназа, полигалактуроназа кислая протеиназа. Настоящее исследование нами подготовлено в виде тезиса доклада и была представлена в международной конференции студентов и аспирантов 28-29 апреля 2016 года в Могилеве, Республика Беларусь. [54]

Таким образом, многочисленные исследования показывают, что применение ферментативного катализа в виноделии интенсифицирует процессы получения вин, способствует повышению их качества и одновременно обеспечивает длительную коллоидную стабильность. [54]

Однако мы видим и убеждаемся, что применение растворимых препаратов протеиназ, пектиназ и других ферментов в виноделии встречает ряд трудностей, связанных с однократностью применения ферментов, сложностями создания поточных схем обработки вин. [68]

Исходя из этого, мы считаем, что устранения этих недостатков можно добиться с помощью гетерогенного ферментативного катализа, обеспечивающего стабилизацию вин против коллоидных помутнений. Проведенный нами обширный патентный поиск научных работ показал, что исследования применения направленного гетерогенного катализа в виноделии проведены впервые Б.С.Гаиной и сотрудниками [55], Р.К.Алекнавичюте и сотрудниками [56], Е.Н.Датунашвили и сотрудниками [1, 14, 31, 32, 38], В.Н.Ежовым [34] и в Азербайджане Н.К.Рагимовым [39].

Таким образом ясно, что необходимо углублять исследование в данном направлении для создания более совершенной технологии обеспечения стабильности вин.

#### **1.4. Современные способы интенсификации процессов осветления и стабилизации вин**

Высокие темпы развития производства вин приводят к необходимости интенсификации процессов осветления и стабилизации вин.

В данном случае мы имеем замены периодических способов обработки вин непрерывными или поточными. При этом очевидно, что поточные методы будут иметь преимущество. Это объясняется тем, что на выполнение технологических операций будет использована небольшая затрата времени.

Однако, как мы наблюдаем в винодельческой промышленности принятые технологических схемы обработки вин не гарантируют длительную коллоидную стабильности.

В связи с этим перед нами возникает задача разработать более эффективные технологических схем стабилизации, позволяющие обеспечить пищевую ценность и высокое качество винопродукции.

Проводя многочисленный литературный поиск приходим выводу, что стабильность вин зависит от многих факторов. Как правило, это касается обогащения вина металлами, белками, полифенолам, липидами и другими комплексами.

В таком случае мы считаем, что стабильность вин зависит в частности от полноты их демеетализации, степени удаления белковых веществ, полифенолов, полисахаридови труднорастворимых солей винной кислоты. Тут еще надо учитывать состояние полимеров и их комплексов, инактивации окислительных ферментов, а также устранения микроорганизмов. [4]

В практике виноделия из всех известных веществ применяемым является желтая кровяная соль (ЖКС). М.Майер – Оберплан сообщает, что в винах реакция между раствором ЖКС и железом протекает быстро и образующиеся при этом берлинская лазурь оседает очень медленно [57]. Этот вид обработки вин является универсальным.

Кроме желтой кровяной соли из веществ способствующих ускорению осветления вин, повсеместное распространение получили бентониты. Они удаляют из вина неустойчивые соединения белков и одновременно ускоряют выпадение в осадок берлинской лазури. [4]

Рассматривая многочисленные научные работы мы видим, что для стабилизации вин допускается совмещение деметаллизации вин ЖКС с обработкой бентонитом, теплом и холодом. [6]

Для обработки вин с целью стабилизации их против металлических помутнений эффективно применение тринатриевой соли нитрилотриметилфосфоновой кислота. Данный препарат за один прием удаляет железо до необходимых пределов. Этот прием обработки изложены в работах ряда известных ученых. [58, 59]

Для повышения стабильности и улучшения органолептических свойств вин некоторые исследователи предлагали применение термической обработки. [60, 61]

Обращает на себя внимание научная работа Т.Г.Кудрицкой, которая теоретически смогла обосновать новый ускоренный способ обработки теплом крепких вин типа портвейна и мадеры, основанный на интенсификации окислительно-восстановительных и массообменных процессах. [61]

Для стабилизации вин применяют ряд веществ, которые по своей химической природе способны подобно белкам, образовывать комплексы с конденсированными молекулами полифенольных соединений. [62]

В этом направлении большое внимание привлекает исследовательская работа проведенная Шприцманом Э.М. и сотрудниками которые предложили стабилизацию вин и других напитков против коллоидных помутнений с применением полиамидных смол. [62]

Аналогичные исследования были также проведены Мехузла Н.А. и сотр. [63]

Проведенный нами поиск литературных источников касающиеся стабилизации вин наше внимание привлек работы посвященные биологической стабилизации вин различными методами, одним из которых является применение горячего розлива. [64]

Все больше специалистов приходят к выводу, что поскольку требования потребителей к качеству вин с каждым днем растут и поэтому необходимо поиск более новых технологических схем обработки вин, которые могли бы обеспечить высокую пищевую и биологическую ценность продукта.

С этой точки зрения мы считаем, что применение стерилизации вин холодным методом, относится к самым современным технологиям изготовления вин. Это подтверждают исследования проведенные проф.Валуйко Г.Г. [3]

Применение комплексных схем стабилизации виноматериалов, предусматривающих совмещение ряда технологических приемов также нами рассматривалось в настоящей диссертации и изучение ряда работа показало, что мы в этом случае правильно выбрали это направление. Поскольку использование комплексных схем стабилизации имеет перспективы для получения стабильных вин. В этом плане очень интересна работа проведенная Ратушным Г.Д. [65] который предлагает рациональную технологическую схему стабилизации вин с использованием ЖКС, бентонита, тепла и холода.

Для обеспечения стабильности виноградных вин проф. Валуйко Г.Г. и сотрудники [66] предлагают применение демецализации, удаления белковых веществ, инактивации окислительных ферментов вина и предложили комплексную обработку вин.

Комплексную схему стабилизации вин в потоке предлагает Тюрин С.Т. и сотрудники [67], где авторы показали, что комплексная обработка поливинилпирролидоном, бентонитом или холодом может быть рекомендован для вин, склонных к обратимым коллоидным помутнениям. Далее авторы предложили комплексные схемы обработок против различных видов помутнений.

Поточную технологию обработки и стабилизации виноматериалов и вин предложил проф. Зинченко В.И. [68], который установил кинематическую закономерность взаимодействия бентонита, коллоидного кремнезема, желатина, поливинилпирролидона и поливинилтриазола с высокомолекулярными веществами виноматериалов, позволивших разработать технологические режимы их обработки и осветления в потоке для стабилизации вин к коллоидным помутнениям.

Таким образом, проведенный нами литературный обзор доказывает о наличии большого резерва возможностей значительного увеличения гарантийной стабильности вин и повышения пищевой ценности продукта.

Резюмируя данные, приведенные в обзоре литературы достаточно полно характеризуют роль биополимеров в составе вин и становится ясной роль белковых веществ, полисахаридов и полифенолов в процессе образования коллоидных помутнений.

Основываясь на вышеуказанной в настоящем исследовании мы считаем, что для получения вин с повышенной стабильностью и высоким качеством для азербайджанских белых крепленых вин наиболее эффективным является применение комплексных технологических обработок в сочетании с ферментативным гидролизом.

## **ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1. Материалы и методы и исследования**

В качестве объектов исследований использовали белые крепкие виноматериалы из различных регионов Азербайджана. Образцы белых крепких вин были взяты из Гянджинского винзавода-2, Шямкирского винзавода. Кроме этих образцов нами были взяты белые крепких виноматериалы из Баквинзавода-1, Баквинзавода-2.

Все образцы вин являлись урожаем сезоне виноделия 2015-2016 года. В качестве сравнения мы использовали белые крепкие вина Молдавии и Грузии, которые имели достаточно высокие качество и стабильность к помутнениям.

Химический анализ опытных вин мы проводили в лаборатории технологии вина Азербайджанского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия в 2015-2016 годах. Технологическую обработку опытных вин мы проводили по составленной нами схемам в различных вариантах, и при этом учитывали последовательность технологических обработок с учетом их состава. Первым делом провели общий анализ вин.

### **2.2. Общий анализ вин**

В магистерской диссертационной работе нами использовались ряд принятые в энохимии методы:

1. Спирт этиловый – спиртомером. [69, 70]
2. Сахара – по удельному весу в сусле, методами Бертрана, Лена и Эйнона в винах. [69]
3. Титруемая кислотность – титрованием 0,1н раствором натриевой щелочи, индикатор фенолрот. [69]
4. рН – с помощью лабораторного РН-метра РН-340. [70]
5. Экстракт – пикнометрическим методом. [70]



6. Пектины – колориметрической реакцией с карбазолом в пробе после отделения полимеров методом гель-фильтрации. [70]

7. Коллоиды – весовым методом после отделения высокомолекулярной фракции на геле сефадекса. [70]

Все определения делались минимум в пяти повторностях, достоверность результатов доказана путем математической обработки данных.

### 2.3. Определение белка в винах

Для вин, количество белковых веществ в которых относительно небольшое, целесообразно пользоваться чувствительными методами, включающими предварительное концентрирование вина.

Нами для определения количеств белка в винах использован метод Д.Шактерле и Р.Поллак позволяющий определить небольшое (0,1-0,2 мг/л) количество белка без предварительного концентрирования. Метод имеет очевидные преимущества для анализа обработанных вин, в которых содержание белка незначительно. [30]

При определении использованы следующие реактивы:

1) Реактив А

0,5 н едкий натр, содержащий 10%-ный углекислый натрий, 0,2%-ный калий, натрий виннокислый-тарtrat и 0,05%-ный раствор сернокислой меди.

2) Реактив Б

Разведенный реактив фолина. К 0,5 мл 1н раствора реактива фолина добавляют 4 мл воды.

**Техника определения.** Для определения белка в винах отбирали 10 мл исследуемого образца в центрифужные пробирки и прибавляли 1,0 мл 80%-ной трихлоруксусной кислоты, оставляя на час в холодильнике для осаждения, после чего центрифугировали в течение 1 ч при 5000 об/мин. Затем осторожно

надосадочную жидкость сливали и осадок растворяли. Приливая 1 мл 1н едкого натрия и 1 мл дистиллированной воды. Далее для определения белка к 1 мл исследуемого раствора добавляли 1 мл реактива А. Пробирки оставляли при комнатной температуре на 10 минут. К полученной смеси добавляли 4 мл реактива Б и пробирки помещали в водяную баню при 55°C на 5 минут. После окончания инкубации пробирки быстро охлаждали и измеряли интенсивность окраски при 650 нм на фотоэлектроколориметре ФЭК-56. В качестве контроля вместо исследуемого образца берется дистиллированная вода. Далее по калибровочной кривой рассчитывали количество белка в исследуемом растворе. Для построения калибровочного графика в качестве метчика использован яичный альбумин (рис.4). [30]

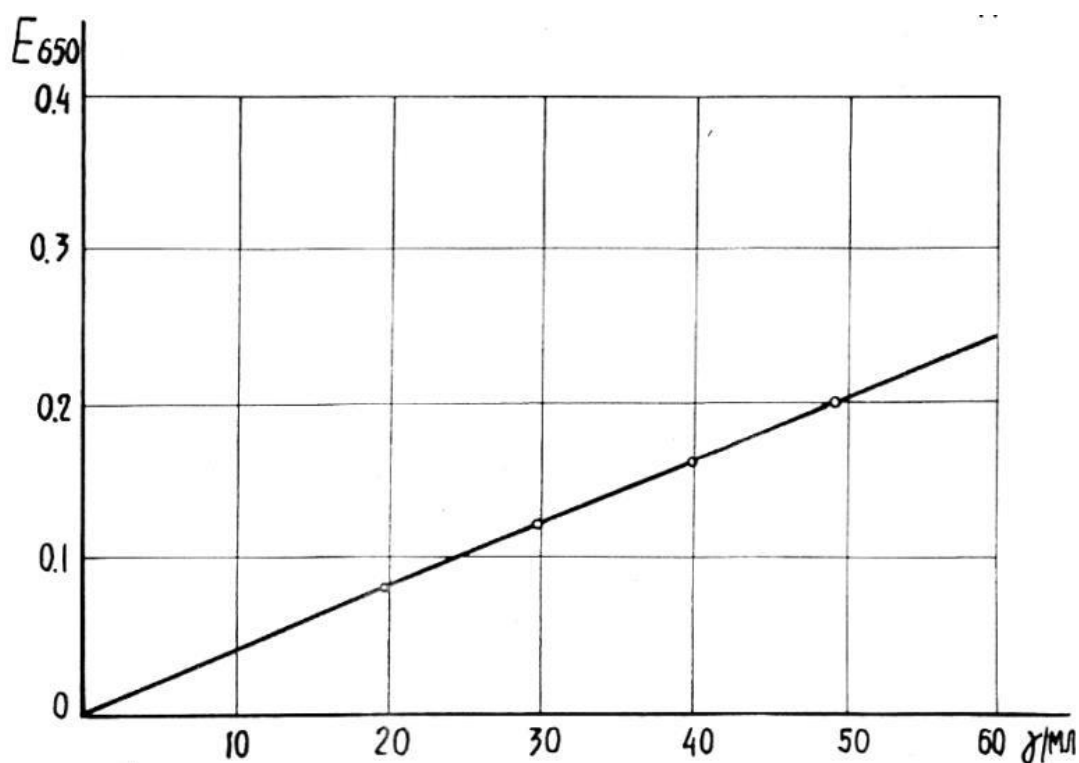


Рис.2.3.1. Калибровочный график для определения количества белка

## 2.4. Определение фенольных веществ в винах

Для определения суммы фенольных веществ в различных биологических объектах ранее широко применялся титрометрический метод Левенталья-Нейбауэра, с осаждением фенольных веществ по Герлесу. [75] Метод основан на окислении дубильных веществ перманганатом в присутствии индигокармина.

Для определения суммы фенольных веществ нами был использован модифицированный метод (Сейдер, Датунашвили) [73], рекомендованный Международной организацией винограда и вина, основанный на использовании колориметрической реакции с реактивом Фолин-Чокальтеу.

Техника определения суммы фенольных веществ заключается в следующем:

Для белых вин – в колбу на 100 мл помещали последовательно 1 мл вина, 1 мл реактива Фолин-Чокальтеу и 10 мл 20%-ной соды и доводили до метки дистиллированной водой. Через 30 минут измеряли интенсивность окраски (прибор ФЭК-56, 8 светофильтр).

Далее по калибровочной кривой находили соответствующее оптической плотности количество фенольных веществ (мг) и умножали его на коэффициент разведения, равный  $10^2$  для белых получая общее содержание фенольных веществ, выраженное в мг/дм<sup>3</sup>.

## 2.5. Определение суммы полисахаридов в винах экспресс-методом

Для определения суммы полисахаридов в винах при испытании их на склонность к «полисахаридным» помутнениям использовали экспресс-метод [34]. К 50 мл вина добавляли 150 мл спирта-ректификата, перемешивали и давали выпасть осадку. Надосадочную жидкость декантировали, остаток осадка и жидкости (около 50 мл) переносили на воронку Бюхнера с трехслойным

фильтром (2 бумажный, верхний – нейлон). Отсасывали жидкость, осадок на фильтре промывали тремя порциями (по 25 мл) 50%-ного водного спирта-ректификата, а затем переводили в раствор, промывая 10 мл горячей воды; 10 мл полученного раствора доводили до 100 мл, 2 мл отбирали в пробирку, добавляли 0,05 мл 80%-ного водного фенола и 5 мл концентрированной серной кислоты. Через 30 минут измеряли интенсивность окраски пробы на спектрофотометре СФ-4А или фотоэлектроколориметре ФЭК-56 при длине волны 490 нм (светофильтр №5, зеленый) против контроля: 2 мл дистиллированной воды, 0,05 мл фенола и 5 мл серной кислоты. Расчет содержания полисахаридов (дан с учетом построенного калибровочного графика для приборов СФ-4А, ФЭК-56М).

$$C = E \cdot 0,85 \cdot 1000 \text{ мг/л}$$

где, E – показание фотоэлектроколориметра (спектрофотометра).

## 2.6. Характеристика прозрачности вин

Все технологические операции приготовления вин направлены на получение продукта с соответствующей окраской и прозрачностью, способного сохранять свои качества в течение определенного срока. Контроль прозрачности вин является одним из важнейших этапов при выпуске готовой продукции. Существует несколько методов оценки прозрачности вин: визуальный, нефелометрический и колориметрический. Применение визуальной оценки степени прозрачности является недостаточно надежным. В настоящее время известны многочисленные работы в области определения прозрачности и окраски различных типов вин. А.М.Филипповым и Г.Г.Валуйко [71] показано влияние схем обработок на окраску красных вин по изменению интенсивности окраски ( $D_{420} + D_{520}$ ).

С.К.Михайловым и сотрудниками [74] предложен упрощённый метод определения цветовых характеристик виноградных вин с использованием трихроматического метода *хуз*, рекомендованный Международной комиссией по освещению (МКО). С.К.Михайловым и сотрудниками [74] установлены пределы цветовых характеристик ряда столовых и крепленых вин, которые могут быть признаны типичными и предложен ускоренный способ измерения цвета вин.

В.В.Кацустина и сотрудники [72] с использованием трихроматической системы определили оптические параметры, характеризующие розовый цвет вин. С.К.Михайлов и сотрудники (1975) охарактеризовали цвет плодово-ягодных вин по трихроматической системе *хуз*. Дано графическое изображение характеристик цвета в системе яркость ( $I_{yz}$ ) – чистота ( $P_c$ ) для белых и красных вин.

В настоящее время получила распространение оценка качества окраски красных виноматериалов по отношению  $D_{420}:D_{520}$ ; интенсивность окраски – по сумме  $D_{420}+D_{520}$ ; Валуйко. [76]

Приведенный нами краткий обзор показывает, что применение трихроматической системы *хуз* методом десяти избранных ординат дает объективную оценку  $z$  цветовых характеристик различных типов вин. Исходя из вышеизложенного. В нашей работе для характеристики цветности белых крепких вин в зависимости от выбора технологических обработок был избран этот метод оценки.

Трихроматическая система  $x, y, z$  позволяет объективно определить три основные характеристики цвета: яркость ( $y$ ), доминирующую длину волны ( $\lambda_d$ ) и чистоту цвета ( $P_c$ ), характеризующую его насыщенность. Расчет координат цвета основан на способе избранных ординат. Длины волн десяти избранных ординат взяты из «таблиц основных колориметрических величин». [72]

В качестве главного критерия цветности нами был избран показатель яркости цвета – ордината  $y^0\%$ . Светопропускание образцов вин ( $T\%$ ) замеряли,

используя спектрофотометр при рекомендованных длинах волн против дистиллированной воды в кювете длиной 10 мм. При вычисления координаты цвета  $y$  методом избранных ординат ее представляли в виде:

$$y = S(y_i \cdot c) \sum_{i=1}^n T(\lambda_i y_c)$$

где,  $S(y_i \cdot c)$  - интеграл функций сложения;

$T$  – пропускание образца при  $i$  выбранной длине волны соответственно для  $y$  при источнике «С» (6500°К), который дает лампа накаливания спектрофотометра. Величина  $y\%$  для дистиллированной воды равна 100%. [74]

## 2.7. Математическая обработка экспериментальных данных

**Проверка точности метода определения суммы полисахаридов.** Точность метода проверена математической обработкой результатов определений, которые были сделаны в шести повторностях. Приводим схему, по которой проводилась математическая обработка. [77]

1) Среднее арифметическое ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots x_i + \dots x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

где:  $n$  – количество вариантов;

$x_i$  – числовое значение варианта.

$$\bar{x} = \frac{378,3 + 345,3 + 320,3 + 389,7 + 351,2 + 364,0}{6} = \frac{2148,8}{6} = 358,1$$

2) Дисперсия генеральной совокупности

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(20,1)^2 + (-12,8)^2 + (37,8)^2 + (-6,9)^2 + (-5,9)^2}{6} = 512,9$$

3)  $\delta = \sqrt{512,9} = 22,629$

#### 4) Относительная средняя квадратичная погрешность

$$W = \frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{22,629}{358,1} \cdot 100\% = 6,3\%$$

Таким образом, можно считать этот метод достаточно точным, так как относительная погрешность составляет около 7%.

Далее была проведена проверка достоверности данных по изменению полисахаридов при технологических обработках вин с целью их стабилизации к коллоидным помутнениям с применением холода и бентонита.

При определении суммы полисахаридов белого крепкого виноматериала (контроль) среднее арифметическое составляло

$$\bar{x} = 268,75 \text{ мг/дм}^3$$

Максимальное расчетное отклонение результатов за счет погрешности определений:

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{268,75 \cdot 7}{100} = 18,81 \text{ мг/дм}^3$$

$$\text{Опыт: } \bar{x}_2 = 118,8 \text{ мг/дм}^3 \quad \Delta_{\text{ч}}(\text{контроль-опыт}) = 268,75 - 118,8 = 149,95 \text{ мг/дм}^3$$

Поскольку разница между контролем и опытом превышает максимальное расчетное отклонение за счет погрешности определений, полученные данные по снижению суммы полисахаридов в вине при обработке «холодом и бентонитом» достоверны.

## **ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **3.1. Характеристика и исследование состава биополимеров некоторых азербайджанских крепленых вин**

Азербайджан является одним из ведущих стран по производству винодельческой продукции. Площадь виноградных насаждений с каждым годом в республике возрастает.

В Азербайджане основными виноградарство-винодельческими зонами являются Куба-Хачмазская, Нагорно-Карабахская, Джалилабадская, Нахичеванская, Гянджа-Казахская, Мугань-Мильская, шеки-Закатальская и Апшеронская зона.

Азербайджан – страна богатая многовековыми традициями развития виноградарства и виноделия.

В настоящее время самое серьезное внимание уделяется качеству виноградных вин.

Проведенный нами статистический анализ показывает, что коллоидная стабильность вин не всегда обеспечивается производителями, при этом розливостойкость ординарных вин не превышает 3-4 месяца.

Сегодня проблемы стабилизации вин не решена до конца, и это в свою очередь отрицательно сказывается на качестве винодельческой продукции. Многочисленные исследования в этом направлении должны способствовать изменению проблемы в лучшую сторону. Практика показывает, что применение существующих технологических схем приготовления и схемы обработки вин перед розливом не обеспечивают необходимой их стабильности и прозрачности.

Азербайджанские крепкие вина имели своеобразную гамму вкусовых достоинств и в процессе их изготовления занимались можно сказать, что большинство виноделов. Среди этих крепких вин особое место занимали белый портвейн «Алабашлы» и «Акстафа». При этом следует отметить, что на вино-



дельческих предприятиях производили белые крепкие вина марки портвейн №10 «Агдам», белый портвейн «Кара-Ери», ординарный белый портвейн «Далляр», портвейн «777» и другие.

В основу технологии производстве белых крепленых вин лежит кратковременное настаивание суслу на мезге или же термические мезги после дробления и гребнеотделения виноградного сырья. Наилучшими виноградными сортами являются Баян-Ширей, Ркацители из которых получают белые крепленные вина в нашей республике.

Нами были приведены технологические схемы приготовления некоторых белых крепленных вин Азербайджана:

1. Портвейн белый «Агдам» №10. Этот тип вина получают из винограда сорта Баян-Ширей, при сахаристости 16-18% проводят переработку. Для получения данного типа вин используют все фракции суслу. Вино содержит 19% об. спирта, сахаров 8 г/дм<sup>3</sup>, титруемая кислотность – 4,0 г/дм<sup>3</sup>. Вино обладает гармоничный вкус с карамельными тонами.

2. Белый марочный портвейн «Акстафа» получают из винограда сортов Баян-Ширей (50%) и Ркацители (50%). Переработку винограда ведут при сахаристости винограда 18-20%. Вино имеет золотисто-янтарный цвет и во вкусе ощущается медовые тона. Готовое вино содержит 18% об. спирта и 13 г/дм<sup>3</sup> сахаров. Титруемая кислотность вина составляет 5 г/дм<sup>3</sup>.

3. Белый марочный портвейн «Алабашлы» готовят из сортов винограда Ркацители (30%) и Баян-Ширей (70%). Крепость вина составляет 19% об. спирта, сахаристость вина находится в пределах 12 г/дм<sup>3</sup>. Титруемая кислотность вина составляет 6 г/дм<sup>3</sup>. [30]

Белые крепленные Азербайджана в зависимости от произрастания виноградного сырья и способов изготовления отличаются сложностью и многообразием вкусовых и ароматических показателей. Белые крепленные вина имеют сложный химический состав и главной составной частью является вода и в зависимости от сорта винограда и степени его зрелости в соке содержится

до 80%. Следует отметить, что в крепленных винах воды меньше, чем в столовых винах. Это можно объяснить тем, что в крепленных винах концентрация спирта и сахара превалирует по сравнению с другими типами вин. [2]

Немаловажным показателем химического состава крепких вин можно отнести содержание экстрактивных веществ. В вине также содержание экстракта зависит от почвенно-климатических условий, сорта винограда, степени его зрелости, а также способа получения данного типа вина. Рассмотрев много литературных источников мы убедились, что в крепких винах содержание экстрактивных веществ составляет в среднем 30-40 г/дм<sup>3</sup>, а в некоторых случаях достигает 60 г/дм<sup>3</sup> и более. В винах из органических кислот присутствуют винная и яблочная, а также летучие кислоты и диоксид углерода. Следует отметить, что незначительное количество кислот при взаимодействии со спиртами положительно влияет на органолептические показатели вина. [2]

Одним из важных и основных биополимеров вин является углеводы, которые в основном представлены глюкозой и фруктозой. Следует отметить, что в винах полисахариды претерпевают сложные физико-химические изменения являются одним из основных компонентов возникновения коллоидных помутнений вин. [34]

Азотистые вещества в виноградном сусле и вине представлены в основном аминокислотами и пептидами, значительно меньшую – белки и аммиак. Анализ литературных данных проведенной нами показывает, что в виноградных винах общее содержание азотистых веществ колеблется от 0,1 до 0,8 г/дм<sup>3</sup>. Широкие колебания в содержании азотистых веществ обуславливаются сортом винограда, экологическими условиями произрастания и степенью зрелости винограда. Азотистые вещества в виноградном сусле и вине фракциями аммонийных солей, аминокислотами, амидами и аминами, полипептидами, белками и другими азотистыми веществами. [50]

Известно, что полипептиды принимают активное участие в биохимических превращениях, протекающих при формировании и созревании вина. Некоторые

полипептиды участвуют в окислительно-восстановительных процессах и оказывают влияние на многие ферменты вина. [50]

Целью нашей работы являлось изучение полипептидов винограда и вина, их превращение при брожении, формировании и созревании вина. Решение этих вопросов непосредственно связано с проблемой установления технологических значений отмеченных соединений в вине, поскольку полипептиды винограда и вина и их изменения при переработке винограда и в вине изучены недостаточно для виноделия Азербайджана.

Данная работа проведена мною в соавторстве с сотрудниками кафедры «Технологии пищевых продуктов» Азербайджанского Государственного Экономического Университета и полученные материалы в виде тезисов доклада на X Международной научной конференции в Беларуси в 2016 году. как часть диссертационной работы. Международная научная конференция студентов и аспирантов прошла в Могилевском Государственном Университете продовольствия 28-29 апреля 2016 года.

В данном разделе диссертации нами для идентификации и количественного изучения полипептидов суслу и вина пользовались методом ионообменной хроматографии, нингидриновой колориметрией и методом пептидных карт. [50] Вино предварительно концентрировали десятикратно при температуре 30-35°C. Полученный образец доводили до pH 5-6 и наносили на колонку. Полипептиды сорбированные на Амберлите 1R-4В и 1RC-50 элюировали последовательно 0,1н HCl со скоростью 20 мл/г. Далее мы полученные фракции лиофилизировали и взвешивали. Для изучения качественного состава полипептидов пользовались Амберлитом 1R-120, элюацию проводили мы 10%-ным раствором NH<sub>4</sub>OH. После упаривания аммиака в вакууме полипептиды отделяли от свободных аминокислот по специальной методике предложенной проф. Гержиковой В.Г. [70] Разделение полипептидов проводили при помощи пептидных карт.

Для установления физико-химических свойств полипептидов проводились исследования аминокислотного состава виноградного сусла и вина методом дактилографии. [50, 70]

Мы исследования полипептидов проводили как в суслах, так и полученных из них виноматериалах.

В качестве исследования были использованы виноградные сорта Баян-Ширей и Ркацители. Нами установлено, что содержание полипептидов в сусле составило от 1580 до 1890 мг/дм<sup>3</sup>. Обращает на себя внимание тот факт, что качественный состав полипептидов сусла и полученного из него вина существенно отличаются друг от друга. В сусле преобладают высокомолекулярные полипептиды, содержание которых в вине существенно снижается.

Таким образом на основании проведенной нами работы установлено, что при формировании и созревании вин содержание полипептидов в некоторых азербайджанских винах снижается и колеблется в пределах 1500-1600 мг/дм<sup>3</sup>.

При изучении состава вин мы видим, что аромат и букет вин имеют важное значение для определения их качества. При исследовании состава биополимеров из данных литературных источников ясно, что альдегиды, ацетали и сложные эфиры играют немаловажную роль в сложении аромата и букета крепленых вин. Согласно исследованиям ведущих ученых общее количество алифатических альдегидов составляет 20-200 мг/дм<sup>3</sup>. Установлено, что в крепких винах в процессе длительного хранения в бочках могут накапливаться ароматические альдегиды. В процессе выдержки количество их в крепких винах может составить до 3-3,5 мг/дм<sup>3</sup>. [2, 3]

Следует отметить, что типичные свойства вина, химический состав и органолептические качества крепких вин зависят от многих факторов. Все эти факторы мы учитывали при проведении исследований.

На первом этапе наших исследований как мы указывали в предыдущем разделе диссертации из различных районов Азербайджана были взяты крепкие

вина, приготовленные в производстве и нами дана характеристика химического состава вин. Полученные результаты представлены в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1

**Химический состав некоторых крепленых азербайджанских вин**

Виноматериал	Спирт, % об.	Сахар, %	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	рН
1. Белое крепленое Гянджинский винзавод №2	18,6	5,38	4,4	0,33	3,25
2. Портвейн №10 «Агдам»	19,0	8,0	4,0	0,35	3,1
3. Белое крепленое Баквинзавод - 1	18,8	7,80	4,2	0,32	3,25
4. Белое крепленое Баквинзавод №2	18,5	7,89	4,3	0,45	3,15
5. Белое портвейн Шямкирский винзавод	18,9	8,1	4,1	0,34	3,20

Из данных, представленных в таблице 3.1.1. обращает на себя внимание то, что все образцы крепленых вин не очень то отличаются по всем химическим показателям. Этот факт говорит, что несмотря на то что все вина были приготовлены в различных винодельческих регионах республики и это может быть результатом использования единой технологии приготовления вин этого типа.

В современной классификации вин, принятой в Азербайджане, в качестве классифицирующих показателей приняты ряд компонентов которые отражают формирование вин. Следует отметить, что для белых крепких вин при формировании типа вина и качества отводится место фенольным веществам, полисахаридам, ароматическим альдегидам, аминному азоту, аминокислотам, белковым веществам, а также органолептическим показателям.

Резюмирую вышеуказанное мы предполагаем, что совокупным откликом на химический состав белых крепких вин является их цвет – один из основных параметров качества вин при их органолептическом тестировании.

Значительная роль в формировании белых крепленых вин отводится фенольным веществам, их количественному содержанию и качественному составу.

Цвет крепких вин является также одним из показателей их качества. Поэтому мы в наших исследованиях этот показатель также включили в задачи экспериментов. Следует отметить в этом отношении мы опирались на предложение Международной Организации Виноградарства и Виноделия которая рассматривает интегральные характеристики цвета вин, определяемые по соотношению координат цвета, измеряемых в системе XYZ как показатели качества винопродукции. [71, 72, 74]

Проведенные нами исследования состава биополимеров позволили установить представление о роли биополимеров на ряд химических показателей белых крепких вин типа портвейна. В ходе исследований нами были обобщены данные по химическому составу и физико-химическим свойствам некоторых азербайджанских белых крепленых вин. Всего было проанализирована 10 образца вин из которых 5 образца нами была выбрана и представлена в таблице 3.1.2.

Таблица 3.1.2

**Химический состав биополимеров и физико-химические показатели белых крепленых вин**

Наименование вин	Полисахариды, мг\дм <sup>3</sup>	Фенольные вещества, г\дм <sup>3</sup>	Белок, мг\дм <sup>3</sup>	Аминокислоты, мг\дм <sup>3</sup>	Характеристика яркости, %	Дегустационная оценка
1. Белое крепкое Винзавод №2, г.Гянджа	780	0,39	24,0	370,0	64,0	7,70
2. Портвейн белый Таузский р-н	775	0,36	29,0	330	63,0	7,69
3. Белое крепленое Баквинзавод №2	745	0,31	28,0	315	65,4	7,64
4. Портвейн белый Шямкирский р-н	763	0,46	24,4	299	62,7	7,61
5. Белое крепкое Баквинзавод №1	770	0,38	26,5	325	61,9	7,60

Анализ данных таблицы 3.1.1 показывает, что массовая концентрация компонентов биополимеров в том числе полисахаридов, фенольных веществ, белков, а также аминокислот и полипептидов существенно не отличались в

отдельности от каждого образца вин, однако именно они по нашему мнению являются основным источником образования коллоидных помутнений. Это еще раз подтверждает правильность постановки наших исследований для выявления источников помутнения азербайджанских вин. Очевидно, что именно азотистые вещества, полисахариды и фенольные соединения влияют прежде всего на стабильность вин. Они являются причиной частых помутнений вин.

Таким образом в данном разделе диссертации нами дана характеристика и исследован состав биополимеров некоторых азербайджанских крепленых вин. Следующий этап наших исследований предусматривает разработку режимов и параметров осветления и стабилизации белых крепленых вин против коллоидных помутнений.

Рассмотрев многочисленные приемы осветления и стабилизации вин мы постарались использовать новые технологические режимы обработки вин с использованием ферментных препаратов нового поколения наравне применяемыми в производстве традиционными приемами стабилизации вин.

### **3.2. Разработка режимов и параметров осветления и стабилизации белых крепленых вин**

В винодельческой отрасли Азербайджана остро стоит вопрос получения вин высоко качества и обеспечения их продолжительной стабильности. Рассматривая многочисленные литературные источники мы убедились, что крепленые вина нашей республики в некоторых случаях не отвечает требованиям потребителя и в основном склонны к помутнениям. Как правило, для обеспечения потребительской привлекательности вино поступающее в торговую сеть, должно обладать устойчивой прозрачностью и высокими органолептическими качествами.

Стабильность вина является одним из важных показателей качества вин. Сохранение прозрачности вина в течении гарантийного срока хранения является показателем его стабильности и зависит от его прозрачности.

В современной практике виноделия прозрачность и стабильность готового вина в течении 1 года и выше является основным требованием предъявляемой производителю. Поэтому осветление и стабилизация вин является очень ответственным и важным процессам в виноделия.

Нами в процессе выполнения диссертационной рассматривались многочисленные методы стабилизации вин с целью выбора наиболее оптимальной технологической схемы осветления и стабилизации белых крепленых вин.

Согласно действующей технологической инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности для придания вину устойчивой прозрачности и продолжительной стабильности его обрабатывают физическими, химическими, физико-химическими и биохимическими методами.

Мы в нашей работе рассмотрели вышеуказанные методы обработки вин с целью уточнения положительных и отрицательных сторон указанных видов обработок. При этом нашей целью являлась отбор наиболее оптимальной и более экономичной схемы обработок вин, которое могло обеспечить высокое качество винопродукции при минимальных затратах вспомогательных материалов и энергоресурсов. Следует отметить, что против каждого вида помутнения подбираются свои методы обработки, во многих случаях считают более эффективными комплексных обработок виноматериалов.

Как известно из литературных источников согласно действующей технологической инструкции физическими методами обработки вин являются отстаивание, фильтрация, тепловая обработка, обработка холодом, ультрафильтрация и другие методы.

Физико-химическим методом обработок вин можно отнести оклейку вина, при этом следует знать, что вино обрабатывают веществами органической и неорганической природы. То, что касается биохимических методов обработки



вин в этом случае вина обрабатывают ферментными препаратами различного направленного действия.

В предыдущем разделе нами было установлено, что азербайджанские белые крепленые вина в основном подвержены к коллоидным помутнениям.

Исходя из этого целью наших исследований в основном базируется на подбор способов и приемов обработки белых крепленых вин направленных в большинстве случаев на выведение коллоидов из состава вина и отделение полученных коагулянтов от вина.

В нашей работе мы использовали все вышеуказанные обработку вин и начали сперва обработку вин физическими методами. Как выше было указано физическим методам обработки вин относится фильтрация, отстаивание, обработка вин холодом и теплом. В данном случае мы использовали вид обработки: фильтрация, обработка вин теплом и холодом, кроме процесса отстаивание, поскольку этот метод чаще всего используется в первичном виноделии.

Теперь рассмотрим в отдельности каждый физический метод обработки вин.

**Фильтрация вин.** Процесс фильтрации при производстве вин практически на каждой технологической стадии до розлива готовой продукции в бутылки многократно применяется.

С уверенностью можем сказать, что фильтрационные процессы являются основными при производстве белых крепленых вин и в наших исследованиях был применен при обработке вин холодом поочередной последовательности технологической операции.

Как правило, качественный эффект фильтрации зависит от правильного выбора фильтрующего материала. В качестве фильтрующего материала используют асбест, диатомитовый порошок, фильтр-картон, титановые фильтры и мембранные фильтры.

В наших исследованиях применяли фильтр-картон марки КТФ-1 – для тонкой фильтрации вин с крупнодисперсной взвешенной фазой.

Для обеспечения стабильности белых крепких вин нами предлагается обработка вин холодом, которая способствует выпадению солей, дубильных и красящих веществ и коагуляции пектиновых и белковых веществ, которая, находясь в вине, затрудняют осветление вина. Обработку вин холодом вызывая коагуляцию пектиновых и белковых веществ увлекают за собой в вине все взвешенные частицы и микроорганизмы и тем самым способствуют повышению биологической стабильности вин.

В нашем случае белые крепкие вина мы в условиях микровиноделия подвергали обработке холодом – 4-5°C в холодильной камере и дали вина подвергали фильтрации через фильтр-картон.

Кроме обработки вин холодом мы также использовали обработку вин теплом для придания им типичности свойственной для вин типа портвейна, а также для обеспечения их стабильности против коллоидных помутнений.

Наравне обработке вин холодом образцы крепких вин мы подвергали также термической обработке. Тепловую обработку вин проводим при температуре 35-40°C в течении 2 суток.

В данном случае проведением термообработки вин мы хотели обеспечения стабильности вин и ускорения созревания крепких вин.

Последние годы в практике виноделия начали применять новые физические методы стабилизации и улучшения качества вин. К таким новым физическим методом стабилизации вин относятся обработка ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами, электродиализ, обработка электромагнитным полем, электрофлотация, лазерная обработка и др.

Следует отметить, что физико-химические методы обработки вин часто используемые способы стабилизации в практике виноделия.

Стабилизацию вин в этом случае проводят с помощью процесса оклейки вин с использованием веществ неорганической и органической природы.

Мы при проведении экспериментов с целью уточнения режимов осветления и стабилизации белых крепких вин из неорганических веществ

применили дисперсной минерал-бентонит в качестве оклеивающего материала. Обработка вин бентонитом в настоящее время является одним из основных приемов осветления и стабилизации вин. Бентонит является универсальным осветлителем вина состоит из минералов группы монтмориллонита. Согласно утвержденной технологической инструкции по применению бентонита в качестве оклеивающего материала для вин мы дозы бентонита выбирали в лабораторных условиях по результатам пробной обработки. При проведении пробной обработки вин мы в лабораторных условиях на технических весах взвешивали 20 грам бентонита и помещали в коническую колбу на 250 мл и заливали в колбу 200 мл обычной воду и нагревали на электроплитке при непрерывном перемешивании и далее полученную суспензию оставляли до естественного охлаждения и получали 10%-ную суспензию бентонита для обработки вина. Доза вводимого бентонита составляла 1:2 к вину, и при этом мы выбирали минимальную дозу оклеивающего материала.

В качестве оклеивающего материала из органических веществ нами был использован желатин пищевой в виде гранул светло желтого цвета. Желатин используется для осветления и стабилизации вин, склонных к помутнениям различной природы.

Технологическая эффективность оклейки вина желатином зависит от правильного приготовления его рабочих растворов. В наших опытах раствор желатина готовили в лабораторных условиях и для этой цели его замачивали в небольшом количестве холодной воды и после набухания температуры воды доводили до 45°C и тщательно растворяли в воде, после чего вводили в вино в количестве 20 мг\дм<sup>3</sup> и тщательно вино перемешивали. Вино выдерживали на клее 8 суток, после чего осветленное вино отделяли от осажденных частиц и мути.

Мы в своих исследованиях для успешного проведения оклейки количество задаваемых компонентов предварительно уточняли. И эту операцию мы устано-

вили предварительной лабораторной оклейкой. Следует отметить, что при обработке вин желатином аэрация вина благотворно влияет на процесс оклейки.

Биохимические методы обработки вин также рассматривались в наших исследованиях. Для обработки вин в этом случае применяли ферментные препараты. Многочисленные исследования показывают, что применение ферментативного катализа в виноделии интенсифицирует процессы получения вин, способствует повышению их качества и одновременно обеспечивает длительную коллоидную стабильность.

Однако широкое применение растворимых препаратов протеиназ, пектиназ и других ферментов в виноделии встречает ряд трудностей, связанных с однократностью применению ферментов, сложностями создания поточных схем обработки вин.

Устранения этих недостатков можно добиться с помощью гетерогенного ферментативного катализа, обеспечивающего стабилизацию вин против коллоидных помутнений. Исследования применения направленного гетерогенного катализа в виноделии проведены впервые Б.С.Гаиной и сотрудниками (1974-1977), Р.К.Алекнавичюте и сотрудниками (1975), Е.Н.Датунашвили и сотрудниками (1976-1979), В.Н.Ежов (1977, 1981), Н.К.Рагимов (1979).

Нами также ранее была проведена исследования в этом направлении, которая легла в основу нашей диссертации. Проведенная нам работа была опубликована на X Международной научной конференции студентов и аспирантов, которая состоялась 28-29 апреля 2016 года в Могилевском государственном университете продовольствия Республики Беларусь. В данной работе нами рассматривались стабилизация некоторые виды азербайджанских вин с использованием мультиэнзимных композиций.

Нашими исследованиями показана перспективность применения мультиэнзимной композиции МЭК-1, которая была использована для достижения продолжительной стабильности азербайджанских вин. В состав композиции

входят ферменты  $\beta$ -глюканаза,  $\beta$ -манназа, полигалактуроназа и кислая протеиназа.

В качестве объектов исследований мы использовали белые крепкие вино-материалы, склонные к коллоидным помутнениям. Схема стабилизации вино-материалов против коллоидных помутнений включает: купаж виноматериалов, введение МЭК-1 в дозе 0,005-0,02%, экспозицию в течении 8-16 часов, введение бентонита 1 г\дм<sup>3</sup>, осветление и снятие с осадка, обработку холодом или пастеризацию, фильтрация и розлив продукта. При обработке вин мульти-энзимной композицией сохраняет стабильность в течении 1 года.

Нами установлена, что содержание углеводного компонента биополимеров вина снижается при действии  $\beta$ -глюканазы на 20-28%,  $\beta$ -маннаназы на 40-45%, полигалактуроназы на 20-25%.

Кислая протеиназа гидролизует 25-45% белкового компонента, тем самым способствует снижению количества биополимеров, ответственных за возникновение помутнения.

Мультиэнзимные композиции (МЭК) могут готовиться смешиванием в определенных пропорциях ряда ферментных препаратов или непосредственно перед использованием. В качестве такого можно привести использованная нами МЭК-1 разработанной институтом винограда и вина «Магарач» (Россия). Использование этой композиции по данным разработчиков, обеспечивает по сравнению с контролем снижение в винах содержание белка до 50%, пектинов до 55%, полисахаридов – до 42% и тем способствует устранению коллоидных помутнений вин.

Проблема предупреждения коллоидных помутнений в готовой продукции является одной из наиболее актуальных для винодельческой отрасли республики. Преждевременное образование в винах стойкого опала и последующее выпадение осадка значительно ухудшают их товарный вид, вызывают необходимость повторной обработки. Низкий гарантированный уровень коллоидной стабильности (3-4 мес) обуславливает также неудовлетворительные объемы

вин для экспортных поставок. Как уже говорилось химическая природа коллоидных помутнений, и механизм их формирования связаны с обоснованием технологических режимов стабилизации. К этим вопросам постоянно обращаются в своих исследованиях многие ученые. Если не учитывать сравнительно редких для вин коллоидных помутнений, вызываемых гидрофобными зольями (феррофосфат, сульфид меди), то основным источником коллоидных помутнений вин являются высокомолекулярные соединения. Согласно наиболее распространенной концепции нарушение коллоидного равновесия в винах связано с коагуляцией белков, вызванной изменением температуры, введением коагулянтов, снятием «защитного» эффекта и т.п. природа белков винограда и вин изучена достаточно подробно. Большая их часть имеет молекулярную массу ниже 10000. Эти белки относятся главным образом к альбуминам, электрофоретически гетерогенны и заряжены как положительно, так и отрицательно.

К другой группе соединений, которые могут быть причиной коллоидных помутнений, относят фенольные вещества, подразделяющиеся согласно классификации Фрейденберга на гидролизуемые и негидролизуемые. В виноградном соке и вине идентифицированы антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, флавонолы, фенолокислоты, кумарины.

Кислые и нейтральные полисахариды виноградной ягоды и вин изучены гораздо менее подробно и только в последние годы было установлено, что в осадках помутневших вин содержатся  $\beta$ -1,4-глюкан и галактоглюкоманнан. По мнению Рибера-Гайона,  $\beta$ -глюкан препятствует осветлению молодых виноматериалов. Исследованиями Н.А.Мехузла и сотр. показана возможность участия липидов в обратимых коллоидных помутнениях.

Накопленная нами информация о природе и свойствах индивидуальных биополимеров виноградных вин нашла свое отражение в ряде технологических схем, рекомендованных и испытанных в производстве: они включают в себя использование тепловой обработки, введение ЖКС, танина, желатина, бентонита, ПВП и ПВПП и другие приемы. Показано, что лишь в случае

комплексной обработки вин, включающей 3-4 из перечисленных средств, можно достигнуть уровня коллоидной стабильности вин в пределах 8 мес. Проведенные нами исследования показали, что традиционный подход к анализу высокомолекулярных веществ винограда и вин и механизму формирования помутнений не дает, как оказалось, удовлетворительного объяснения их поведению при осветлении и стабилизации вин. В этой связи рядом авторов высказывалось убеждение, что в вине присутствуют сложные высокомолекулярные комплексы, являющиеся продуктами взаимодействия протеинов, полисахаридов и полифенолов.

Нами была предпринята попытка выделить из вин очищенный комплекс высокомолекулярных соединений и дать подробную характеристику его химического состава. С этой целью из прозрачных вин был выделен суммарный препарат биополимеров (осаждением этанолом 3:1), а из помутневших вин – фракции, потерявшая растворимость в водноспиртовой среде (центрифугированием при 6000 об/мин). Оба препарата подвергались затем фракционной очистке, предусматривающей депротеинизацию папаином, последующую очистку от липополисахаридов, липопротеидов и частично от сорбированных фенольных веществ суспензией фенол-вода (1:1).

Наличие в виноматериалах и винах гетерогенного высокомолекулярного комплекса биополимеров, отличающегося жесткостью связей, малым числом свободных реакционноспособных групп, во многом объясняет, по-видимому, невозможность полного его выведения из вин соответствующими сорбентами и оклеивающими веществами, даже при больших дозах. Чрезмерное повышение концентрации оклеивающих веществ сопровождается также и другим отрицательным явлением – сорбцией и удалением из вин мономерных и олигомерных форм красящих веществ, азотистых соединений, углеводов и т.п. альтернативным решением проблемы стабилизации коллоидной фракции вин мы считаем является, очевидно, ее ферментативный гидролиз до продуктов, не способных вызвать помутнения в течение требуемого срока.

В настоящее время в первичном виноделии получили широкое распространение пектолитические ферментные препараты – пектаваморин и Пектофоедин П10Х. внесение их в виноградную мезгу или сусло, по данным многих авторов, способствует увеличению выхода сусла, интенсификации процессов сокоотдачи и осветления. Существует также мнение, что ферментативное расщепление биополимеров на стадии переработки винограда положительно сказывается на последующей коллоидной стабильности вин, однако прямого экспериментального подтверждения мы не нашли.

Таким образом, применение ферментных препаратов при стабилизации позволяет продлить коллоидную стабильность вин до 6-8 мес.; эффективность гидролиза различных составляющих комплекса биополимеров обуславливается, по-видимому, многокомпонентностью состава препарата, что в свою очередь свидетельствует о необходимости создания узконаправленной мультиэнзимной композиции (МЭК), регламентированной по набору ферментов и их активности.

Такая композиция была разработана нами совместно с сотрудниками АЗНИИВИВ. Для сравнения были взяты вариант производства столовых вин (согласно действующим инструкциям) с последующей оклейкой их ЖКС, желатином и бентонитом, а также схемы, предусматривающие использование промышленного пектолитического препарата при получении сусла или обработке виноматериалов (таблица 3.2.1).

В результате было установлено, что стабильность ординарных столовых вин, приготовленных и обработанных по принятым в производстве регламентам, составила 5,5 мес, ординарных крепких – 4 мес.

Эффективность использования нами комплексного пектолитического препарата при получении виноматериалов выразилась в определенном снижении содержания биополимеров, соответствующем снижении показателей спектральной характеристики коллоидной функции, в результате чего коллоидная стабильность готовых вин была продлена до 6-8 мес.



**Влияние различных приемов обработки вин на изменение их биохимических показателей и коллоидную стабильность**

Способ приготовления вин и их стабилизации	Биополимеры, мг\л			Спектральная характеристика коллоидной фракции		Яркость цвета, %	Стабильность, мес
	белок	пектин	сумма полисахаридов	Д <sub>225</sub>	Д <sub>275</sub>		
<b>Белое столовое</b>							
Контроль	28,4	61,0	300	0,610	0,269	80,3	5,5
Пектофоегидин П10Х в первичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	22,0	50,4	259,8	0,564	0,243	70,5	8
Пектофоегидин П10Х в вторичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	27,3	53,4	281,2	0,573	0,252	80,0	Около 8
МЭК во вторичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	28	47,5	243,8	0,552	0,234	77,0	12,5
<b>Портвейн белый</b>							
Контроль	119	164	1238	0,024	0,032	69,7	4
Пектофоегидин П10Х в первичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	99	124	1095	0,018	0,025	69,6	6
Пектофоегидин П10Х в вторичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	117	135	1128	0,020	0,027	69,7	Около 7
МЭК во вторичном виноделии; ЖКС, желатин, бентонит	106	111	975	0,010	0,012	69,4	18

Внесение препарата Пектофоегидин П10Х в виноматериалы при подготовке к розливу дало такие же сроки коллоидной стабильности. Показательно, что по степени гидролиза биополимеров этот вариант уступал предыдущему. Это является косвенным подтверждением процесса окислительной «сшивки» комплекса биополимеров.

Наши опыты показали, что наилучшим вариантом стабилизации вин оказалось введение в них комплексной МЭК с последующей мягкой оклейкой

(расход оклеивающих веществ в 3-4 раза меньше, чем в контроле). Более глубокий гидролиз биополимеров вин predetermined коллоидную стабильность продукции, равную 12-18 мес.

Таким образом, мы считаем, что эффективность стабилизации вин ферментной композицией специального состава неоспорима.

Нами был установлен высокий технологический эффект действия иммобилизованной  $\beta$ -глюканазы на процесс стабилизации столовых и крепленых вин. Показано, что в ходе обработки столовых и крепленых виноматериалов наблюдается снижение содержания кислых и нейтральных полисахаридов, которое коррелирует со степенью стабильности вин. Обработка столовых вин  $\beta$ -глюканазой менее эффективна, чем крепленых (таблица 3.2.2).

Таблица 3.2.2

**Влияние иммобилизованной на ЭКТЭОЛА-целлюлозе  $\beta$ -глюканазы на гидролиз полисахаридов вин**

Образец вина	Вариант опыта	Содержание полисахаридов, мг\л				Стабильность вин, мес
		Сумма	Рамногалактуронан	Арабиноглюкан	Глюкоманан	
Портвейн №10 (Шямкирский винзавод)	Контроль	621,7	110,1	216,7	294,9	4,5
	Опыт	26,4	10,2	7,9	8,3	12
Портвейн №10 (Казахский винзавод)	Контроль	298,6	53,6	107,1	137,9	5,5
	Опыт	38,7	6,4	18,4	13,9	12
Белое столовое (Гей-Гельский винзавод)	Контроль	393,9	108,5	131,2	154,2	7,5
	Опыт	293,5	98,5	71,5	123,5	11
Розовое столовое (Казахский винзавод)	Контроль	446,4	105,7	146,5	194,2	5,5
	Опыт	267,0	38,6	102,4	126,0	11

Хотя принципиальная возможность использования  $\beta$ -глюканазы для стабилизации вин была доказана, применение ее в сочетании с ЭКТЭОЛА-целлюлозой имело существенный недостаток, так как в ходе обработки наблюдалось снижение интенсивности окраски, вызываемое, очевидно сорбцией фенольных веществ.

Обработка вин  $\beta$ -глюканазой, иммобилизованной на диатомите, также позволяла снизить содержание полисахаридов в столовых и крепленых

виноматериалах (таблица 3.2.3). Поскольку диатомит обладает способностью сорбировать высокомолекулярные вещества вина, ставился контроль с иммобилизованным инактивированным ферментом (таблица 3.2.3).

Таблица 2.3.3

**Влияние обработки виноматериалов  $\beta$ -глюканазой, иммобилизованной на диатомите, на содержание полисахаридов в вине**

Вид обработки	Сумма полисахаридов, мг\л	Вид обработки	Сумма полисахаридов, мг\л
<b>Белое столовое</b>		<b>Белое крепкое</b>	
Без обработки (контроль)	266,9	Без обработки (контроль)	266,9
Обработано		Обработано	
диатомитом	212,4	диатомитом	212,4
$\beta$ -глюканазой на диатомите	200,8	$\beta$ -глюканазой на диатомите	200,8
инактивированной $\beta$ -глюканазой на диатомите	270,3	инактивированной $\beta$ -глюканазой на диатомите	270,3

Данные табл.3.2.3 свидетельствуют о том, что при иммобилизации функциональные группы носителя, обуславливающие сорбцию полимеров, заняты ферментом, вследствие чего связывания полисахаридов не происходит. Это подтверждает реальность протекающего процесса ферментативного гидролиза.

Мы обработку молодых виноматериалов начинали с органолептической оценки и выявления склонности к микробиальным и биохимическим помутнениям, а также к железному кассу. При обнаружении таких виноматериалов их обрабатывали в первую очередь, и только потом – виноматериалы, склонные к белковым, кристаллическим и обратимым коллоидным помутнениям.

Для обработки виноматериалов и вин, которые по заключению лаборатории склонны к тем или иным помутнениям мы применяли различные типовые технологические схемы. В настоящее время утверждены следующие пять технологических схем обработки:

**1-я схема****Продолжительность  
обработки, сут.**

Обработка бентонитом (при необходимости) в сочетании с желатином и рыбным клеем	1
Осветление	8-10
Снятие с осадков с фильтрацией; перед фильтрацией желательное центрифугирование	1
<b>Итого</b>	<b>10-12</b>

**2-я схема**

Оклейка желатином или рыбным клеем	1
Осветление	10-12
Снятие с осадков с фильтрацией	1
<b>Итого</b>	<b>12-14</b>

**3-я схема**

Обработка ЖКС	1
Осветление	15-20
Снятие с осадков с фильтрацией	1
<b>Итого</b>	<b>17-22</b>

**4-я схема**

Обработка виноматериалов и вин холодом производится по одной из следующих схем:	
а – в потоке без выдержки: фильтрация, охлаждение, фильтрация при температуре охлаждения	1
б – с выдержкой на холоде в потоке: фильтрация, охлаждение, выдержка в течение 2-3 ч на холоде в потоке, фильтрация при температуре охлаждения	1
в – с выдержкой в термос-резервуаре в течение 2-3 сут: фильтрация, охлаждение, выдержка в термос-резервуаре на холоде до 3 сут., фильтрация при температуре охлаждения	3-4
<b>Итого</b>	<b>1-4</b>

**5-я схема**

Обработка теплом: фильтрация, нагревание до 60-70°C (при необходимости с выдержкой нагретого вина в течение нескольких часов), фильтрация	
Вина, склонные к заболеваниям и помутнениям, обрабатывают по соответствующим схемам:	

Склонность вина	Схема обработки
К необратимым белковым помутнениям	1 и 5
К металлическому кассу	3
К обратимым коллоидным (белковые, красящие, фенольные вещества) помутнениям	4а или 4б
К кристаллическим помутнениям	4б или 4в
К микробиальным помутнениям и заболеваниям	5 или 1 и 2 с сульфитацией (до 120 мг\л)
К оксидазному кассу	5 или 1 и 2 с предварительной сульфитацией

Для вин, склонных одновременно к различным помутнениям, рекомендуется комплексная обработка из нескольких технологических операций, предусмотренных схемами 1, 2, 3, 4 и 5.

Вина, имеющие в аромате и вкусе сильные плесневые тона и пораженные оксидазным кассом, можно исправить, подвергая пастеризации в течение 5 мин при 70°C.

Обработанные вина подвергают контрольной фильтрации.

Обработанные виноматериалы не всегда по своим кондициям (содержание спирта, сахара, кислотность и т.д.) и органолептической характеристике удовлетворяют требованиям.

Для всех типов вин рекомендуется комплексная обработка с применением деметаллизации, оклейка различными осветляющими веществами, обработка бентонитом, теплом и холодом, фильтрации через фильтр-картон и диатомит, горячий розлив и бутылочная пастеризация с выполнением технологических операций в непрерывном или полунепрерывном потоке вина.

Непрерывный способ осветления и стабилизации вин является более экономичным, обеспечивает высокое качество продукта и повышает культуру производства. Такой способ рационально использовать на винозаводах, обрабатывающих большие объёмы вина в ограниченном ассортименте.

Нередко на заводах вторичного виноделия, вследствие неполной обработки вин на заводах первичного виноделия, приходится проводить

дополнительную обработку вин, склонных к какому-либо одному или нескольким видам помутнений. При этом могут быть использованы как периодический, так и поточный методы обработки вин.

Осветление и стабилизацию вин, склонных к белковым помутнениям, следует проводить с применением оклейки бентонитом в сочетании с желатином или полиакриламидом. Осветление и стабилизацию вин, пораженных металлическим кассом, следует проводить с применением обработки ЖКС или трилона «Б».

С применением охлаждения, выдержки в термосрезервуарах на холоде и фильтрации при температуре охлаждения могут быть обработаны вина, склонные к кристаллическим помутнениям. В случае микробиальных помутнений и заболеваний следует обрабатывать вина теплом с использованием пастеризаторов непрерывного действия; кроме того, для таких вин целесообразно применять стерилизующую фильтрацию или консерванты.

Предупреждение помутнений вин, склонных к оксидазному кассу, следует проводить обработкой теплом по схеме 4 или же бентонитом по схеме 1 с предварительной сульфитацией. В случае опасности возникновения нескольких помутнений рекомендуется использовать операции схем 6, 7, 8, 9. При этом очередность проведения операций та же, что и в схемах 1 и 2 при периодическом методе обработки и в схемах 3 и 4 – при непрерывном и полунепрерывном методах обработки вин.

Технология обработки (доработки) виноматериалов и вин выбирается на основании предварительного исследования согласно «Методике испытания виноматериалов и вин на склонность к помутнениям». [ ]

Получение вин с длительной и устойчивой стабильностью – задача сложная, но выполнимая. В настоящее время разработано много средств и приемов для придания винам стабильности.

Утвержденные технологические схемы обработки вин позволяют винзаводам выпускать вина, стабильные в течение 1 года. Для этого

необходимо тщательно соблюдать режимы и сроки технологических обработок; применять высококачественные вспомогательные материалы; следить за тем, чтобы вина не обогащались железом, кальцием, кислородом, не инфицировались болезнетворными микроорганизмами; поддерживать соответствующую санитарию производства и на всех этапах использовать умеренные дозы сернистого ангидрида.

Винодельческой промышленности, ученым, работающим в этой области, предстоит проделать большую работу, чтобы довести гарантийный срок наших азербайджанских вин до 1 года.

Если обработанные виноматериалы в процессе хранения или транспортировки помутнели или приобрели склонность к помутнениям, их подвергают дополнительной обработке для придания им разливостойкости.

Дополнительную обработку в производственных условиях осуществляют по выбранным отдельным или комплексным схемам, опробованным в лабораторных условиях на основании результатов проверки обработанного виноматериала на склонность к одному или нескольким видам помутнения.

Критерием оценки и выбора рациональной схемы дополнительной обработки должно служить обеспечение стойкости виноматериала к различным видам помутнений.

В настоящее время на винодельческих предприятиях для осветления и стабилизации виноматериалов применяются два способа обработки: периодический и поточный на линиях прерывного и полунепрерывного действия.

Технологические операции для осветления и стабилизации вин против различных видов помутнений чередуются в определенной последовательности и выполняются в основном периодически технологически и экономически этот способ невыгоден. Он сопровождается большими потерями вина и спирта, вспомогательных материалов, требует больших затрат времени, рабочей силы,

электроэнергии и электроэнергии и др., а также связан с проветриванием вина, что для многих типов вин нежелательно.

При поточном способе осветления и стабилизации виноматериалов на линии непрерывного действия технологические операции (те же, что и при периодическом) осуществляются последовательно. Этот способ, позволяющий получать продукт хорошего качества и повышать культуру производства, наиболее экономичен.

Также технологические операции, как внесение растворов ЖКС, и желатина, коллоидного раствора  $\text{SiO}_2$ , введение водной суспензии бентонита, сульфитация, фильтрация, охлаждение и нагревание, выполняются при непрерывном перемещении виноматериала с постоянным часовым его расходом, а осветление виноматериала отстаиванием, выдержка при минусовых температурах, извлечение виноматериала из клеевых осадков прессованием осуществляются периодическим методом.

Поточный полунепрерывный метод осветления и стабилизации вин позволяет обрабатывать небольшие партии разнотипных виноматериалов, поскольку переход от обработки одного типа виноматериала к другому не требует больших дополнительных затрат труда, рабочего времени, вспомогательных материалов и энергетических ресурсов.

Внедрение в производство поточных линий полунепрерывного действия позволит повысить сроки стабильности ординарных вин; снизить потери вина за счет сохранения и совмещения технологических операций и уменьшить потери спирта; механизировать трудоемкий процесс извлечения виноматериала из клеевых осадков и сократить потери, улучшить санитарное состояние и повысить культуру производства.

Обработку виноматериалов назначают из основании результатов лабораторных исследований и выявления склонности вина к различным видам помутнений.



При склонности вин к нескольким видам помутнений, например к белковым, металлическим, кристаллическим, биохимическим и микробильным, производят комплексную обработку.

Многочисленные исследования показывают, что применение ферментных препаратов при изготовлении крепких вин очень эффективно. Исходя из этого, нами в течение 2 лет испытывались различные режимы стабилизации белых крепких вин в Азербайджане, с целью получения максимального эффекта от применения ферментных препаратов по показателям состава биополимеров, дегустационной оценки вин и их стабильности. Проведенная работа подтвердила необходимость включения в технологическую последовательность приготовления крепких азербайджанских вин операций ферментативной обработки.

На основании результатов проведения исследования (таблица 3.2.4, рис.3.2.1) предложены технологические схемы приготовления и стабилизации белых крепких вин в Азербайджане:

а) белые крепкие вина – получение мезги, сульфитация, внесение пектолитического препарата Пектофоедин П10Х, настаивание мезги в течение 6 ч., прессование, подбраживание, спиртование.

Полученные виноматериалы отличались от контрольных (полученных по традиционной технологии) более выраженными органолептическими свойствами, улучшенными характеристиками цвета, меньшим содержанием белков и нейтральных полисахаридов-компонентов коллоидных помутнений.

В качестве элемента эффективного режима стабилизации вырабатываемых таким путем вин. Нами разработано единая технологическая схема, обеспечивающая продолжительную стабильность вин (около 1 года) вне зависимости от их типа, она включает в себя обработку вин перед розливом холодом (0-7-8°C, 2-3 суток), МЭК-1 (активность ферментного препарата 120 ед/г, доза 100 мг/л) или β-глюканазой иммобилизованной на диатомите (активность

ферментного препарата 70 ед/г, доза 170 мг/л) для повышения стабильности и прозрачности вин.

Таблица 3.2.4

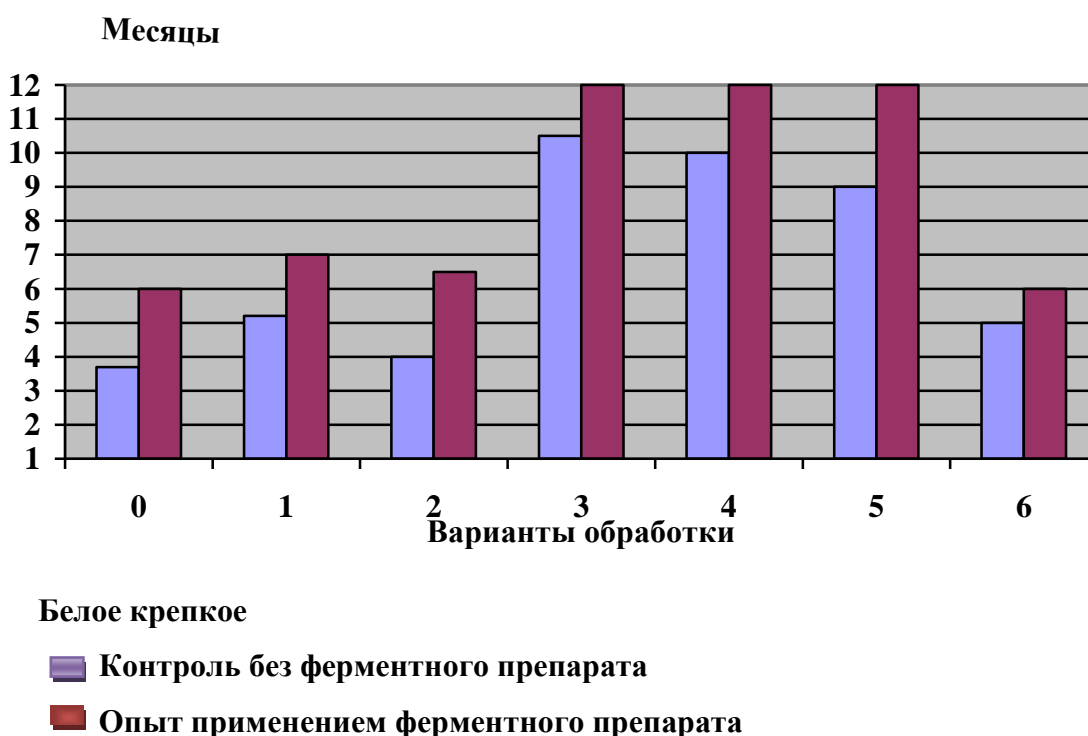
**Влияние различных схем обработки на состав крепких вин**

Вариант	Вид обработки	Сумма полисахаридов, мг/л	Фенольные вещества, мг/л	Белок, мг/л	Характеристика яркости, у%; интенсивность окраски И= $D_{420}+D_{520}$
<b>Белок крепкое</b>					
Контроль 9 часов настаивание из мезге	Без обработки	637,5	484	20,0	64,7
	Бентонитом, желатином	503,8	414	12,4	69,9
	Фильтрация, обработка холодом, фильтрация	543,8	386	18,4	66,9
	Фильтрация, термообработка	562,5	416	13,0	65,6
	Обработка холодом, МЭК-1	343,8	314	12,1	75,2
	Обработка холодом, растворимой $\beta$ -глюканазой, желатином	362,5	401	12,7	67,0
	Обработка холодом, $\beta$ -глюканазой иммобилизованной на диатомите	381,2	340	14,3	70,0
Опыт с Пектофоептидиной П10Х 6 часов настаивание на мезге	Без обработки	456,2	516	18,0	60,7
	Бентонитом, желатином	362,5	430	10,0	65,0
	Фильтрация, обработка холодом, фильтрация	400,0	350	16,9	63,9
	Фильтрация, термообработка	406,2	430	12,1	64,8
	Обработка холодом, МЭК-1	256,2	248	10,9	70,9
	Обработка холодом, растворимой $\beta$ -глюканазой, желатином	268,8	374	9,9	68,8
	Обработка холодом, $\beta$ -глюканазой иммобилизованной на диатомите	281,2	338	12,0	69,0

Выбор такой последовательности стабилизации проведен с учетом наблюдений за стабильностью вин (рис.3.2.1), анализа данных по содержанию белка, полисахаридов, фенольных веществ, показателей цветности.

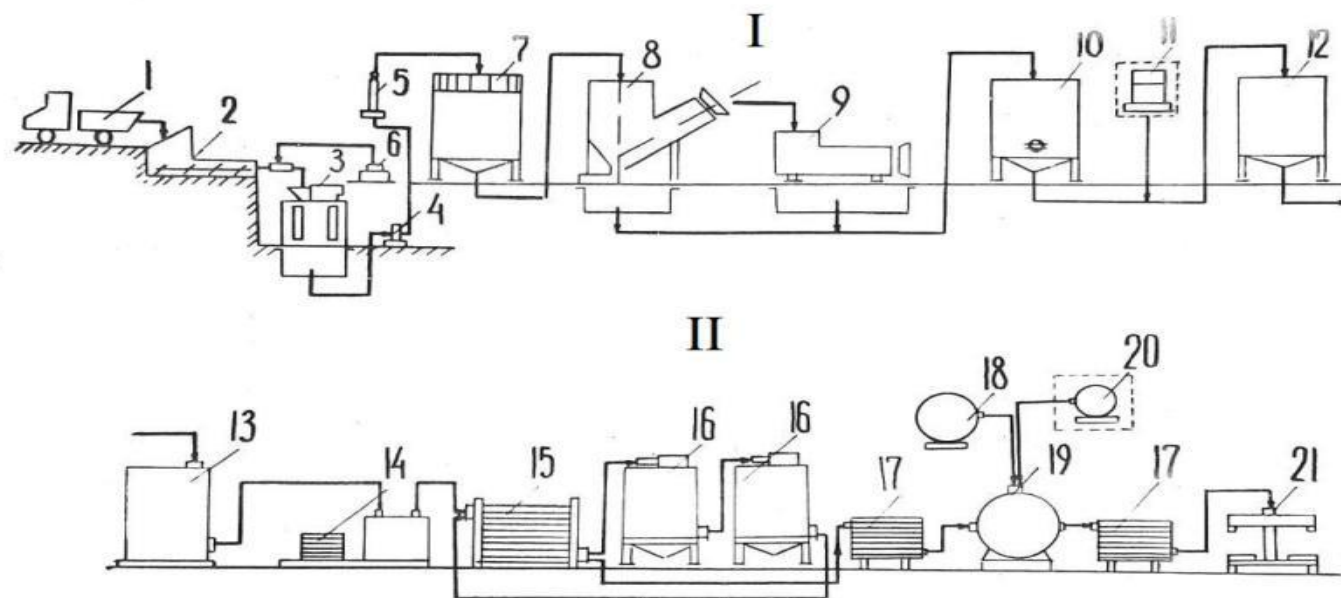
Установлено, что стабилизация вин по предлагаемой схеме более эффективна, если вина приготавливались с использованием ферментативного катализа на стадии первичного и вторичного виноделия (рис.3.2.2).

Таким образом, в результате проведенных исследований при обосновании технологических режимов применения ферментных препаратов в условиях Азербайджана, удалось связать эффект использования препаратов в виноделии с их заметным влиянием на будущую коллоидную стабильность вин.



**Рис. 3.2.1. Сроки стабильности крепких вин в зависимости от вида обработки**

0 – исходное без обработки; 1 – бентонитом, желатином; 2 – фильтрация, обработка холодом, фильтрация; 3 – обработка холодом, МЭК-1; 4 – обработка холодом, растворимой  $\beta$ -глюканиазой, желатином; 5 – обработка холодом и  $\beta$ -глюканиазой иммобилизованной на диатомите; 6 – фильтрация, термообработка.



**Рис.3.2.2. Аппаратурно-технологическая схема приготовления виноматериалов (I) и узел стабилизации вин (II) на основе использования ферментного препарата  $\beta$ -глюканаза**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Контейнер для доставки винограда;</li> <li>2. Бункер-питатель;</li> <li>3. Дробилка-гребнеотделитель;</li> <li>4. Мезгонасос;</li> <li>5. Сульфитодозатор (75 мг/л);</li> <li>6. Емкость для суспензии ферментных препаратов (вносится в мезгу);</li> <li>7. Емкости для настаивания мезги (48 час.);</li> <li>8. Стекатель;</li> <li>9. Пресс;</li> <li>10. Емкость для подбраживания суслу</li> <li>11. Спиртодозатор;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>12-13. Емкости для обработки и выдержки виноматериалов;</li> <li>14. Насос;</li> <li>15. Ультраохладитель;</li> <li>16. Термостаты;</li> <li>17. Пластинчатый фильтр;</li> <li>18. Емкость для суспензии ферментного препарата;</li> <li>19. Емкость для обработки виноматериалов;</li> <li>20. Дозатор для оклеивающих веществ;</li> <li>21. Разливочная машина.</li> </ul> |
|---|---|

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Теоретически и экспериментально обоснована о роли биополимеров винограда и вина как одного из источников коллоидных помутнений вин.
2. Дана характеристика и исследован состав биополимеров некоторых белых крепленых вин Азербайджана.
3. Результаты проведенных исследований показывают, что комплекс биополимеров в белых крепленых винах представлен белками, полисахаридами и фенольными соединениями образуя тройной комплекс.
4. Установлено, что эффект действия мультиэнзимной композиции на биополимеры вин более эффективен для крепких вин по сравнению столовыми.
5. В результате проведенных исследований показана целесообразность использования мультиэнзимной композиции для обеспечения стабильности и повышения качества некоторых азербайджанских вин.
6. Разработана единый технологический режим осветления и параметры стабилизации белых крепких вин против коллоидных помутнений с использованием существующих типовых технологических схем обработок вин с помощью ферментативного воздействия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Датунашвили Е.Н. Биохимические основы применения ферментов в виноделии. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. М., 1974.
2. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1984, -504 с.
3. Валуйко Г.Г. Виноградные вина. Москва, Пищевая промышленность, 1978, -256 с.
4. Валуйко Г.Г., Зинченко В.И., Мехузла Н.А. Стабилизация виноградных вин. М.: Агропромиздат, 1987, -159 с.
5. Ежов В.Н. Совершенствование биотехнологических процессов переработки винограда на основе анализа превращений полимеров. Автореф. дис. д-ра тех. наук, Ялта, 1988, -62 с.
6. Валуйко Г.Г. Виноградные вина. Москва, Пищевая промышленность, 1978, -254 с.
7. Шольц Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. М.: ВО Агропромиздат, 1990, -447 с.
8. Огородник С.Т., Балкули Б.Б. Опыт деметаллизации вин фосфорным эфиром целлюлозы. – «Виноделие и виноградарство СССР» Москва, 1974, №2, с.17-20.
9. Панасюк А.Л. Исследование процессов деметаллизации вин с помощью комплексонов. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1977, -16 с.
10. Балкули Б.Б. Разработка рациональных способов деметаллизации крепких и десертных виноградных вин Туркменской ССР. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1977, -18 с.
11. Боярский В.М. Влияние различной технологической обработки на стабильность и фенольный состав красных вин. – «Виноделие и виноградарство СССР» Москва, 1975, №8, с.6-11.

12. Боярский В.М. Разработка методов стабилизации вин против фенольных помутнений. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1977, -23 с.
13. Вухерпфеннич К. Использование метавинной кислоты для стабилизации вин. Реферативный сборник. Винодельческая промышленность. ЦНИИТЭИ пищепром, 1974, вып.7, с.7-10.
14. Датунашвили Е.Н., Павленко Н.М., Маликова В.Я. Влияние технологических обработок вин на стойкость их к коллоидным помутнениям. Симферополь, Крым, 1971, -56 с.
15. Нилов В.Н., Датунашвили Е.Н., Зудова Г.М., Ежов В.Н., Ананченкова Г.М. О влиянии обработки бентонитовыми глинами на полисахаридный комплекс вин. – «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», 1975, №2, с.25-27.
16. Пути повышения стабильности вин и виноматериалов. Под общий ред. Проф. Валуйко Г.Г. Сборник раучных трудов, Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1982, -111 с.
17. Павленко Н.М. Разработка новых способов стабилизации и контроля вин. Дис.д-ра техн.наук, Ялта, 1981, -399 с.
18. Маметнабиев Т.Э. Деметаллизация вин хитинсодержащими сорбентами и биосорбентами на их основе. Автореферат канд. дисс., Санкт-Петербург, 2005, -23 с.
19. Ежов В.Н. Совершенствование биотехнологических процессов переработки винограда на основе анализа превращений биополимеров. Дис.д-ра техн.наук, Ялта, 1987, -341 с.
20. Теория и практика виноделия /Рибера-Гайон, Ж., Пейно Э., Рибера-Гайон П., Сюдро П./ Под ред.Валуйко Г.Г. – Пищевая промышленность, 1981, -Т.3., -480 с.
21. Бабакина Н.В. Закономерности формирования обратимых коллоидных помутнений вин и разработка метода их прогнозирования. Автореферат канд.дисс., Ялта, 1999, -18 с.

22. Бурьян Н.И., Тюрина Л.В. Микробиология виноделия. – М.: Пищевая промышленность, - 1979, -272 с.
23. Ж.Рибера-Гайон, Э.Пейно, П.Рибера-Гайон, П.Сюдро. Теория и практика виноделия. М.: Пищевая промышленность, 1979, -352 с.
24. Ж.Рибера-Гайон, Э.Пейно, П.Рибера-Гайон, П.Сюдро. Теория и практика виноделия. М.: Пищевая промышленность, 1981, -416 с.
25. Дербенева Т.Г. Способы обработки и стабилизации виноградных вин. Обзор, Москва, 1972, -28 с.
26. Агеева Н.М. Физико-химические и биотехнологические основы повышения качества и устойчивости вин к помутнениям. Дисс. д-ра техн.наук, Краснодар, 2001, -401 с.
27. Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., марковский М.Г. Механизмы образования биополимеров в виноградных винах. Научные труды СКЗНИИСиВ, Том 7, 2015, -7с.
28. Мордвин А.П. Технология обработки вин с целью профилактики и устранения кристаллических помутнений с применением лазерно-технологических комплексов. Дисс.канд.наук, Краснодар, 1997, -179 с.
29. Хушматов А.Т. Осветление и стабилизация прозрачности вин Таджикистана местным бентонитами и полимерными материалам. Канд.дисс., Душанбе, 2000, -139 с.
30. Рагимов Н.К. Оптимизация технологических режимов приготовления и стабилизации столовых и крепких вин с применением ферментных препаратов в условиях Азербайджанской ССР. Автореферат канд.дисс.Тбилиси, 1979, -21 с.
31. Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н. Динамика полисахаридов в системе сусло-виноматериал. – Виноделие и виноградарство СССР», 1974, №4, с.58-59.
32. Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н. О действия ферментного препарата Пектаваморин П10Х на полисахариды кожицы и сока виноградной ягоды. – «Прикладная биохимия и микробиология», 1974, т.10, вып.1, с.117-120.



33. Персианов В.И. разработка технологии выдержанных вин на основе интенсификации биохимических процессов. Дисс. канд. техн. наук, Москва, 2001, 235 с.
34. Ежов В.Н. Исследование полисахаридов винограда и вина и их роли в формировании коллоидных помутнений. Канд. дисс., Кишинев, 1977, -122 с.
35. Датунашвили Е.Н., Сейдер А.Н., Ривкин В.Л. Влияние конструкции дробилок на качество белых столовых вин. – Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1974, №11, с.36.
36. Христюк В.Т. Теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий производства вин и напитков с использованием физико-технологических приемов. Автореферат докт.дисс., Краснодар, 2013, 47 с.
37. Агеева Н.М. Анализ причин помутнений виноградных вин, производимых предприятиями Краснодарского края. Журнал Плодоводство и виноградарство Юга России, №32 (02), Краснодар, 2015, 11 с.
38. Датунашвили В.Н., Ежов В.Н. , Рагимов Н.К. О влиянии ферментных препаратов на полисахариды вина в связи с проблемой стабилизации. Журнал «За технический прогресс», №7, Баку, 1977, -2с.
39. Рагимов Н.К. Применение ферментных препаратов для приготовления вин в Азербайджане. Журнал «Виноделие и виноградарство СССР», №1, Москва, 1979, -2.
40. Рагимов Н.К., Тагиев Н.М., Панахов Т.М., Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н. Испытание и внедрение новых технологических приемов на предприятиях Таузского ПАО. Журнал «Виноделие и виноградарство СССР», №7, Москва, 1981, -2с.
41. Рчеулишвили В.И. Разработка оптимальных режимов стабилизации красных столовых вин против коллоидных помутнений. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1985, -19 с.

42. Макаров А.С. исследование процессов и разработка режимов и параметров осветления и стабилизации крепленых ординарных вин. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1976, -24 с.
43. Таран Н.Г. Разработка технологии стабилизации вин против кристаллических помутнений. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1985, -13 с.
44. Загоруйко В.А. Создание препаратов диоксида кремния и разработка технологий их использования в производстве вин, соков и напитков. Автореферат докторской дисс., Ялта, 1990, -58 с.
45. Воробьева Е.В. Изучение пектолитических ферментных препаратов с целью установления их оптимального состава для использования в виноделии. Автореферат канд. дисс., Минск, 1974, -24 с.
46. Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н. Способ приготовления вин. Авторское свидетельство № 563434 «Бюллетень изобретений и открытий», 1977, № 24.
47. Зинченко В.И. Влияние цитолитического ферментного препарата на коллоиды сусла. – Садоводство, виноградарство Молдавии, 1970, №11, с.27.
48. Микеладзе Г.Г. основы применения пектолитических ферментных препаратов в производстве плодово-ягодных соков и безалкогольных напитков. Автореферат докторской дисс., Москва, 1969, -60 с.
49. Ежов В.Н., Рагимов Н.К. Применение пектолитических ферментных препаратов для получения высококачественных вин в условиях Азербайджана. Научно-практическая конференция по получению и применению пектолитических ферментных препаратов. Тезисы докладов, Москва, 1977, с.21-22.
50. Наниташвили Т.С. Технологические основы применения пектолитических и протеолитических ферментных препаратов в виноделии. Автореферат докторской дисс., Тбилиси, 1972, -63 с.
51. Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Ажогина В.А., Гребешова Р.Н., Виноградова Г.Л., Гапоненко В.В. Применение ферментных препаратов в виноделии для увеличения выхода сусла. Известия ВУЗов, Пищевая технология, Москва, №5, 1995, с.34-35.

52. Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н. Состояние и перспективы использования ферментных препаратов с целью стабилизации вин к коллоидным помутнениям. Сборник научных трудов ВНИИВиВ «Магарач», 1982, с.85-95.

53. Волчок А.А., Рожкова А.М., Зоров И.Н., Щербаков С.С., Сеницын А.П. Использование новых мультиферментных комплексов в производстве фруктовых вин. Известия ТСХА, Москва, выпуск 5, 2015, с.123-128.

54. Мехтизаде Ф.Л., Рагимов Н.К., Кязимова И.Г., Юсифова М.Р. Стабилизация некоторых видов Азербайджанских вин с использованием мультиэнзимных композиций. МО Республика Беларусь. Могилевский государственный университет продовольствия. X Международная научная конференция студентов и аспирантов. Тезисы докладов. Техника и технология пищевых производств 28-29 апреля 2016 года Могилев, 2016, с.187.

55. Гаина Б.С., Павленко Н.М., Датунашвили Е.Н., Крылова Ю.И., Козлов Л.В., Антонов В.К. Кинетика протеолиза виноградного протеина иммобилизованными кислыми протеиназами. Прикладная биохимия и микробиология, Москва, 1976, т.12, вып.2, с.210-216.

56. Алекнавичюте Р.К., Авиженис В.Ю., Глемжа А.А., Датунашвили Е.Н., Павленко Н.М., Гаина Б.С., Рагимов Н.К. Сорбционная иммобилизация  $\beta$ -глюканазы и изучение возможностей гидролиза нейтральных полисахаридов вин. Кристаллические ферменты, методы получения, их характеристика и использование. Тезисы Всесоюзного совещания. Вильнюс, 1975, с.139-140.

57. Майер-Оберплан М. Осветление и стабилизация вина, шампанского и сладкого сока. Москва, Пищепромиздат, 1960, -305 с.

58. Мехузла Н.А., Панасюк А.Л., Темкина В.Я. Деметаллизация виноградных вин с помощью тринатриевой соли натрия триметилфосфоновой кислоты. «Виноделие и виноградарство СССР», 1976, №3, с.14-17.

59. Панасюк А.Л. Исследование процессов деметаллизации вин с помощью комплексонов. Автореферат канд.дисс., Ялта, 1977, -16 с.

60. Кишковский З.Н. Исследование процессов термической обработки вин с целью установления и обоснования рациональных режимов. Автореферат докторский дисс., Москва, 1966, -44 с.
61. Кудрицкая Т.Г. Научные основы повышения качества виноградных вин путем оптимизации процессов их производства. Автореферат докторской дисс., Ялта, 1993, -62 с.
62. Шприцман Э.М., Щербановская Ф.Р., Терещенко Г.П., пастернак Т.А. Стабилизация виноматериалов нерастворимым поливинилпирролидоном. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1975, №8, с.25-28.
63. Мехузла Н.А., Фридман С.Г., Липович Л.М. Особенности обработки вин с помощью Поликлар АТ. Реферативный сборник. Винодельческая промышленность, ЦНИИТЭИпищепром, 1973, вып.10, с.7-9.
64. Филиппов А.М., Валуйко Г.Г. Влияние схем обработок на окраску красных вин. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, №8, с.31-32.
65. Ратушный Г.Д. Технологические схемы осветления и стабилизации виноградных вин. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовии. 1966, №2, с.35-37.
66. Валуйко Г.Г., Ратушный Г.Д., Бурьян Н.И., Датунашвили Е.Н. Пути повышения стабильности виноградных вин. Виноделие и виноградарство СССР, 1975, №2, с.10-15.
67. Тюрин С.С., Луговский Э.В., Данилевский А.С., Садлаев О.О. Технология поточной обработки виноматериалов. Симферополь, «Таврида», 1974, - 176 с.
68. Зинченко В.И. Поточная технология обработки и стабилизации виноматериалов. ВАСХНИЛ, Агр НИИТЭИПП, Пищевая промышленность. Серия 15. Винодельческая промышленность. Обзорная информация. Выпуск 2, Москва, 1991, -28 с.

69. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности /Под ред.Г.Г.Валуйко. – М.: Агропромиздат, 1985, -511 с.
70. Гержикова В.Г. Методы теххимического контроля в виноделии. Симферополь, Таврида, 2009, -204 с.
71. Филиппов А.М., Валуйко Г.Г. Влияние схем обработок на окраску красных вин. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1971, №8, с.31-32.
72. Капустина В. Графическое изображение характеристик цвета в системе яркости (I<sub>gy</sub>) – чистота (P<sub>e</sub>) для белых и красных вин. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1976, №10, с.29-32.
73. Сейдер А.И., Датунашвили Е.Н. О методах определения фенольных веществ в винах. Виноделие и виноградарство СССР, 1972, №6, с.31-35.
74. Михайлов С.К., Скурихин Н.М., Коломиец В.С. Ускоренный способ измерения цвета вин и коньяков на спектрофотометрах. Реферативный сборник. Винодельческая промышленность, ЦНИИТЭИпищепром, 1974, вып.10, с.13-16.
75. Скурихин И.М. Определение фенольных веществ перманганатометрическим методом. В сб.: Методы определения некоторых компонентов сусел и вин. ЦНИИТИпищепром, 1968, вып.1, с.26-28.
76. Валуйко Г.Г. Биохимия и технология красных вин. Москва, Пищевая промышленность, 1973, с.175-176.
77. Дрбоглав Е.С.математическая обработка экспериментальных данных энхимических анализов. Виноделие и виноградарство СССР, 1974, №1, с.49-53.
78. Somers T.S., Ziemelis G. Direct determination of wine proteins.//American journal of Enology and viticulture – 1978. –V.24, №2 – p.47-50.
79. Diemair W., Kosh I., Sajak E. Uber dae auftreten Lœelichen protein im Saft der prûchte II nitt. Der proteingehalt der tranbensafte. E.Lebensmitt. – Unterauch.u. – Forsch, 1962, 116, 4, s.318.

80. Usseglio – Tomasset L., Di Stefano R. Osservaioni sui constituent azotati dei colloidi dei mosti. Dei vini chci colloide ceduti dal lievito al substrato fermentativo. Rivista viticoltura e enologiya, 1977, 30, 11, 452-469.

81. Schacterle G.R., Pollack R.I. A simpie method for the qunntitativo assay of anall amuts of protein in biologic material. Anal. Biochemistry, 1973, 51, pp.654-655.

## АННОТАЦИЯ

В данной диссертационной работе теоретически обоснована роль биополимеров винограда и вина как одного из источников коллоидных помутнений вин.

Дана характеристика и исследован состав биополимеров белых крепленых вин. Показано, что комплекс биополимеров белых крепленых вин представлен белками, полисахаридами и фенольными соединениями образуя сложный комплекс.

В результате проведенных исследований разработан режимы осветления и параметры стабилизации белых крепких вин Азербайджана с использованием мультиэнзимной композиции и с применением существующих технологических схем обработан вин.

## SUMMARY

In theory and experimentally reasonable about a role biopolymeric vine and wine as one of sources of colloid dimnesses of Wiens. Description is given and composition is investigational biopolymeric some white wiens of Azerbaijan got strong. It is shown that a complex is biopolymeric in the white wines got strong presented by squirrel, forming a triple complex polysaccharides and phenic connections. Expediency of the use of multienzyme composition is shown for providing of stability and upgrading of wiens. The single technological mode of lighting up and parameters of stabilizing ofwhite strong wiens are worked out against colloid dimnesses with the use of existent model flowsheets treat of wiens by means of fermentative influence.