

**Институт садоводства, виноградарства и виноделия Грузии**

*На правах***На правах рукописи**

*Дареджан Квливидзе*

**Хозяйственно-технологическая характеристика сорта Саперави Хашмского  
микрорайона для производства вин разнообразных типов**

**05.18.07 – Технология производства алкогольных  
и безалкогольных пищевых продуктов**

***А В Т О Р Е Ф Е Р А Т***

**диссертации, представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук**

**Тбилиси, 2006**

**Работа выполнена в институте садоводства, виноградарства и виноделия Грузии**

**Научные руководители:**      **Акаки Сирбиладзе**  
**Доктор техн. наук, профессор**

**Марина Бежуашвили**  
**Доктор техн. наук**

**Официальные оппоненты:**    **Тенгиз Наниташвили**  
**Доктор техн. наук, профессор**  
**Академик научной академии с/х науки**  
**05.18.07**

**Армаз Шалашвили**  
**Доктор биол. наук, профессор**  
**03.00.94**

Защита диссертации состоится « ----- » ----- 2006 г., в 12 часов на заседании диссертационного совета (Agr.06.08. N8) института садоводства, виноградарства и виноделия Грузии. Тбилиси, пр. Маршала Геловани, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИСВиВ.

Автореферат разослан « ----- » ----- 2006 г.

**Ученый секретарь**  
**диссертационного совета,**  
**канд. биолог. наук**

**М. Патарая**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Актуальность темы.** Различные факторы определяют качественные показатели винограда и вина. Среди которых особое значение придаются почвенно-климатическим факторам. Известно, что Грузия с этой стороны выделяется многообразием. Количество осадков и температура воздуха в различных зонах виноградарства Грузии значительно отличает друг от друга урожай винограда, качество и соответственно определяет тип и

качество приготовленного из него вина. Почвенно-климатические факторы влияют на химический состав как винограда, так и приготовленного из него вина. Актуальным вопросом исследования является выявление характеристик любого сорта винограда и приготовленного из него вина в связи с месторасположением. Исходя из этого, особый интерес вызывают сорт винограда Саперави из микрорайона Хашми и приготовленные из него вина. Среди микрорайонов виноградарства Грузии высокоурожайностью сорта Саперави из покон веков считается микрорайон Хашми. Несмотря на то, что в совершенстве изучены почвенно-климатические условия Хашми, также отмечены высокие качества приготовленного вина, на сегодняшний день существуют немногочисленные данные с точки зрения химического состава вина приготовленного из винограда сорта Саперави из микрорайона Хашми. На основе вышесказанного особый интерес вызывает установление особенности сорта Саперави и выявление его отличительных показателей в микрорайоне Хашми.

**Цель исследования.** Целью исследования являлось выявление особенностей и отличительных показателей винограда сорта Саперави и вина приготовленного из него.

Для решения отмеченной проблемы стало необходимым проведение следующих научно-исследовательских работ:

- изучение хозяйственных показателей сорта Саперави в микрорайоне Хашми;
- приготовление из вышесказанного Саперави вин различных типов и изучение их химико-органолептических показателей;
- сравнительное исследование распространённых в микрорайоне Хашми и в других районах Кахети сорта Саперави и соответствующих столовых сухих виноматериалов;
- качественное и количественное исследование красящих веществ как Саперави, так и приготовленных из него вин; изучение превращений антоцианов в период формирования виноматериалов;
- выявление особенности антоцианов различных вин сорта Саперави из микрорайона Хашми и установление контролируемых показателей.

**Научная новизна работы.** Установили особенность превращения антоцианов при формировании различных виноматериалов приготовленных из сорта Саперави микрорайона Хашми; Особенность превращения антоцианов в столовом сухом вине сорта Саперави выражается превращением индивидуальных форм антоцианов в растворимые, стабильные, окрашенные формы в результате 9 месячного формирования. Эта особенность характеризуется сохранением интенсивного рубинового цвета как в виноматериалах, так и в ординальных винах;

- выявилось, что в результате 9 месячного формирования образуется окрашенный комплекс антоцианов с лейкоантоцианами, а не с железом и оловом.

- в виноматериалах 9 месячного формирования и также в комплексе антоцианов ординарных вин функция антоцианов в какой то степени сохранена, это доказывается максимальным поглощением на 520 нм-ов, ( $T = \frac{D_{420}}{D_{520}} < 1$ ) и количественным уменьшением

красителей под влиянием серного ангидрида.

- установлено, что виноматериал приготовленный из сорта Саперави микрорайона Хашми характеризуется высоким содержанием общих фенолов, лейкоантоцианов, катехинов, антоцианов, кверцетина и феноловых кислот и богатым спектром их качественного содержания, также высококислотностью и высокоэкстрактивностью.

- установлены схожесть и различие фенольных соединений винограда сорта Саперави из микрорайона Хашми и сухого столового виноматериала по отношению к сорту Саперави распространённого в районах Сигнаги, Гурджаани, Телави, Ахмета, Кварели и Лагодехи.

**Практическая ценность:** Практическая ценность диссертационной работы выражается в установлении контролируемых показателей приготовленного из винограда

сорта Саперави Хашемского микрорайона сухого столового виноматериала и натурального ординарного вина. Приготовленное из винограда сорта Саперави Хашемского микрорайона натуральный столовый сухой виноматериал после 9 месячного формирования, целесообразно обработать холодом и реализовать в виде столового сухого ординарного вина. Контроль этого вина осуществлять на основе разработанной нами рекомендацией.

**Апробация работы.** Результаты исследования опубликованы в виде 6 научных трудов, 3 из них в международных научных журналах.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа изложена напечатанных на компьютере 135 страницах, с 21 таблицами, 13 рисунками и 126 цитированных литературных источников. Диссертационная работа содержит: обзор литературы, экспериментальную часть, математическую обработку результатов, расчёт ожидаемого экономического эффекта, заключение, список использованной литературы. Транскрипцию, примечание список опубликованных по диссертации трудов.

## **2. Экспериментальная часть**

### **2. 1. Объект и методы исследования**

Объектом исследования служил виноград сорта Саперави Хашемского микрорайона и приготовленные из него вина различных типов: столовое сухое, естественно полусладкое,

кагор, розовое столовое сухое, розовое шипучее, вина ликерного типа и мистель приготовленный из Саперави (1998-2000 гг). Параллельно Хашми нами были исследованы распространённые в районах Гурджаани (с. Бакурцихе), Телави (с. Ходашени), Кварели, Ахмета (с. Кистаури), Сигнанги (с. Анага) и Лагодехи (с. Байсубани) виноград сорта Саперави и приготовленные из него столовые сухие виноматериалы. Виноград собирали в период технической зрелости. Вышеуказанные виноматериалы готовили по классической технологии. Из урожая 2001 года с целью сравнения сорта Саперави Хашмского микрорайона с сортом Саперави из микрорайонов Сагареджо и Мукузани в одинаковых условиях готовили столовые сухие виноматериалы. Для приготовления розового столового сухого вина использовали сепажный метод и подобрали сорта Саперави, Ркацители и Кахури Мцване.

Для приготовления розового шипучего вина использовали сепажный метод с применением винограда сорта Саперави и Ркацители.

Механический анализ грозди винограда сорта Саперави провели по методу Простосердова (Простосердов, 1946). Спиртосодержание исследуемых вин, титруемую и летучие кислоты определяли по методам использованным в виноделии. Экстракт вина определяли с использованием пикнометра (Лашхи, 1955). Общие красящие вещества определили по спектрофотометрическому методу, общие фенолы с использованием реактива фолон-чеколтеу (Сеудер, Датунашвили, 1972); Катехины и лейкоантоцианы количественно определили соответственно с использованием реактивов ванилина и лейкоантоциана на основе спектрофотометрического метода. Свойственный анализ флавоноидов провели методом бумажной хроматографии. Растворителем использовали н-бутанол : уксусная к-та : вода (4:1:2), катехины проявляли реактивом ванилина. Для качественного и количественного определения флавоноидов исследуемые виноматериалы обрабатывали заранее, брали этилацетатные фракции и с их помощью них проводили исследования. Интенсивность цвета вина вычисляли формулой:  $D_{420} + D_{520} + D_{620}$ .

Феноловые кислоты и фенолальдегиды качественно определяли методом тонкослойной хроматографии на силуфоловых пластинках, растворителем использовали хлороформ : метанол (90:10), а проявителем диазотированную сульфаниловую кислоту. Содержание металлов в вине установили методом атомно-абсорбционной спектроскопии, с предварительным озолением образца.

## **2.2. Изучение хозяйственных показателей сорта винограда Саперави Хашмского микрорайона**

Механический анализ грозди винограда сорта Саперави распространённого в микрорайоне Хашми Сагареджойского района проводили в период технической зрелости. Для сравнения изучали грозди винограда сорта Саперави распространённого в микрорайонах Сагареджо и Мукузани. Полученные данные даны в таблице 2.2-1.

**Таблица 2.2-1**

### **Механический состав грозди винограда сорта Саперави микрорайонов Хашми, Сагареджо и Мукузани (2001 г)**

Строение грозди винограда, %	№	Показатели	Хашми	Сагареджо	Мукузани
	1	виноградный гребень	3,65	3,24	3,22
	2	кожица	8,65	9,58	9,93
	3	семена	3,12	4,05	3,88
	4	мякоть и сок	84,58	83,13	82,97
	5	скелет (сумма гребня и кожицы)	12,30	12,82	13,15
	6	твёрдые остатки (гребня, кожицы и семян)	15,42	20,11	17,03
	7	структурные показатели (отношение мякоти к скелету)	6,88	6,48	6,31

Механический анализ грозди винограда сорта Саперави распространённого в микрорайонах Хашми, Сагареджо и Мукузани выявил разницу существующую между ними. В частности, в первую очередь нужно отметить выход мякоти винограда и сока количество которого у сорта Саперави микрорайона Хашми достиг 84,58%; в Сагареджо 83,13%; в Мукузани – 82,97%, т. е. выход виноградного сока Саперави Хашмского микрорайона по сравнению с сортом Саперави микрорайона Сагареджо и Мукузани соответственно больше на 1,45%-ов и 1,61%-ов. Кроме этого у Саперави из Хашмского местонахождения грозди винограда имеют гребни с сравнительно высокой массой, которая составила 3,65%, тогда как у Саперави из Мукузани масса гребня в грозди винограда составляет 3,22%-ов. Также низко процентное содержание гребня – 3,24%, у сорта Саперави из микрорайона Сагареджо. Установление хозяйственных показателей сорта Саперави из микрорайона Хашми является нужным показателем для следующего технологического изучения.

### **2.3. Приготовление различных вин из сорта винограда Саперави в микрорайоне Хашми и их химико-органолептическое исследование**

Объектом исследования служили приготовленные из Саперави микрорайона Хашми различные вина. В частности, столовые сухие, естественно полусладкие, кагор, шипучие, ликерного типа и розовые столовые сухие. Отмеченные объекты исследования готовили из урожая винограда 1998-2000 годов (Таблица 2.3.1).

**Таблица 2.3-1**

#### **Дегустационные оценки в баллах вин различных типов приготовленных из сорта Саперави микрорайона Хашми (1998-2000 гг)**

№	Название образцов	Год приготовления образцов	Характеристика образцов	Дегустационный бал
1	2	3	4	5
1	Столовое сухое из Саперави	1998	интенсивной окраски, с резко выраженным сортовым ароматом, приятный характерный для сорта вкус, перспективный столовый виноматериал.	9,50
2	“	1999	резко выраженный приятный характерный для сорта аромат и вкус, перспективный столовый виноматериал, интенсивной окраски, повышенной тельностью, привлекательный, высококачественный.	9,35
3	“	2000	интенсивной окраски, с хорошо развитым сортовым ароматом, умеренной тельностью, перспективный виноматериал.	8,80
4	Естественно полусладкий из Саперави	1998	интенсивной окраски, с резко выраженным приятным сортовым ароматом, приятный, гармоничный, бархатный мягкий вкус, характерный для сорта вкус, высококачественный виноматериал для производства естественно получаемых вин.	9,23
5	“	1999	интенсивной окраски, с сортовым ароматом, привлекательный, с мягким, гармоничным и бархатистым вкусом, перспективных.	9,40
6	“	2000	интенсивной окраски, с приятным сортовым ароматом, гармоничный, с характерным для сорта вкусом, бархатный.	9,17
7	Типа кагор из Саперави	1999	всесторонне удовлетворяет требования высококачественного кагора из сорта Саперави, интенсивной окраски, с характерным ароматом и вкусом, перспективный.	9,35
8	“	2000	интенсивной окраски, с характерным для сорта ароматом и вкусом, повышенной тельностью, гармоничный.	9,42
1	2	3	4	5
9	Розовый столовый сухой (Саперави 60%, Ркацители 20%, Кахури мцване 20%)	1998	резко выраженный аромат сорта Саперави, с умеренной тельностью, игристый, перспективный материал для розового вина	9,24
10	“	1999	розовое вино с характерной окраской, игристое, с умеренной тельностью, с характерным для типа свойствами.	9,30
11	“	2000	очищенный розовый, с приятным сортовым ароматом, умеренной тельностью, перспективный виноматериал.	8,70
12	Мистель из Саперави	1999	с приятным сортовым ароматом и вкусом, качественный, перспективный.	9,26
13	“	2000	розовый, с сортовым ароматом и вкусом, умеренной тельностью, гармоничный.	9,08
14	розовый Сагареджос шушхуна (Саперави 20%; Ркацители 80%)	1999	с характерной окраской, высокими вкусовыми свойствами.	9,14
15	“	2000	розовый, с характерным сортовым ароматом и вкусом,	9,04

			гармоничное, удовлетворяет требования поставленные перед сортом.	
16	Ликерного типа из саперави	1999	Вино ликёрного типа из сорта Саперави интенсивной окраски, с умеренной тельностью, сортовой аромат и вкус, качественный.	9,18
17	“	2000	интенсивной окраски, с резко выраженным сортовым ароматом и вкусом. С высокими вкусовыми показателями, высококачественный материал для вин ликёрного типа.	9,44

#### 2.4. Исследование антоцианов виноматериалов различных типов приготовленных из сорта Саперави микрорайона Хашми

Следующим этапом исследования было изучение антоцианов в приготовленных нами виноматериалах различных типов из сорта Саперави микрорайона Хашми. Для исследования брали виноматериалы: столовые сухие, естественно полусладкие, кагор, розовые столовые сухие, розовые шипучие и ликерного типа для приготовления вин, и вместе с ними мистель приготовленный из Саперави. Отмеченные образцы готовили из урожая винограда 1998-2000 гг. Исследования антоцианов проводили в самоосветлённых виноматериалах на 9-10 месяц после его приготовления. Данные эксперимента даны в таблице 2.4-1.

Таблица 2.4-1

#### Состав общих красящих веществ в винах различных типов приготовленных из сорта Саперави микрорайона Хашми, мг/л

№	Название образцов	Год приготовления	Красящие вещества
1	2	3	4
1	столовый сухой из Саперави	1998	650,00
2	“	1999	680,00
3	“	2000	790,00
4	естественно полусладкий из Саперави	1998	380,00
5	“	1999	326,00
6	“	2000	365,00
7	кагор из Саперави	1999	491,00
8	“	2000	562,00
9	розовый столовый сухой (Саперави 60%; Ркацителли 20%; Кахури мцване 20%)	1998	145,00
10	“	1999	175,00
11	“	2000	205,00
12	мистель из Саперави	1999	63,00
13	“	2000	81,00
14	розовый Сагареджос шушхуна	1999	85,00
15	“	2000	70,00
16	ликёрный из Саперави	1999	375,00
17	“	2000	420,00



Как показывают данные таблицы 2.4-1 виноматериалы различных типов приготовленных из сорта Саперави микрорайона Хашми содержат высокое количество общих красящих веществ. Среди виноматериалов содержанием общих красящих веществ выделяются приготовленные из урожая 2000 года столовые сухие виноматериалы. Что касается мальвидин-3-глюкозида, который является количественно ведущим антоцианом среди антоцианов Саперави, он в исследуемых образцах, то фиксируется, то нет. В частности, виноматериал типа кагор (1999-2000 гг) в ведущем количестве содержит мальвидин-3-глюкозид. В малом количестве фиксируется в полусладких виноматериалах, в столовых сухих виноматериалах (2000 г) в виде слабого следа, а в приготовленных из урожая 1999 г не фиксируется. В отличие от них в большем количестве содержится в мистеле.

С целью сравнения с виноматериалом приготовленным из сорта Саперави микрорайона Хашми урожая 2001 года, параллельно красящие вещества проанализировали в приготовленных из сорта Саперави столовых сухих виноматериалах микрорайонов Сагареджо и Мукузани. И в этом случае выявился аналогичный факт содержания мальвидин-3-глюкозида в виноматериале приготовленном из сорта Саперави микрорайона Хашми.

И так, в результате проведённых экспериментов выяснилось, что виноматериалы различного типа приготовленные из сорта Саперави микрорайона Хашми отличаются количественным и качественным содержанием антоцианов. Особенно любопытен тот факт, что в столовом сухом виноматериале получили другую хроматографическую картину из-за отсутствия мальвидин-3-глюкозида. Полученные данные требуют продолжения исследований для установления причин вызывающих вышеуказанные факты.

## **2.5. Сравнительная характеристика фенольных соединений в винограде сорта Саперави, распространённых в Кахетинских районах и приготовленных из него столовых сухих виноматериалах**

Следующей целью являлось исследование фенольных соединений сорта Саперави, распространённого в разных микрорайонах Кахети и в соответствующих столовых сухих виноматериалах.

Виноград собирали в период технической зрелости. Для исследования использовали самоосветлённый виноматериал. Фенольные соединения изучили как в виноматериалах, так и в различных частях винограда. В частности, в кожице, косточке и в мякоти.

Как показывают данные таблицы 2.5-1 опытные виноматериалы содержат разные фенольные соединения и этим они более или менее отличаются друг от друга. Среди них высоким количественным содержанием выделяется столовый сухой виноматериал приготовленный из сорта Саперави микрорайона Хашми. Также самое можно сказать и с точки зрения содержания лейкоантоцианов, красящих веществ и кверцетина. Что касается катехинов, по их высокому содержанию выделяется виноматериал приготовленный из сорта Саперави Гурджаанского микрорайона. Сравнительно низким содержанием общих фенолов, лейкоантоцианов и катехинов характеризуется столовый сухой виноматериал приготовленный из сорта Саперави Ахметского района. Данные этой же таблицы указывают на влияние фактора местораспространения сорта Саперави на химический состав виноматериалов приготовленных из него. Высокой экстрактивностью и высокой титруемой кислотностью выделяется виноматериал сорта Саперави Хашмского микрорайона. Низкой титруемой кислотностью и высокой концентрацией катехинов характеризуется виноматериал сорта Саперави Гурджаанского района.

Нужно отметить, что исследуемые виноматериалы отличаются качественным содержанием катехинов, также с этой точки зрения оказывает влияние и месторасположения

сорта Саперави. Среди катехинов в избытке (+) – катехины. Приготовленные из распространённых в Ахметском и Телавском районах сорта Саперави столовые сухие виноматериалы не содержат (-) эпикатехингалат.

Таблица 2.5-1

**Химические показатели исследуемых виноматериалов**

Компоненты	Место распространения Саперави						
	Хашм и 17.10.03	Сигнаги (с. Анага) 13.10.03	Гурджаани (с. Бакурцихе) 05.10.03	Телави (с. Ходашени) 08.10.03	Ахмета (с. Кистаури) 07.10.03	Кварел и 09.10.03	Лагодехи (с. Баисубани) 13.10.03
этиловый спирт, об. %	12,50	12,70	13,60	12,10	11,90	10,50	12,20
концентрация массы доведённого экстракта, г/л	32,80	26,20	32,16	27,40	26,10	29,40	30,20
массовая концентрация титруемой кислоты пересчётом на винную, г/л	7,00	6,10	5,00	5,80	6,50	6,00	5,70
массовая концентрация летучих кислоты пересчётом на уксусную к- ту, г/л	0,56	0,68	0,53	0,48	0,43	0,40	0,60
красящие вещества, мг/л	741,70	643,00	722,40	533,30	583,00	643,00	682,80
общие фенолы, г/л	3,40	2,65	3,25	2,70	2,25	2,45	2,70
леикоантоцианы, г/л	2,65	2,10	2,20	2,00	1,72	1,85	1,92
катехины, мг/л	336	273	342	246	224	266	249
кверцетин, мг/л	2,78	2,20	2,48	1,40	1,40	0,90	2,11

Таблица 2.5-2

**Состав фенольных соединений кожи, косточек и мякоти Саперави**

место распространения Саперави	Кожица		Косточки		Мякот
	Растворимые в воде фенольные соединения, %	Растворимые в спирте фенольные соединения, %	Растворимые в воде фенольные соединения, %	Растворимые в спирте фенольные соединения, %	Растворимые в воде фенольные соединения, мг/л
Хашми	7,18	8,45	9,80	11,80	624,00

<b>Сигнаги (с. Анага)</b>	5,77	7,80	7,12	12,10	504,00
<b>Гурджаани (с. Бакурцихе)</b>	6,84	7,92	7,70	11,50	576,00
<b>Телави (с. Ходашени)</b>	5,72	7,68	7,50	12,60	360,00
<b>Ахмета (с. Кистаури)</b>	5,30	7,30	5,40	12,15	420,00
<b>Кварели</b>	5,60	7,10	6,90	12,10	360,00
<b>Лагодехи (с. Байсубани)</b>	5,30	7,25	5,80	11,90	324,00

Таблица 2.5-3

**Качественный состав феноловых кислот и фенолалдегидов в столовых сухих  
виноматериалах**

Компоненты	Место распространения Саперави						
	Хашми	Сигнаги (с. Анага)	Гурджаани (с. Бакурцихе)	Телави (с. Ходашени)	Ахмета (с. Кистаури)	Кварел и	Лагодехи (с. Баисубани)
сиреневый альдегид	+	следы	+	+	+	+	+
ванилин	+	+	+	+	+	+	+
салициловая кислота	+	+	+	+	следы	+	следы
сиреневый альдегид	+	+	+	+	+	+	+
внилиновая кислота	+	+	+	+	+	+	+
ферулевая кислота	+	+	+	+	следы	+	следы
п-кумаровая кислота	+	+	+	+	+	+	+
4-оксибензойная кислота	+	+	+	+	+	+	+
альдегид	+	+	следы	+	+	+	+
протокатеховая кислота	+	-	+	+	-	следы	следы
кофейная кислота	+	+	+	+	+	+	+
неидентифицированная	+	+	+	+	+	+	+
галовая кислота	+	+	+	+	+	+	+

Интересны данные таблицы 2.5-2, по которой кожица и семена винограда Саперави Хашемского микрорайона характеризуются высоким содержанием растворимых в воде фенолов. Что же касается кожицы и косточек винограда Саперави Ахметского и Лагодехского районов, они представляют собой самые обеднённые объекты по содержанию фенольных соединений. Низким содержанием накопленных общих фенолов в мякоти винограда выделяется мякоть винограда сорта Саперави из Лагодехского района. Самой богатой частью по содержанию фенольных соединений оказались семена всех исследуемых образцов. По качественному составу катехинов экспериментальные виноматериалы схожи с катехинами косточек соответствующего винограда.

По данным таблицы 2.5-3 вызывает интерес протокатеховая кислота, которая не фиксируется в виноматериалах сорта Саперави Сигнагского и Ахметского районов, а в образцах виноматериалов из сорта Саперави Кварели и Лагодехи встречаются в виде следов. Феруловая и салициловая кислоты в виде следа в виноматериалах Ахметского и Лагодехского районов. Что касается виноматериала приготовленного из сорта Саперави Хашемского микрорайона он содержит богатый спектр феноловых кислот и фенолальдегидов. Со своей стороны качественный и количественный состав виноматериалов приготовленных из сорта Саперави установленный в результате эксперимента указывает на их высокую лечебно-питательную ценность. Установлено, что катехины, флавонолы, лейкоантоцианы, феноловые кислоты и антоцианы характеризуются высокой антиоксидантной активностью, что со своей стороны определяет высокую лечебно-питательную ценность вина.

Результаты эксперимента выявили, что фенольные соединения отмеченных культур более или менее характерны для винограда сорта Саперави из разных районов Кахети и приготовленных из него столовых сухих виноматериалов.

## **2.6. Установление особенности превращений антоцианов в столовых сухих виноматериалах сорта Саперави Хашемского микрорайона**

Исследование превращения антоцианов в процессе формирования виноматериалов представляется особенно интересным вопросом, так как в наших исследуемых столовых сухих виноматериалах (1998-2000 гг) выявился нестандартный качественный состав антоцианов. Исходя из вышесказанного сочли нужным сравнить антоцианы сорта Саперави Хашемского микрорайона с антоцианами сорта Саперави из разных районов (регион Кахети) и установить их превращения в период формирования виноматериалов. С этой целью использовали столовые сухие виноматериалы, кожица и мякоть винограда. В частности, нами были взяты столовые сухие виноматериалы, мякоть и кожица винограда урожая 2003 года сорта Саперави районов Хашми, Сигнаги, Гурджаани, Телави, Ахмета, Кварели, Лагодехи.

Как показывают данные таблицы 2.6-1 красящие вещества исследуемых образцов в какой то мере отличаются друг от друга. Среди них высоким содержанием красящих веществ выделяются столовые сухие виноматериалы сорта Саперави районов Хашми и Гурджаани, соответственно 741,70 мг/л и 722,40 мг/л. Также и кожица этого винограда Саперави соответственно характеризуется высоким содержанием красящих веществ. Что касается мякоти винограда сорта Саперави разных районов в них приблизительно одинаковым количеством фиксируются красящие вещества. Но, среди них в виде исключения выявилась мякоть винограда Саперави Сигнагского района, которая по сравнению с другими объектами содержит в два раза больше красящих веществ (230,00 мг/л) (таблица 2.6-2).

Таблица 2.6-1

**Состав красящих веществ в столовых сухих виноматериалах  
приготовленных из Саперави (мг/л)**

Районы	Общие красящие вещества, мг/л	
	6 месячный	9 месячный
Хашми	741,70	587,50
Сигнаги (с. Анага)	643,70	643,00
Гурджаани (с. Бакурцихе)	722,40	700,00
Телави (с. Ходашени)	533,30	475,00
Ахмета (с. Кистаури)	583,00	525,00
Кварели	643,00	643,00
Лагодехи (с. Баисубани)	682,80	675,00

Таблица 2.6-2

**Состав красящих веществ в кожице и мякоти винограда Саперави**

Районы	Красящие вещества	
	Кожица, %	Мякоть, мг/л
Хашми	5,80	116,00
Сигнаги (с. Анага)	5,30	230,00
Гурджаани (с. Бакурцихе)	5,50	100,00
Телави (с. Ходашени)	4,50	105,70
Ахмета (с. Кистаури)	4,50	63,40
Кварели	5,00	120,00
Лагодехи (с. Баисубани)	5,30	120,50

Антоцианы исследуемых виноматериалов 6 месячного формирования качественно представлены как известными, так и неидентифицированными антоцианами Рис. 2.6-1). Местоположение сорта Саперави не оказывает особого влияния на качественное содержание антоцианов. Во всех из них заметна одна закономерность: что среди антоцианов количественно преобладает малвидин-3-гликозид. На основе качественного состава при сравнении антоцианов кожицы винограда Саперави и соответствующему ему виноматериала (по всем районам) видно, что в какой то мере они отличаются друг от друга.

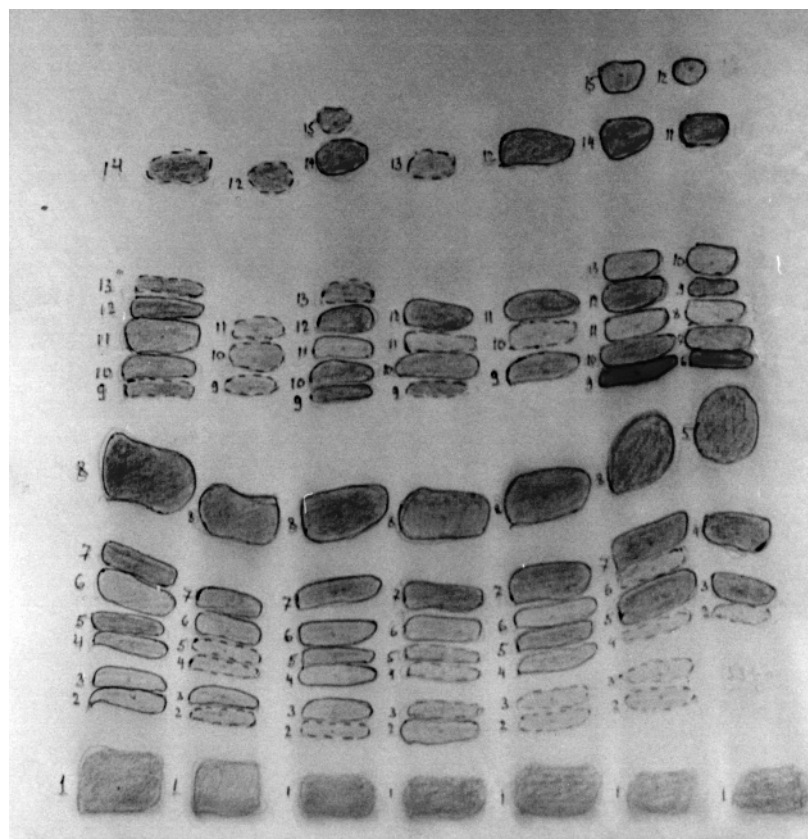


Рис. 2.6-1. Бумажная хроматография столовых сухих виноматериалов приготовленных из Саперави разных районов.

Система н-бутанол : уксусная кислота : вода (4:1:2)

I-Кварели; II-Ахмета; III-Гурджаани; IV-Телави;

V-Лагодехи; VI-Хашми; VII-Сигнаги;

дельфинидин-3-глюкозид 3-(VII), 5-(I-VI);

петунидин-3-глюкозид 4-(VII), 7-(I-VI);

малвидин-3-глюкозид 4-(VII), 8-(I-VI);

пеонидин-3-глюкозид 6-(VII), 9-(I, III, IV, VI);

пелргонидин-3-глюкозид 9-(II,V)7-(VII), 10-(I, III, IV, VI).

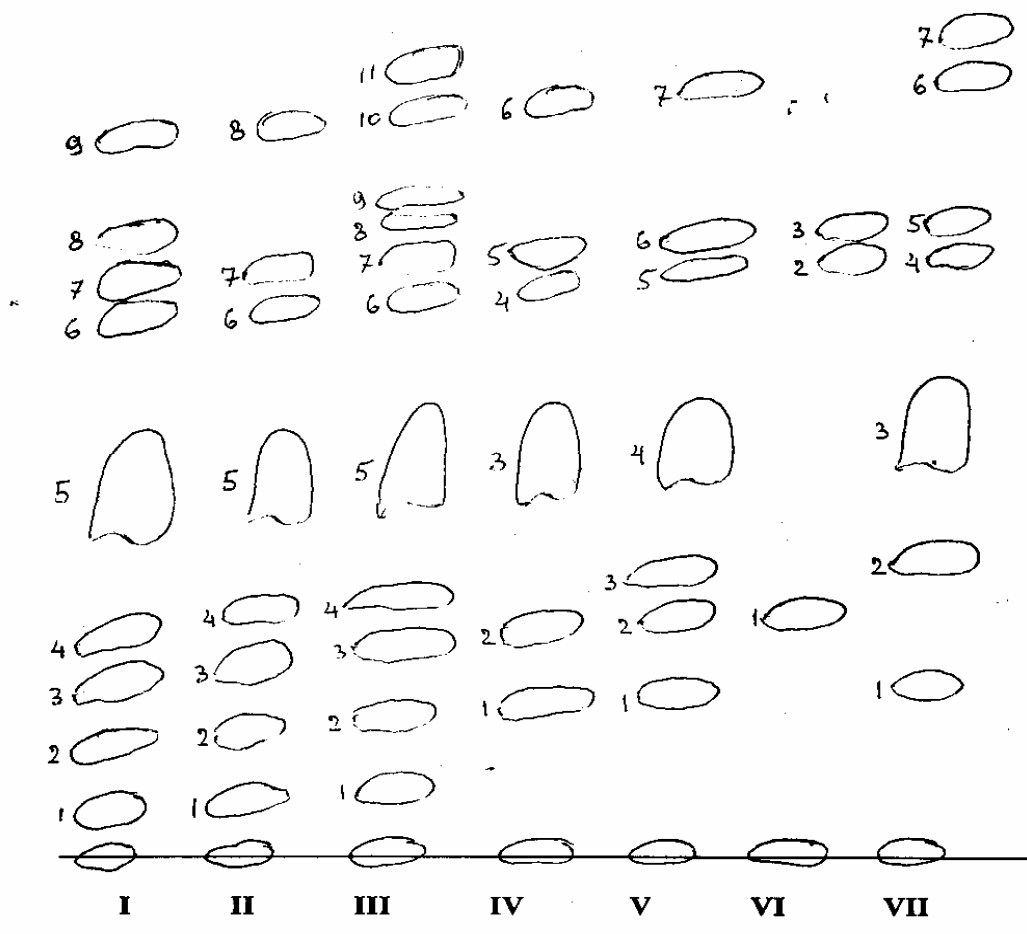


Рис. 2.6-2. Бумажная хроматография антоцианов столовых сухих виноматериалов (9 месяцев) приготовленных из Саперави разных районов.

Система н-бутанол : уксусная кислота : вода (4:1:2),

I-Кварели; II-Ахмета; III-Гурджаани; IV-Телави; V-Лагодехи; VI-Хашми; VII-Сигнаги:

делфинидин-3-глюкозид: I-(2), II-(2), III-(2), IV-(1), V-(1), VII-(1);

петунидин-3-глюкозид: I-(4), II-(4), III-(4), V-(3), VII-(2);

малвидин-3-глюкозид: I-(5), II-(5), III-(5), IV-(3), V-(4), VII-(3);

пеларгонидин-3-глюкозид: I-(6), II-(6), III-(6), IV-(3), V-(5), VI-(2), VII-(4).

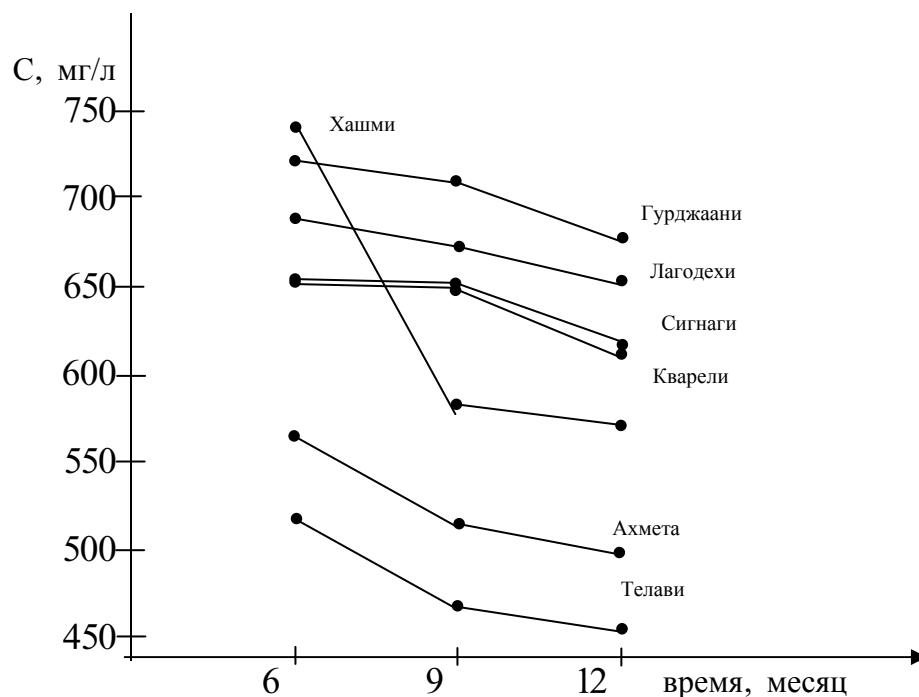
Для установления превращений антоцианов, существующих в виноматериалах в период после формирования, исследовали антоцианы в самоосветлённых виноматериалах 9 месячного формирования. Как показывают данные таблицы 2.6-1 в исследуемых объектах количество антоцианов меняется разнообразно, но среди них выделяется виноматериал Хашмского микрорайона. В нём антоцианы от 741,70 мг/л-ов уменьшаются до 587,50 мг/л-ов. Тогда как, в остальных опытных виноматериалах уменьшилось количество общих красящих веществ, в другом количестве. Для объяснения данного факта значение придается хроматограмме антоцианов представленных на рис. 2.6-2, которая делает очевидным, что в столовом сухом виноматериале Хашмского микрорайона 9 месячного формирования не фиксируются в индивидуальной форме следующие антоцианы: малвидин-3-глюкозид, делфинидин-3-глюкозид, пеонидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид и так же неидентифицированные антоцианы. В виноматериале в индивидуальной форме остаются пеларгонидин-3-глюкозид и неидентифицированные антоцианы. Известно, что уменьшение концентрации антоцианов виноматериала обуславливает уменьшение интенсивности окраски. Но, здесь, проявляется особенность приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона столового сухого виноматериала. Она выражается в следующем: независимо от того, что исчезают некоторые индивидуальные формы антоцианов и значительно уменьшается концентрация красящих веществ, виноматериал всётаки сохраняет интенсивный рубиновый цвет. Это выявление – исчезновение основных индивидуальных форм антоцианов и сохранение интенсивного цвета, что выявилось из исследуемых виноматериалов только в виноматериалах приготовленных из сорта Саперави Хашмского района, можно считать особенностью столового сухого виноматериала приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона и его контролируемым показателем.

Итак, на основе исследования взаимосравнения антоцианов столовых сухих виноматериалов приготовленных из сорта Саперави разных местораспространения установлено, что микрорайон Саперави в какой то степени влияет на качественный и количественный состав антоцианов. Именно с точки зрения антоцианов выявилась особенность столового сухого виноматериала приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона. Эта особенность выражается в результате 9 месячного формирования виноматериала в результате исчезновения в нем ведущих антоцианов малвидина, делфинидина, петунидина, пеонидина-моно-глюкозидов и сохранением рубинового цвета виноматериала. Результаты проведённых анализов перед нами поставили необходимость исследования причин превращения антоцианов столового сухого виноматериала приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона, для чего стало необходимым проведение ряда экспериментов.

С этой целью в первую очередь в одном и том же самоосветлённом виноматериале 6 месячного, 9 месячного и годового формирования определяли: экстракт, общие фенолы, коэффициент  $T = \frac{D_{420}}{D_{520}}$  и количественный и качественный состав красящих веществ.

В виноматериале приготовленном из сорта Саперави Хашмского микрорайона во время формирования от 6 месяцев и года изменился  $D_{420}$  показатель поглощения; увеличение  $D_{420}$  показателя значит переход красящих веществ в комплексную форму и то что это происходит именно так подтверждается параллельно уменьшением  $D_{520}$ . Известно, что  $D_{520}$  является характерным показателем поглощения индивидуальных антоцианов, исходя из вышесказанного, это изменение выражается и в интенсивности цвета и он уменьшился от 19,80 до 18,10 (Рис. 2.6-3).





**Рис. 2.6.3. Изменения общих красящих веществ в процессе формирования в столовом сухом виноматериале приготовленном из сорта Саперави**

Результаты исследования показали, что в годовой период формирования виноматериалов отличающимися показателями выделяются столовые сухие виноматериалы приготовленные из сорта Саперави Хашмского микрорайона. В первую очередь нужно отметить, что при протекании экспериментальных исследований в период 1998-2003 гг готовили столовые сухие виноматериалы из сорта Саперави Хашмского микрорайона и каждый год фиксировали скорость самоосветления этого виноматериала в 6 месячный период формирования. Последующий период формирования характеризуется слабой интенсивностью отмеченных изменений. Доказательство вышеотмеченного данные таблицы 2.6-1, откуда ясно видно, что при 6-12 месячном формировании экстракт столового сухого виноматериала приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона не меняется, а параллельно этому в столовых сухих виноматериалах приготовленных из сорта Саперави всех остальных районов изменение экстракта продолжается закономерно соответственно уменьшению в них общих фенолов, красящих веществ и других компонентов. Так как в виноматериале приготовленного из сорта Саперави Хашмского микрорайона фиксируется количественно уменьшение общих фенолов и красящих веществ, поэтому, по нашему мнению, в результате их взаимодействия место имеет образование растворимого, стабильного окрашенного комплекса, который остаётся в виноматериале и не выделяется в виде осадка.

Продолжив исследования в связи с превращением антоцианов в виноматериалах приготовленных из сорта Саперави Хашмского микрорайона, сочли целесообразным исследование существующего в вине продукта кислотного гидролиза антоцианового комплекса. С этой целью брали приготовленные из сорта Саперави Хашмского микрорайона, урожая разных годов и выдержанные в бутылках красные столовые сухие вина разных возрастов. В частности, вина 1998 г (7,5 летный), 2001 г (5,5 летный) и 2003 г (2,5

летный), провели их кислотный гидролиз ( $2n \cdot \text{HCl}$ ) в горячих условиях и затем качественный анализ.

Как показали результаты кислотного гидролиза, в гидролизуемом вине зафиксировались как отдельные антоцианы, так и агликоны антоцианов, что несомненно подтверждает присутствие в вине комплексных форм антоцианов и образование составных фрагментов после их распада. Это особенно выражается образованием доминирующего количества агликон малвидина.

Полученные в результате кислотного гидролиза данные подтверждают нашу мысль, о том, что исчезновение индивидуальных форм антоцианов в исследуемом виноматериале результат их превращения в растворимую и стабильную комплексную форму, на основе которого вино сохраняет рубиновый цвет.

Сочли целесообразным, установить возможность образования комплекса антоцианов с ионами железа  $\text{Fe}^{3+}$  или олова  $\text{Sn}^{2+}$  в красном столовом сухом виноматериале приготовленном из сорта Саперави Хашмского микрорайона. Исходя из этого, атомно-адсорбционным спектрометрическим методом определили в исследуемом объекте отмеченные металлы (таблица 2.6-3). Результаты эксперимента подтвердили, что концентрация железа – 2,3 мг/л, а олова существует в виде следов ( $<0,001$  мг/л), и это не является основой образования хелатного комплекса.

*Таблица 2.6-3*

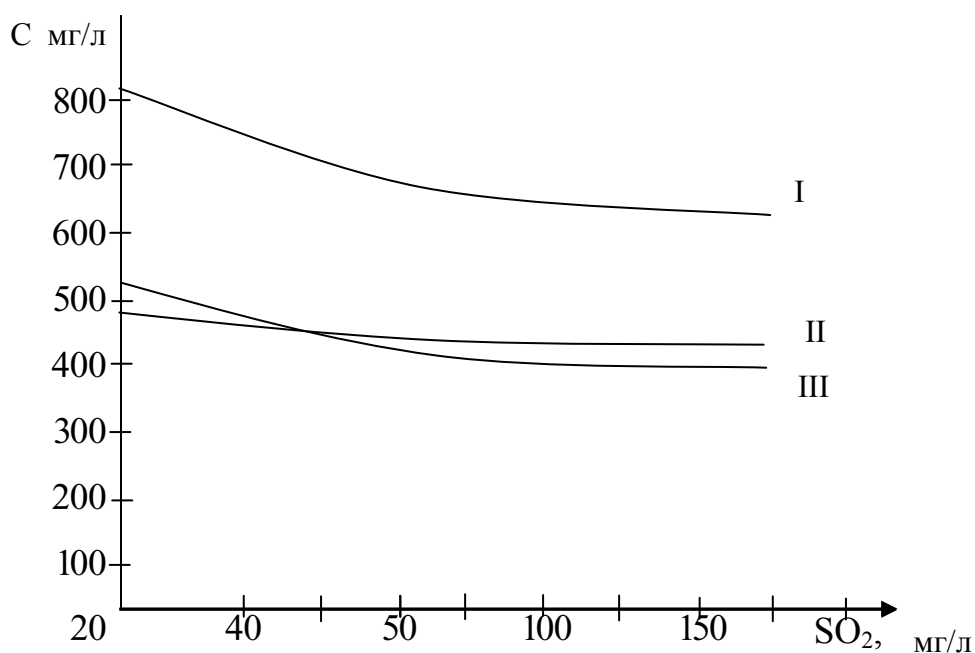
**Содержание тяжёлых металлов в красном столовом вине приготовленном из сорта Саперави Хашмского микрорайона (урожай 2003 года)**

Название метала	С, мг/л	Грань
Свинец (Pb)	<0,01	<0,3
Кадмиум (Cd)	<0,01	<0,03
Мышьяк (As)	<0,01	<0,2
Ртуть (Hg)	<0,001	<0,005
Медь (Cu)	0,13	<5,0
Цинк (Zn)	0,25	<10,0
Железо (Fe)	2,3	<15,0
Олово (Sn)	<0,001	

Так как при определении интенсивности цвета приготовленного красного ординарного столового сухого виноматериала сорта Саперави Хашмского микрорайона максимальное поглощение фиксируется на 520 нм-ов. Этот факт как уже был отмечен выше, указывает на сохранение функций антоцианов в образованном в вине комплексе. Кроме этого показателя, для доказательства сохранения функций антоцианов в образованном комплексе антоцианов, дополнительно провели эксперимент на влияние свободного серного ангидрида на содержание в исследуемых винах красящих веществ (рис. 6.2-4)

Из результатов эксперимента видно уменьшение количественного содержания в исследуемых винах красящих веществ под влиянием серного ангидрида, что со своей стороны указывает на сохранение функций антоцианов в образованном комплексе антоцианов. Здесь явно выявляется разница между молодым виноматериалом и старым вином. В частности, в молодом виноматериале с индивидуальными формами антоцианов значительно фиксируется влиянием серного ангидрида на количественное уменьшение красящих веществ от 800 мг/л-ов до 671 мг/л-ов. В приготовленных из сорта Саперави Хашмского микрорайона и выдержанных в бутылках красных столовых сухих винах, в

которых антоцианы в комплексной форме, взаимодействие серного ангидрида выражается в уменьшении красящих веществ от 440 мг/л-ов до 405 мг/л-ов.



**Рис. 2.6-4. Влияние серного ангидрида на концентрацию красящих веществ в красных столовых винах**  
I – виноматериал приготовленный из Ахашенского Саперави  
II, III – приготовленные из Саперави Ахашенского микрарайона (2001, 2002 гг) и выдержанные в бутылках столовые сухие вина

Итак, обработка серным ангидридом исследуемых вин своеобразно подтвердило сохранение функции антоцианов в существующем в них комплексе антоцианов.

Одним из этапов протекания эксперимента на виноматериалах 2003 года представляло установление влияния технологических операций на комплекс антоцианов в красных столовых сухих виноматериалах, для того чтобы установить оптимальные условия обработки для приготовления ординарного виноматериала. С этой целью эксперимент проводили в нескольких вариантах: I. оклейка желатином, выдерживали в течение 7 дней на 20<sup>0</sup>С и затем фильтрация в картонном фильтре. II. обработка бентонитом, выдерживали в течение 7 дней на 20<sup>0</sup>С и затем фильтровали в картонном фильтре. III. обработка смесью желатин : бентонитом, выдерживали в течение 7 дней на 20<sup>0</sup>С и затем фильтровали в картонном фильтре. IV. обработка холодом на температуре -2-3<sup>0</sup>С, выдерживали в течение 7 дней, затем фильтровали в картонном фильтре.

Исходя из результатов эксперимента с целью сохранения максимального количества общих фенолов и общих красящих веществ считаем целесообразным, для приготовления из Саперави Хашмского микрорайона ординарного красного сухого столового виноматериала технологию обработки виноматериала проводить обработкой холодом - 2-3<sup>0</sup>С-ов с последующей фильтрацией в картонном фильтре.

В результате особенности столового сухого виноматериала и после выявления контролируемых показателей, сочли интересным, исследование этого показателя в приготовленных нами в разных типах вин из Саперави Хашмского микрорайона.

Выявилось, что в разных типах вин приготовленных из одного и того же винограда Хашмского микрорайона превращение индивидуальных форм антоцианов в комплексные формы протекает разнообразно: интенсивнее в столовых сухих, частично в полусладких, а пассивно в кагоре, также в мистеле. Так что в кагоре и в мистеле сохраняются индивидуальные формы антоцианов.

Итак, в результате наших экспериментов выявилось следующее: 1. приготовленный из Саперави Хашмского микрорайона столовый сухой виноматериал 9 месячного формирования выявляет особенность, что выражается переходом из основных индивидуальных форм антоцианов в растворимые и стабильные комплексные формы. Это превращение указывает на способность в быстрой выдержке, что является его контролируемым показателем;

2. Независимо от образования в виноматериалах 9 месячного формирования комплексов из антоцианов, виноматериал сохраняет интенсивный рубиновый и коэффициент

$$T = \frac{D_{420}}{D_{520}} \text{ остается намного меньше 1-го;}$$

3. В комплексной форме антоцианов с интенсивной окраской сохранение функций антоцианов подтверждается максимальным поглощением на 520 нм-ов и соответственно количественное уменьшение красящих веществ под влиянием серного ангидрида;

4. Окрашенный комплекс антоцианов, исходя из данных эксперимента, в виноматериале образуется с лейкоантоцианами а не с оловом и железом.

Приготовленный из сорта Саперави Хашмского микрорайона столовый сухой натуральный виноматериал 9 месячного формирования, рекомендуется обработать холодом и реализовать в виде ординарного столового сухого виноматериала. Контроль этого вина осуществлять на основе наших рекомендаций.

Приготовленный из сорта Саперави Хашмского микрорайона столовый сухой ординарный виноматериал должен удовлетворять требования данные в таблице 2.6.4.

**Физико-химические показатели обычного столового сухого винограда  
приготовленного из Хашмского микрорайона**

№	Показатели	Норма
1	цвет	рубиновый
2	вкус и аромат	характерный для сорта
3	этиловый спирт об., %	11,83 – 12,50
4	титруемая кислотность с пересчётом на винную кислоту, г/л	6,20 – 7,00
5	летучая кислотность, пересчётом на уксусную кислоту, г/л, не более	1,20
6	экстракт, г/л	29,70 – 32,00
7	общие красящие вещества, мг/л	470,00 – 546,00
	свойственно – моноглюкозиды:	не фиксируется (может быть в виде следа)
	малвидина,	не фиксируется “-----”
	петунидина,	не фиксируется “-----”
	пеонидина,	не фиксируется “-----”
	делфинидина,	не фиксируется “-----”
8	общие фенолы, г/л, не более	2,0
9	$T = \frac{D_{420}}{D_{520}}$	< 1

### 2.7. Математическая обработка полученных данных

Для оценки влияния возраста вина на содержание в винограде красящих веществ в столовых сухих винограде приготовленных из сорта Саперави Хашмского микрорайона многолетние данные (1998-2001 г) содержания красящих веществ (мг/л) для двух вариантов (1- летные, 2- трёх и многолетние) обрабатывали компьютерной программой однофакторного дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Установлено, что разница между вариантами значительна и имеет место уменьшение содержания красящих веществ по возрасту.

На 5% уровне надёжности возраст вина обуславливает уменьшение содержания в нем красящих веществ.

Для оценки влияния возраста вина на содержание концентрации массы доведённого экстракта (г/л) в столовых сухих виноматериалах приготовленных из сорта Саперави Хашмского микрорайона, многолетние показатели (1998-2001 гг) содержания концентрации массы доведённого экстракта (г/л) для двух вариантов (1- летные, 2- трёх и многолетние) обрабатывали компьютерной программой однофакторного дисперсионного анализа.

Средняя погрешность опыта составила  $SX=0.42$

Установлено, что разница между вариантами незначительна и меняется незначительно. Это же доказывается данным 2003 года: для 6 месячного виноматериала 32,80 мг/л, а для 9 месячного и годового виноматериала – 32,80 г/л.

Итак, на уровне 5% надёжности период формирования виноматериала не обуславливает изменения содержания в нем концентрации массы доведённого экстракта (г/л).

## **2.8. Ожидаемый экономический эффект приготовления из Саперави Хашмского микрорайона разных типов вин и мистеля**

Ожидаемый экономический эффект приготовления из Саперави Хашмского микрорайона разных типов вин и мистеля составляет:

1. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) красного столового сухого вина составляет 1,70 лари;

2. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) вина Сагареджос шушухуна составляет 1,50 лари;

3. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) розового столового сухого вина составляет 0,87 лари;

4. чистая прибыль на один литр мистеля приготовленного их Саперави Хашмского микрорайона составляет 1,40 лари.

## **ВЫВОДЫ**

1. В результате механического анализа грозди винограда Саперави Хашмского микрорайона установлено: строение грозди винограда выражается в %-ах: гребень – 3,53; кожица – 8,98; семена – 3,25; мякоть и сок – 84,24; скелет (сумма гребня и кожицы) – 12,51; твёрдые остатки (сумма гребня, кожицы и семян) – 15,76; структурные показатели (соотношение мякоти к скелету) – 6,76.

2. Сорт Саперави Хашмского микрорайона является драгоценным материалом для приготовления столового сухого, розового, естественно полусладкого, кагора и вин ликёрного типа. Дегустационными оценками данные вина (1998-2001 гг) получили следующие оценки в баллах соответственно – 9,35-9,80; 8,70-9,35; 9,17-9,40; 9,35-9,42; 9,18-9,44.

3. С целью сравнения параллельно с Саперави микрорайона Хашми исследованы виноград сорта Саперави Сигнагского, Гурджаанского, Телавского, Ахметского, Кварельского, Лагодехского районов и приготовленные из них столовых сухих виноматериалах для изучения фенольных соединений. Их концентрация колеблется в интервалах: общие фенолы (2,25-3,40 г/л), лейкоантоцианы (1,72-2,65 г/л), катехины (224-336 мг/л), общие красящие вещества (533,30-741,70 мг/л), кверцетин (0,90-2,78 мг/л).

4. Установлено, что в приготовленных из Саперави Хашмского микрорайона столовый сухой самоосветлённый виноматериал содержит: общие фенолы 3,40 г/л; лейкоантоцианы 2,65 г/л; катехины 336 мг/л; кверцетин 2,78 мг/л; общие красящие вещества 741,70 мг/л. Он характеризуется высокой титруемой кислотностью – 7,00 г/л и высокой экстрактивностью 32,80 г/л.

5. В отличие от сорта Саперави распространённого в вышеотмеченных районах Кахети, выявились контролируемые показатели и особенности ординарных столовых сухих виноматериалов приготовленных из Саперави Хашмского микрорайона: в результате 9 месячного формирования превращение основных индивидуальных форм антоцианов в растворимые, стабильные и окрашенные комплексные формы. Эта особенность характеризуется сохранением рубинового цвета в виноматериалах и ординарных винах.

6. После 9 месячного формирования виноматериала образуется окрашенный комплекс антоцианов с лейкоантоцианами, а не с железом и оловом

7. Сохранение функций антоцианов в виноматериале и в ординарных винах, содержащих комплекс антоцианов, и имеющих интенсивную окраску, подтверждается максимальным поглощением на 520 нм-ов ( $T = \frac{D_{420}}{D_{520}} < 1$ ) и влиянием серного ангидрида на

количественное уменьшение красящих веществ.

8. Столовый сухой натуральный виноматериал приготовленный из сорта Саперави Хашмского микрорайона после 9 месячного формирования, целесообразно обработать холодом и реализовать в виде ординарного столового сухого вина. Контроль этого вина осуществлять на основе нашей методики.

9. Ожидаемый экономический эффект приготовления из Саперави Хашмского микрорайона разных типов вин и мистеля составляет:

1. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) красного столового сухого вина составляет 1,70 лари;

2. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) вина «Сагареджос шушхуна» составляет 1,50 лари;

3. чистая прибыль на одну бутылку (0,75 л) розового столового сухого вина составляет 0,87 лари;

4. чистая прибыль на один литр мистеля приготовленного из Саперави Хашмского микрорайона составляет 1,40 лари.

#### **Список опубликованных по диссертации трудов:**

1. Квливидзе Д. Г., Бежуашвили М. Г. Фенольные соединения в винограде сорта Саперави и столовых виноматериалах из него для вин, контролируемых по месту их происхождения. «Виноделие и Виноградарство». 2005, №2, с. 21-22.

2. Квливидзе Д. Г., Бежуашвили М. Г. Исследование антоцианов винограда сорта Саперави и приготовленных из него столовых сухих виноматериалов по месту их происхождения. «Магарач. Виноградарство и Виноделие». 2005, №1, с. 25-27.
3. Квливидзе Д., Бежуашвили М. Хозяйственно-технологические особенности Саперави Хашмской микрзоны. Моамбе Грузинской сельско-хозяйственной научной академии Тбилиси. 2005, №14, стр. 47-55.
4. Квливидзе Д. Столовое сухое вино – Хашмис Саперави, Виноград и вино. 2000, №3, с. 29-33.
5. Квливидзе Д. Приготовление вина ликёрного типа из Саперави. Виноград и вино, 2000, №3, с. 34-37.
6. Квливидзе Д. Сагареджос шушхуна. Сборник научных трудов н/и нститута садоводства, виноградарства и виноделия (Юбилейный том), Тбилиси, 2002-2003, с. 191-194.