

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**На правах рукописи
УДК 644.084.117**

Абзалов Абзал Азизович

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАНАТОВОГО
СОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНЫХ ВИННЫХ НАПИТКОВ**

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание академической степени магистра
по специальности 5А541109 -Технология виноделие**

**Научный руководитель
К.б.н.**

Хасанов Х.Т.

**Работа рассмотрена и
рекомендовано к публичной
защите на основании решения
заседания кафедры «ТСиПБ»
от « ____ » _____ 2010 г.
Заведующий кафедрой**

Х.Т.Хасанов

**Начальник отдела
Магистратуры, к.т.н., доц.**

А.К. Абдурахмонов

Ташкент - 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КРАСНЫХ ВИН..... | 6 |
| 1.1. Особенности химического состава граната..... | 6 |
| 1.2. Биохимические процессы при переработке винограда по красному способу..... | 18 |
| 1.3.Способы переработки винограда на красные сухие вина..... | 24 |
| ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 33 |
| 2.1. Определение общих фенольных веществ..... | 33 |
| 2.2. Определение степени окисленности красящих веществ..... | 34 |
| 2.3. Определение содержание спирта..... | 34 |
| 2.4. Определение содержание летучих кислот..... | 35 |
| 2.5. Определение содержание сахаров..... | 38 |
| ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СБРАЖИВАНИЕ ГРАНАТОВОГО СОКА..... | 42 |
| 3.1. Получение сахаристых веществ для сбраживание гранатового сока..... | 42 |
| 3.2. Сбраживание гранатового сока и оптимизация процесса..... | 46 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 53 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 54 |
| СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ..... | 57 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы. Узбекистан сегодня – это составная часть мирового пространства и глобального финансово-экономического рынка. Наглядным свидетельством этому являются все возрастающие наши связи с внешним миром, реализация с помощью ведущих развитых стран программ по развитию модернизации, техническому и технологическому переоснащению отраслей экономики, интеграция Узбекистана в международную сферу торговли, рост импорта и экспорта продукции и товаров [1].

Президент Каримов И.А. в своем докладе на 10-ой сессии Олий Маджлиса Республики Узбекистан первого созыва, 25 декабря 1997 года и на собрании Кабинета Министров, состоявшегося в Ташкенте 17 июля 2001 года отмечал, что: «В стране с огромным внутренним спросом, при имеющихся традициях и способах переработки, сушения и хранения, промышленной переработке подвергается лишь 15-18% плодов, 10% овощей, 5% бахчевых, 23% винограда ... от всего объема выращенного урожая».

В последние время красные столовые вина в нашей Республике пользуются особым спросом.

Красные натуральные вина, получаемые из сортов винограда с красной окраской ягод, отличаются красным цветом различных оттенков, своеобразным букетом и вкусом [2-4]. Вина этого типа составляют основу винодельческой продукции большинства классических южных виноградарско-винодельческих районов, имеют исторический приоритет перед белыми винами и обладают более высокой биологической и питательной ценностью. В них содержится значительно больше витаминов, марганца, бора, кобальта, йода, брома и других микроэлементов, которые регулируют жизненно важные процессы в организме человека [5].

Красные вина часто применяют как лечебное средство для укрепления и сохранения сил больного. В энциклопедии теоретической и клинической медицины «Канон врачебной науки» Ибн Сина (Авиценна) указывал: «Немного вина — лекарство, много - смертельный яд».

К красным натуральным винам относятся вина всех типов - сухие и особо сухие, полусухие и полусладкие, шипучие и ароматизированные, контролируемых наименований по происхождению. Их цвет зависит от содержания антоцианов и других фенольных соединений в ягоде винограда, технологии производства вина и его возраста. Технологический запас антоцианов в винограде составляет 22% общего их количества и равен 600 мг/дм³. В процессе брожения на мезге в виноматериал переходит около 50% антоцианов винограда, а при нагреве мезги — до 90% [6-8].

Основная задача виноделия по красному способу — извлечение из кожицы ягод с помощью технологических операций красящих веществ, которые должны перейти в мезгу, сусло, а также в виноматериал и сохранить окраску последних, так как в процессе выдержки вин содержание антоцианов уменьшается в результате окислительной конденсации, полимеризации или самопроизвольно

Цель исследования. Целью данной работы является оптимизация процесса сбраживания гранатового сока при производстве красных винных напитков.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи исследования:

1. Изучить содержание антоцианов в гранатовом соке.
2. Изучить влияние ионов металлов и спиртов на стабильность антоцианов.
3. Изучить поведение антоцианов гранатового сока после спиртового брожения.

Научная новизна исследований. Впервые изучена возможность

использование гранатового сока для получения красных винных напитков. Показано, что гранатовый сок могут служить сырьем для получения винных напитков.

Предмет исследования. Некоторые свойства красящих веществ гранатового сока после спиртового брожения.

Объект исследования. Гранатовый сок сорта «Қизил анор» и осахаренный крахмал.

Практическая значимость результатов исследования. Разработана технология использования гранатового сока при производстве красных винных напитков в сочетании с глюкозной патокой.

Апробация работы. Основные результаты доложены и обсуждены на конференции ТХТИ «Умидли кимёгарлар-2010».

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из следующих глав: введения, обзор литературы, объекты, предметы и методы исследования, результатов и их обсуждения, выводы, список использованной литературы. Диссертационная работа изложена на 58 страницах и иллюстрирована 7 таблицами. Количество использованной литературы составляет 39.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КРАСНЫХ ВИН

1.1. Особенности химического состава граната

Плоды граната и соки из него полезны своим общеукрепляющим действием, связанным с влиянием на пищеварение и усвоение пищи. Наиболее характерны лечебные свойства граната. Древние арабские писатели лечебные свойства граната характеризовали так: «Это замечательный плод с хорошо известного дерева; его сладкие плоды успокаивают боли в кишках и кашель; его кислые плоды оказывают противоположное действие; плоды не кислые, не сладкие успокаивают боли в кишечнике и сердце». В сочинениях арабских писателей встречается своеобразное выражение «Употребляйте в пищу плоды граната, эти плоды избавляют человека от зависти и ненависти». Естественно, эти лечебные свойства граната объясняются особенностью химического состава плодов граната [10-12].

Культура граната характеризуется значительным разнообразием сортов и форм. В коллекциях Южноузбекской плодово-виноградной станции и других учреждениях Узбекского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия насчитывается 90 сортов граната различного происхождения. Нами изучались только наиболее распространенные, районированные сорта гранатов.

Казаке-анор. Один из лучших в сортименте граната Узбекистана. Распространен в южных районах Узбекистана, встречается также в других районах. Относится к группе кисло-сладких сортов народной селекции. Сок обладает великолепным кисло-сладким вкусом. Лежкоспособность и транспортабельность высокая. Казаке-анор в основном используются для потребления в свежем виде.

Кизил-анор. Относится к группе кисло-сладких сортов народной селекции. Распространен в южных районах Узбекистана, встречается в районах Ферганской долины, Зарафшанском оазисе. Цвет сока от красного

до темно-вишневого, вкус кисло-сладкий приятный. Лежкость и транспортабельность средняя. Кизил-анор в основном используется в свежем виде, также пригодны для получения натурального сока.

Ак-дона. Относится к группе сладких сортов народной селекции. Наиболее распространен в Наманганском области и районах Ферганской долины. Также выращивается в других районах Узбекистана. Цвет сока бледно-розовый или бледно-малиновый, сладкий, приятного вкуса. Плоды имеют невысокую транспортабельность и лежкость. Плоды используются для употребления в свежем виде и купажирования гранатового сока с повышенной кислотностью.

Аччик-дона. Относится к группе кислых сортов народной селекции. Широко распространен в районах Ферганской долины. Цвет сока красный, вкус кислый.

Кай-анор. Относится к группе кисло-сладких сортов народной селекции. Распространен во всех районах Узбекистана. Цвет сока бледно-красный, приятного кисло-сладкого вкуса.

Субтропические плоды в определённой степени отличаются по пищевой ценности и химическому составу от косточковых плодов.

Древние арабские писатели лечебные свойства граната характеризовали так: “Это замечательный плод с хорошо известного дерева; его сладкие плоды успокаивают боли в кишках и кашель; его кислые плоды оказывают противоположное действие; плоды не кислые, не сладкие успокаивают боли в кишечнике и сердце” . В сочинениях арабских писателей встречается своеобразное выражение: «Употребляйте в пищу плоды граната, эти плоды избавляют человека от зависти и ненависти». Естественно, эти лечебные свойства граната объясняются особенностью химического состава плодов граната.

Как и в других плодах, значительную долю сухих веществ составляют углеводы, которые представлены сахарами и пектиновыми веществами. При умеренном сочетании сахаров и кислот, сок граната

имеет своеобразный приятный освежающий вкус, благодаря чему он высоко ценится в жарких климатических условиях и этим свойством заметно выделяется среди других фруктовых соков. По данным ряда авторов в соке зрелых плодов культурных форм граната, в зависимости от сорта и места произрастания содержится от 8% до 20% сахаров и 0,3-0,4% кислот. Сахара представлены в основном глюкозой и фруктозой. Также, в незначительном количестве содержится сахароза. Преобладающей кислотой является лимонная кислота. В соке диких и некоторых культурных форм граната содержание кислот может достигать 5-9%. Поэтому дикие формы плодов граната являются одним из важнейших видов природного сырья для получения лимонной кислоты.

В гранатовом соке найдены около 2% белковых веществ и 61-95 мг % аминокислот. Из аминокислот идентифицированы цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, оксипролин, α -аминомасляная кислота, метионин, валин, фенилаланин, лейцин, т.е. обнаружено 15 аминокислот, из которых 6 являются незаменимыми.

Общее содержание дубильных и красящих веществ в гранатовом соке составляет от 0,82 до 1,13% флавоноидов, в том числе антоцианов 34,0-76,5 мг %. В гранатовом соке содержатся ряд физиологически активных соединений: витаминов, минеральных веществ. В соке плодов граната содержатся аскорбиновая кислота (витамин С) в количестве 4-15 мг %, тиамин (витамин В₁) – 0,04-0,36 мг %, рибофлавин (витамин В₂) – 0,01-0,27 мг %, пиридоксин (В₆) – 0,50 мг %, пангамовая кислота (В₁₅), следы витамина А и фолацина .

В «Сборнике по народной медицине и нетрадиционным способам лечения» указывается о том, что гранатовый сок является биогенным стимулятором и лечит болезни поджелудочной железы, также употребляют при малокровии и очищении крови. Эти уникальные свойства гранатового сока в определённой степени объясняются разнообразием

макро и микроэлементного состава. Гранатовый сок содержит ряд макро и микроэлементов: калий, натрий, марганец, фосфор, магний, алюминий, кремний, хром, никель, кальций, медь, некоторые из которых считаются весьма дефицитными.

Кожура плодов граната отличается высоким содержанием дубильных веществ – 18-20 %, у дикорастущего граната они достигают 28-35 %, содержатся также пектиновые вещества - 4-6 %, около 16 % целлюлозы, 7-8 % гемицеллюлозы, до 20-25 мг % аскорбиновой кислоты, различные алкалоиды – пеллетьерин, изопеллетьерин, метилпеллетьерин до 1,80 %.

В качестве лечебного средства, кроме гранатового сока, широко используется кожура (корка) гранатам. Отвар из кожуры плодов граната применяют как антисептическое средство при воспалительных процессах и как средство против различных видов глистов, при лечении некоторых желудочных заболеваний.

В промышленности кожура граната применяется как ценный дубитель для высших сортов кожи. Из лепестков и кожуры плодов изготавливают не выгорающие на солнце краски для различных тканей и ковровых изделий. Молодые плоды и особенно их кожура часто применяются женщинами Индии для окраски зубов в блестящий чёрный цвет (94). Из кожуры граната можно получить гранатовый пектин, который можно использовать в кондитерском производстве.

Семена граната также представляют определённую пищевую ценность. В них содержится 6-20% масла, 9-12% белковых веществ, 13-18% крахмала, более 20% целлюлозы, 1,54-1,65% минеральных веществ.

В гранатовом масле содержится 40,03% линолевой, 23,75% олеиновой, 2,98% линоленовой, 16,46% пальмитиновой, 6,78% стеариновой и 1,63% бегеновой жирных кислот. В гранатовом масле был обнаружен витамин Е (токоферол). По содержанию токоферола (272 мг на

100 г) масло из семян граната почти не уступает маслу из пшеничных зародышей.

При переработке плодов граната важное значение имеют их физико-механические свойства. Физико-механические показатели плодов разных сортов граната, произрастающих в условиях Грузии, Азербайджана и Узбекистана показывают, что средняя масса плодов варьирует от 182 до 467 г, кожура с перегородкой составляет от 26,6 до 49,8%, семена с оболочкой – от 5,4 до 15,8%, выход сока – 38,2-54,9%.

В Ферганской долине существует поверье, что целебное значение в каждом плоде граната имеет только одно единственное зерно. Поэтому больной должен скушать все зерна данного плода, чтобы гранат оказал лечебное действие .

В настоящее время среди республик Центральной Азии гранат получил наибольшее распространение в Узбекистане.

Получение и консервирование соков из нетрадиционного сырья ныне стал актуальной задачей отрасли консервной промышленности. В Республике Узбекистан налаживаются условия и производство по получению соков из гранат, дыни, арбуза. Технологические схемы, как правило, включают подготовку сырья, разделение сока, очистку, осветление ферментативным способом, фильтрацию, расфасовку в асептических условиях. В республике много учёных и специалистов крупных консервных комбинатов, занимаются исследованиями технологии получения соков. На базе имеющихся условий можно увеличить производство соков, рассчитывая на их экспортирование.

Многие плоды невозможно хранить длительно или транспортировать, так как они быстро портятся в результате получения побоев. Поэтому они должны переработаться немедленно. Разработка технологии, обеспечивающей требования, предъявляемые к готовой продукции из сырья, нетрадиционного для консервной промышленности заслуживают внимания. При этом необходимо обеспечить максимальное

сохранение естественного состава сырья и учесть условия расфасовки и транспортировки продуктов на длительные расстояния.

Гранат относится к семейству *Punicaceae*, которое имеет только один род *Punica* включающий два вида: *P. Protopunica* Baif, *granatum* L. Изучение литературных источников показывает, что гранат является древнейшей культурой. О нем упоминается в самых ранних исторических источниках. Гранат возделывался на территории Ирана и Армении за 2000-3000 лет до н.э. Скульптурные изображения его находят в древних памятниках Египта. В "Одиссее" Гомер упоминает о гранате, как об обычном плодовом дереве Финикии и Фракии (1000 лет до н.э.). Описание дерева граната (350 лет до н. э.) имеется в «Естественной истории» Теофраста. В древности гранат имел ритуальное и символическое значение, сохранившееся в некоторых местах до настоящего времени. В последние годы на территории Древней Греции, Закавказья, Центральной Азии найдены скульптурные изображения, на основании которых можно сказать; что гранат служил символом изобилия и плодородия.

В Ферганской долине существует поверье, что целебное значение в каждом плоде граната имеет только одно единственное зерно. Поэтому больной должен скушать все зерна данного плода, чтобы гранат оказал лечебное действие.

По мнению некоторых авторов родина культурного граната является Иран, Восточное Закавказье, где происходил основной формообразова-тельный процесс этого вида и откуда он распространился в другие-страны мира. Б.С.Розанов предполагает, что в Средней Азии культура граната имеет начало не менее 2000 лет. В настоящее время среди республик Централь-ной Азии гранат получил наибольшее распространение в Узбекистане.

В зимний период, при очень низких температурах гранат может повреждаться. Поэтому в северных районах возделывания кусты граната

зимой укрывают. К почвам гранат не требователен. Произрастает на самых разнообразных видах почв, начиная от галечниковых, щебенистых до тяжелых, глинистых. Однако наиболее высокие урожаи плодов граната с наилучшими качествами получаются на глубоких, влагоёмких и плодородных почвах с хорошим дренажем.

Культура граната характеризуется разнообразием сортов и форм. Однако, наибольшее распространение в Узбекистане получили около десяти сортов граната.

В Узбекистане имеется довольно большой ассортимент местных сортов граната. Изучение сортов граната началось лишь после с 1918 года. Азербайджанская станция сухих субтропиков (ныне Институт многолетних насаждений) с 1932 по 1939 год провела обследование насаждений граната в Закавказье, республиках Средней Азии, Дагестане и в Крыму. Выявленные сорта граната для более детального изучения были посажены на сортоиспытательных участках.

С 1935 года Всесоюзный научно-исследовательский институт сухих субтропиков продолжает изучение среднеазиатских сортов и способов их возделывания. Никитский ботанический сад, Дагестанская плодовая станция и другие научные учреждения проводят широкое испытание культуры граната в местных условиях. В силу исключительно благоприятных условий в - Азербайджане и Среднеазиатских республиках имеется богатый и разнообразный ассортимент граната. Рекомендованы сорта гранат для производственного размножения.

Переработка гранат нашло широкое развитие в последнее десятилетие в результате резкого повышения спроса на натуральные продукты. Раньше производились соки, которые страдали от быстрого протекания биохимических процессов благодаря воздействию фенолоксидаз, а также появлению со временем осадков, портящих товарный вид готовых изделий. Имело место потемнение сока из-за окисления атомов железа, имеющихся в плодах, а также экстрагируемых

из элементов оборудования, соприкасающихся с соком гранат на стадиях их переработки.

Для налажки производства гранатного сока, предназначенного для употребления в натуральном виде, необходимо исследовать его состав, определить приемлемую концентрацию, а также разработать рецепты, куда входят компоненты их купаживания другими соками, например соками яблок, винограда, цитрусовых, с добавлением их ароматов и сахара.

При переработке плодов граната важное значение имеют их физико-механические свойства. Физико-механические показатели плодов разных сортов граната, произрастающих в условиях Грузии, Азербайджана и Узбекистана показывают, что средняя масса плодов варьирует от 182 до 467 г, кожура с перегородкой составляет от 26,6 до 49,8%, семена с оболочкой - от 5,4 до 15,8%, выход сока - 38,2-54,9%

В соках гранат и их концентратах содержатся углеводы, белки, жиры, органические кислоты, витамины, минеральные вещества. Они обеспечивают организм человека энергией, успокаивают нервную систему, поддерживают функционирование нервной системы, регулируют возбудимость нервных клеток мышц, помогают при ревматизме, защищают слизистые оболочки и кожу, защищают стенки кровеносных сосудов, предотвращают анемию, вырабатывают противораковое воздействие, помогают при пеллагре, стабилизируют сознание, имеют противоспазматическое воздействие, имеют мочегонное, конвергенциозное, антибиотическое свойства, помогают функционированию сердца, развивают аппетит, снимают усталость, уменьшают вес, вырабатывают противовоспалительные и противогрибковые сопротивления в организме.

Древнеарабскими писателями уделено особое внимание лечебным свойствам граната, в частности характеризовали так: "Это замечательный плод с хорошо известного дерева; его сладкие плоды успокаивают боли в кишках и кашель; его кислые плоды оказывают

противоположное действие; плоды не кислые, не сладкие успокаивают боли в кишечнике и сердце". В сочинениях арабских писателей встречается своеобразное выражение: «Употребляйте в пищу плоды граната, эти плоды избавляют человека от зависти и ненависти». Естественно, эти лечебные свойства гранат объясняются особенностью химического состава плодов граната.

Как и в других плодах, значительную долю сухих веществ составляют углеводы, которые представлены сахарами и пектиновыми веществами. При умеренном сочетании. Сахаров и кислот, сок граната имеет своеобразный приятный освежающий вкус, благодаря чему он высоко ценится в жарких климатических условиях и этим свойством заметно выделяется среди других фруктовых соков. По данным ряда авторов в соке зрелых плодов культурных форм граната, в зависимости от сорта и места произрастания содержится от 8% до 20% сахаров и 0,3-0,4% кислот. Сахара представлены в основном глюкозой и фруктозой. Также, в незначительном количестве содержится сахароза. Среди кислот преобладающей является лимонная кислота. В соке диких и некоторых культурных форм граната содержание кислот может достигать 5-9%. Опыт переработки показал, что гранаты некоторых районов Ферганской долины содержат 2,9% кислот. Поэтому дикие формы плодов граната являются одним из важнейших видов природного сырья для получения лимонной кислоты.

В гранатовом соке найдены около 2% белковых веществ и 61-95 мг % аминокислот. Из аминокислот идентифицированы цистеин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, оксипролин, α-аминомасляная кислота, метионин, валин, фенилаланин, лейцин, т.е. обнаружено 15 аминокислот, из которых 6 являются незаменимыми.

Общее содержание дубильных и красящих веществ в гранатовом соке составляет от 0,82 до 1,13% флавоноидов, в том числе антоцианов 34,0-76,5

мг %. В гранатовом соке содержатся ряд физиологически активных соединений: витаминов, минеральных веществ. В соке плодов граната содержатся аскорбиновая кислота в количестве 4-15 мг %, тиамин 0,04-0,36 мг %, рибофлавин - 0,01-0,27 мг %, пиридоксин - 0,50 мг %, пангамовая кислота, следы витамина А и фолацина.

В «Сборнике 'по народной медицине и нетрадиционным способам лечения» указывается о том, что гранатовый сок является биогенным. стимулятором и лечит болезни поджелудочной железы, также употребляют при малокровии и очищении крови. Эти уникальные свойства гранатового сока в определённой степени объясняются разнообразием макро- и микроэлементного состава. Гранатовый сок содержит ряд макро- и микроэлементов: калий, натрий, марганец, фосфор, магний, алюминий, кремний, хром, никель, кальций, медь, некоторые из которых считаются весьма дефицитными.

Кожура плодов граната отличается высоким содержанием дубильных веществ - 18-20%, у дикорастущего граната они достигают 28-35 %, содержатся также пектиновые вещества - 4гб%, около 16% целлюлозы, 7-8% гемицеллюлозы, до 20-25 мг % аскорбиновой кислоты, различные алкалоиды - пеллетьерин, изопеллетьерин, метилпеллетьерин до 1,80% .

В качестве лечебного средства, кроме гранатового сока, широко используется кожура (корка) гранат. Отвар из кожуры плодов граната применяют как антисептическое средство при воспалительных процессах и как средство против различных видов глистов, при лечении некоторых желудочных заболеваний.

В промышленности кожура граната применяется как ценный дубитель для высших сортов кожи. Из лепестков и кожуры плодов изготавливают не выгорающие на солнце краски для различных тканей и ковровых изделий. Молодые плоды и особенно их кожура часто применяются женщинами Индии для окраски зубов в блестящий чёрный

цвет. Из кожуры граната можно получить гранатовый пектин, который" можно использовать в кондитерском производстве.

Семена граната также представляют определённую пищевую ценность. В них содержится 6-20% масла, 9-12% белковых веществ, 13-18% крахмала, более 20% целлюлозы, 1,54-г,65% минеральных веществ .

По данным А.С. Карашарли в гранатовом масле содержится 40,03% линолевой, 23,75% олеиновой, 2,98% линоленовой, 16,46% пальмитиновой, 6,78% стеариновой и 1,63% бегеновой жирных кислот. В гранатовом масле был обнаружен витамин Е. По содержанию токоферола (272 мг на 100 г) масло из семян граната почти не уступает маслу из пшеничных зародышей.

Для экспорта с пределов Узбекистана экономически выгодно производить концентраты соков и улавливать их аромат.

Существуют ряд нормативных документов на производство осветлённых соков и их концентратов, а также аромат гранат. Помимо Советских линий, установленных в Куввасае (Ферганская обл.) и Дашнабаде (Сурхандарьинская обл.) в Узбекистане эксплуатируются линии фирмы «FLOTTWEG» (Германия) с производительностью 8 т/час по исходному сырью, «BERTUZZI» (Италия) с производительностью 5 т/ч, «GREEN-WORID» (США) с производительностью 5 т/ч и ОАО «HAN BIO TECH» (Южная Корея) с производительностью 1 т/ч.

Внешне на этих линиях осуществляются одни и те же операции при получении гранатового сока и его концентрата. Однако особенности технологии до сих пор не позволили получать концентрат, сохранивший натуральный цвет, без мутности, создаваемой следами собственных протеинов и приобретенных при обработке желатином.

Технология включает мойку внешнего покрова от пыли, разделение зёрен, прессование, пастеризацию -и охлаждение полученного сока, ферментацию, позволяющую расщепить пектин,

очистку сока от осадков, производимую на разных линиях по-разному, концентрирование в вакуум-выпарных установках.

Опыт эксплуатации линии фирмы «Flottweg» показывает, что необходимо тут же защищать выдавленный из зёрен сок от контакта с кислородом, так как в гранатах имеется большое число фенолоксидаз и они очень активны. С этой целью рекомендуется в качестве стабилизатора применить аскорбиновую или лимонную кислоты на стадии разделения мезги. Далее необходимо производить дезактивацию оксидаз и одновременно пастеризовать мезгу с последующим немедленным охлаждением последней до температуры ферментации с целью достижения максимального выхода сока и пигментов с мезги. После ферментации осуществляется прессование мезги и получение аромата мутного сока. Далее полуфабрикат подвергается ферментации с целью окончательного расщепления пектина и при отсутствии пектина осветлению сока посредством традиционно применяемых сред: накалит, эрбигель, кларзолсупер. Удаление массы сред, добавленных соку осуществляется механическим путём центрифугированием. Дальнейшего осветления можно добиться, например, ультрафильтрованием. Концентрирование гранатного сока осуществляется в вакуум-выпарной установке, где температура ключевого корпуса не превышает 75°C. Согласно существующим стандартам гранатный концентрат имеет максимальное значение равное $62 \pm 2\%$. Аромат может содержать 1-2% эфирных масел в его рекуперированном конденсате.

Линии фирмы «BERTUZZI» (г. Китаб, Узбекистан) и компании «GREEN-WORID» (г. Ташкент) страдают злоупотреблением высоких температур в течение длительного периода, о чём свидетельствуют цвет их продукции, предложенной на розничную продажу. Исследование концентрата СП «HAN BIO TECH» показывает, что сырьё не полностью освобождается от биополимеров, способствующих

удержанию твёрдых частиц во взвешенном состоянии и как следствие этого концентрат имеет явную мутность. Наилучший концентрат гранатного сока получен на линии фирмы «FLOTTWEG», эксплуатируемой фирмой «Арома Осие» в г. Янгиюль, Ташкентской области.

1.2. Биохимические процессы при переработке винограда по красному способу.

Первой стадией технологического процесса переработки винограда является разрушение ягоды с помощью механического (дробилки), термического или иного воздействия на виноград [13-14].

Химический состав сока виноградной ягоды отличается от химического состава сусла тем, что в процессе переработки винограда в сусло переходят вещества из мякоти, кожицы, семян, а в некоторых случаях и из гребней; к суслу получает доступ кислород воздуха и происходят биохимические (ферментативные) изменения веществ сусла до начала брожения. Акад. А. И. Опарин предложил эту стадию в виноделии обозначать как стадию ферментации.

Ферментативные реакции в сусле, известные в настоящее время, можно подразделить на гидролитические и окислительно-восстановительные. Окислительные процессы происходят под действием о-дифенолоксидазы, пероксидазы, аскорбиноксидазы, оксидазы диоксималеиновой кислоты, флавопротеиновых оксидаз, дегидрогеназ органических кислот и других ферментов. о-Дифенолоксидаза, играющая первостепенную роль при окислении сусла, адсорбирована на твердых частях ягоды. Окисление полифенолов дубильных и красящих веществ свободным кислородом происходит в основном при соприкосновении сусла с мезгой. Снижение процесса окисления сусла достигается уменьшением аэрации, быстрым отделением от мезги, тщательным осветлением сусла, внесением антиоксидантов (SO_2), инактивацией о-

дифенолоксидазы (нагревом выше 60° С или адсорбцией ее при обработке бентонитом) и т. д.

Полифенолы под действием о-дифенолоксидазы окисляются до хинонов. Имеющаяся в сусле аскорбиновая кислота восстанавливает хиноны вновь до полифенолов. После окисления всей аскорбиновой кислоты в сусле накапливается некоторое количество хинонов, которые могут окисляться дальше и давать продукты конденсации, имеющие буровато-коричневую окраску. При этом сусло буреет и при последующем сбраживании дает вино пониженного качества. Введение в сусло сернистого ангидрида может предотвратить этот процесс. Сернистый ангидрид необходимо вводить как можно раньше в сусло или мезгу. Раствор SO₂ может задаваться еще в виноград до дробления.

В процессе настаивания на мезге дубильные вещества переходят в сусло. Обогащение сусла происходит до определенного периода — в течение 20 ч. Дальнейшее настаивание ведет к снижению содержания дубильных веществ вследствие их окисления, конденсации и выпадения в осадок, а также обратной адсорбции на мезге.

В свежееотжатом сусле через 70 ч после отделения от мезги, простоявшем без брожения, количество дубильных веществ снижается до 40%.

Результаты наших опытов показывают, что при дополнительном дроблении мезги интенсивность извлечения красящих и дубильных веществ возрастает, причем количество извлеченных при дроблении дубильных веществ больше, чем количество извлеченных красящих веществ. Вероятно имеет место сильное перетиравание мезги и, естественно, возрастает содержание экстрагируемых дубильных веществ. Чем сильнее степень дробления ягод винограда, тем сильнее будет идти ферментация мезги. Для виноделия по красному способу необходимо стремиться к сильному дроблению мезги. И, наоборот, если мы хотим получить неферментированное сусло, то необходимо ограничивать степень

дробления мезги и время переработки. Рациональным в этом смысле представляется прессование винограда целыми гроздьями.

По обширным литературным данным, общее увеличение выхода сусла в результате действия пектолитических ферментных препаратов составляет от 2 до 15%. По данным ВНИИВиВ «Магарач» общий выход сусла увеличивается в среднем на 2—3%, а количество сусла-самотека повышается на 10—15% за счет уменьшения прессовых фракций.

Скорость фильтрации сусла при действии пектолитических ферментных препаратов на мезгу в течение 16—18 ч возрастает в 6—8 раз. При ферментации мезги увеличивается содержание в сусле эфирных масел, азотистых, дубильных и красящих веществ. Вина, полученные из мезги, обработанной пектолитическими препаратами, как правило, выше по качеству в молодом возрасте, чем вина контрольные. При выдержке такие вина созревают значительно быстрее, приобретая иногда коричневатые тона. Muskatный аромат снижается. Таким образом, обработка мезги пектолитическими ферментными препаратами улучшает процесс отделения и осветления сусла, но в дальнейшем приводит к усилению процессов окисления в молодом вине. Поэтому молодые виноматериалы должны подвергаться соответствующей обработке, чтобы снять это последствие пектолитических ферментов.

При длительном контакте с мезгой происходит обогащение сусла аминокислотами, микроэлементами и витаминами, что повышает биологическую ценность красных вин и их качество.

Так, Г. Бертран и Д. Бертран нашли, что в 1 кг сухого вещества французского винограда содержится 2—9 мг рубидия. В белых винах содержание рубидия было от 0,22 до 0,97 мг/л, в розовых — от 0,54 до 1,97 мг/л, а в красных — от 0,84 до 4,16 мг/л, т. е. в красных винах оно в 2—3 раза выше по сравнению с белыми. Имеются данные по терапевтическому действию содержащегося в I красных винах рубидия против некоторых видов нервных заболеваний.

| Был изучен переход дубильных и красящих веществ и установлены оптимальные условия приготовления красных столовых вин.

При переработке винограда на красные столовые вина важно учитывать технологические возможности сырья, прежде всего исходное содержание в нем дубильных веществ и антоцианов. В связи с этим было проведено количественное определение танина и антоцианов в составных частях винограда.

Известно, что максимум дубильных веществ имеют гребни (9,5—14,9%). Гребни составляют от 3 до 7 /о массы всей грозди и могут быть значительным источником дубильных веществ при участии их в процес се экстракции мезги. Кожица винограда содержит меньше дубильных веществ. С технологической точки зрения наибольший интерес в кожице представляют антоцианы в семенах довольно высокое содержание дубильных веществ и составляет у сорта Саперави 7,8%, у Каберне 6,2%. Таким образом, количество дубильных веществ и антоцианов по элементам виноградной грозди является прежде всего, сортовым признаком. При переработке винограда роль составных элементов грозди в формировании свойств вина различна.

У большинства сортов антоцианы экстрагируются из кожицы винограда, у сортов с окрашенной мякотью -из кожицы и мякоти. Степень перехода дубильных веществ и антоцианов связана с содержанием их в винограде. Поэтому для рационального использования сорта в зависимости от типа приготавливаемого красного вина а также для прогнозирования будущих свойств вина важно знать содержание дубильных веществ и антоцианов по отдельным элементам виноградной грозди. Это даст возможность виноделу применять наиболее рациональные способы их извлечения и тем самым регулировать процесс перехода дубильных веществ и антоцианов в вино в зависимости от поставленной цели.

Динамика перехода дубильных и красящих веществ зависит от способа и технологических условий переработки винограда. Максимальный переход дубильных веществ в виноматериал происходит при брожении мезги вместе с гребнями, составляя 84% от всего технологического запаса этих соединений. Способ орожения мезги с плавающей шапкой дает меньший переход дубильных веществ: в условиях микровиноделия — 67%, в производственных условиях — 52%.

Решающая роль в повышенном накоплении дубильных веществ при кахетинском способе переработки винограда принадлежит экстракции их из гребней где как показали наши исследования, содержание фенольных веществ достигает 14,2% (на сухую массу).

При сравнении виноматериалов, сброженных без мезги и на мезге с гребнями, установлено, что во втором случае содержится значительно больше фенольных веществ, имеющих Р-витаминное действие (танин, лейкоантоцианы, флавонолы, катехины, фенолокислоты, анто-цианы), а также витаминов группы В (биотин, инозит, тиамин, пиридоксин, пантотеновая кислота). Это повышает биологическую ценность виноградных вин. В то же время фенольные вещества участвуют в создании вкуса, цвета, букета и типа вина. Учитывая это, мы приходим к выводу о необходимости проведения брожения сула в контакте с мезгой с целью экстрагирования этих веществ.

При выдержке виноматериалов на дрожжах до осветления окисленная часть дубильных и красящих веществ осаждается вместе с взвешенными частицами вина. Содержание дубильных и красящих веществ в молодом вине уменьшается.

В процессе переработки винограда с брожением на мезге в вино переходит от 49 до 76% дубильных веществ и от 47 до 56% красящих веществ от технологического запаса этих соединений.

Процесс выпадения красящих веществ во время брожения зависит от различных причин. Во-первых, таниды и антоцианы фиксируются на тех

частях разрушенных клеток кожицы, которые заключают в себе меньшее количество дубильных и красящих веществ или совсем не содержат их. Во-вторых, эти вещества окисляются о-дифенолоксидазой и пероксидазой на поверхности разрушенных частей мезги. В-третьих, окисленные молекулы катехинов и антоцианов подвергаются конденсации и более неустойчивые из них выпадают в осадок. В-четвертых, дубильные и красящие вещества вовлекаются в обменные реакции или прямо соединяются с разными составными частями бродящей жидкости (аминокислоты, белки, альдегиды и др.)- В зависимости от характера образующихся веществ некоторые из них остаются в вине, а другие выделяются из него. И, наконец, антоцианы адсорбируются дрожжевыми клетками и увлекаются в осадок вместе с ними. Живые дрожжевые клетки адсорбируют антоцианы, а мертвые — нет. Дрожжи рода *Candida pulcherrima* почти не адсорбируют антоцианы, а *S. ellipsoideus* адсорбируют в значительной степени. Снижение окраски бродящего сула пропорционально увеличению содержания антоцианов в дрожжевом осадке. Мы также отмечали окрашивание дрожжевого осадка в красноватый цвет.

59% антоцианов теряется в процессе брожения. Когда накопление спирта составляет от 0 до 3% об. и от 9 до 12% об., происходят значительные потери антоцианов вследствие окисления.

| При брожении сока, полученного из подогретой мезги, имеют место следующие потери красящих веществ: у сорта Саперави — 316 мг/л, или 23%; исходное содержание красящих веществ 1373 мг/л, а в полученном виноматериале с остаточным сахаром 4% — 1057 мг/л; у сорта Каберне— 197 мг/л, или 21%; исходное содержание красящих веществ 898 мг/л, полученный виноматериал при остаточном сахаре 6% содержал 701 мг/л красящих веществ.

При получении красного полусладкого вина из винограда сорта Кахет (Армения) в ходе брожения количество антоцианов снижается на 40%.

Во время брожения сусла на мезге наряду с извлечением красящих веществ из кожицы винограда наблюдается их потеря. При брожении сусла, полученного из мезги после суточного настоя, потери красящих веществ составили 33—43% для виноматериала из винограда сортов Саперави и Каберне Совиньон. При брожении сусла, полученного из мезги, подвергнутой нагреванию, потери красящих веществ составили 21—23%. Это не значит, что при нагревании мезги в процессе брожения меньше удаляется антоцианов. Просто исходное содержание антоцианов в сусле из горячей мезги было значительно выше — 898—1373 мг/л, чем из холодной — 465 мг/л. Количество антоцианов, потерянных при брожении, было примерно одинаково в обоих случаях (310 и 316 мг/л для Саперави).

1.3. Способы переработки винограда на красные сухие вина.

Для переработки сортов винограда с красными ягодами и окрашенным соком мякоти или кожицы применяют те же поточные линии, что и для сортов винограда с белыми ягодами и технологические схемы приготовления с экстрагированием красящих и дубильных веществ в потоке. Как правило, проводится брожение на мезге с плавающей или погруженной «шапкой» в чанах из древесины дуба или других крупных емкостях с перемешиванием мезги механическими мешалками различных конструкций или мезгонасосами [15-17].

Виноград после дробления и гребнеотделения на центробежных дробилках-гребнеотделителях направляют не на прессование, как при виноделии по белому способу, а на дальнейшую переработку по одной из трех технологических схем.

Первая из них включает брожение сусла на мезге в чанах из древесины дуба или резервуарах при температуре 28...32 °С с плавающей или погруженной «шапкой». Под действием CO₂ мезга (кожица, мякоть, семена ягод) всплывает и уплотняется на поверхности бродящего сусла в виде «шапки», которую тщательно перемешивают 3...4 раза в сутки для

более полного извлечения красящих и дубильных веществ. Когда вино получает необходимую окраску и полноту вкуса, его отделяют от мезги, которую затем прессуют.

Вторая технологическая схема предусматривает нагревание мезги с последующим сбраживанием по белому способу. Проводят ее в мезгоподогревателях, выдерживают при температуре 55...60 °С до приобретения суслом требуемой окраски, затем мезгу охлаждают и прессуют. Полученное красное сусло сбраживают по белому способу.

По третьей схеме переработки сырья экстрагирование ароматических, красящих и дубильных веществ сброженным виноматериалом проводят на линии ВПКС-10А. Технология включает отделение сусла от мезги, его сбраживание по белому способу, последующую подачу виноматериала в экстрактор для извлечения из свежей мезги красящих и дубильных веществ. Экстракция проходит за 8... 10 ч, а иногда и быстрее, так как она идет при достаточно высокой спиртуозности вина. Виноматериал (самотек) при достижении необходимой окраски и полноты направляют в другие резервуары для медленного дображивания. Затем мезгу прессуют, виноматериал первого давления добавляют к самотеку, а второго и последующих давлений собирают отдельно для использования при выработке вин без выдержки. После полного осветления виноматериал эгализируют и закладывают на выдержку в бочках или бутях в течение 2...4 лет в специальных подвальных помещениях при температуре 12...14°С, подвергают переливке, оклейке, фильтрации и другой необходимой технологической обработке. За это время вино приобретает присущие выдержанным красным винам нарядный рубиновый или темно-гранатовый цвет, приятный букет сорта и выдержки, а также полный бархатистый вкус [18-19].

Красные натуральные вина можно вырабатывать и путем термической обработки мезги по трем технологическим схемам, включающим подогрев мезги горячим суслом, нагревание стекшей мезги или всей мезги.

Если первые две схемы не обеспечивают эффективного извлечения фенольных веществ, то нагревание всей мезги до 70...75°C в течение 30...60 мин оптимально для экстрагирования антоцианов. В процессе термической обработки мезги при использовании SO₂ наблюдается экономия тепла (1,55...2,39 кДж/кг на каждые 10 мг/кг SO₂). Сусло, полученное из нагретой мезги, сбраживается быстрее и более полно благодаря стеариновой, олеиновой, пальмитиновой и другим ненасыщенным жирным кислотам, которые переходят в сусло из кутикулярного воска кожицы в процессе нагрева мезги.

Розовые натуральные вина занимают промежуточное положение между белыми и красными. Их условно разделяют на три группы: от светло-розового до светло-красного; бледно-рубиновой окраски с телесным отливом; с оттенком шелухи лука и оранжево-желтыми тонами. Больше всего ценят ярко-розовые с малиновым оттенком, ароматные и свежие молодые розовые вина. Их получают кратковременным (8...16 ч) настаиванием красных сортов винограда с неокрашенным соком (Каберне-Совиньон, Матраса, Мерло) или прессованием целых гроздей красных сортов с окрашенным соком (Джалита, Одесский черный, Саперави), а также купажированием белых и красных виноматериалов по специальной технологии. В нашей стране технологической инструкцией предусмотрено приготовление розовых сухих вин из красных (розовых) и смеси красных и белых сортов винограда по технологии получения белых столовых вин, а также купажированием красных и белых виноматериалов. Разрешается выпуск этих вин и по красному способу при небольшой продолжительности брожения сусла на мезге.

В настоящее время существуют различные способы переработки винограда для красных вин с высоким содержанием экстрактивных красящих веществ.

Один из способов производства красных столовых вин — настой на мезге с применением ферментных препаратов или путем мацерации под давлением углекислого газа.

Этот процесс улучшает экстракцию красящих, фенольных и ароматобразующих веществ, придает винам присущие этому типу тона.

Однако одновременно с этим под воздействием повышенной, температуры наряду с извлечением эти соединения разрушаются. Следовательно, при производстве красных десертных вин перед технологами встают две основные проблемы, увеличение оптимального для данного типа вин количества красящих и ароматобразующих соединений и обеспечение их стабильности. В связи с этим при приготовлении подобных вин необходимо использовать современные технологические приемы, позволяющие решить обе проблемы одновременно. **Обработка мезги**

ферментными препаратами проводится с целью ускорения процесса ферментации, облегчения выделения сусла из мезги и увеличения его выхода. Очищенный ферментный препарат, внесенный в мезгу, значительно ускоряет гидролиз белков и полисахаридов, в результате чего выход сусла-самотека увеличивается на 10 — 20 %, вязкость его уменьшается, что ускоряет осветление сусла при отстаивании и облегчает его фильтрацию [20-24].

Применяют очищенные ферментные препараты, представляющие собой порошки серого цвета, в небольших дозах — от 0,0005 до 0,03 % к массе винограда или мезги. Дозы препарата зависят от его активности и в каждом конкретном случае устанавливаются путем пробной обработки в лабораторных условиях.

Ферментные препараты достаточно эффективны при температуре 10—20 °С, но наибольшая их активность достигается при температуре 40 °С. При этом значительно сокращается продолжительность ферментации мезги.

При применении ферментных препаратов в мезгу вносят диоксид серы в количестве 50 — 120 мг/л в зависимости от температуры, чем выше температура, тем больше доза SO_2 .

При внесении ферментного препарата время контакта суслу с мезгой при брожении на мезге сокращается до 24—48 ч в зависимости от сорта винограда и района.

Ферментные препараты комплексной активностью позволяют высвободить из мякоти и кожицы винограда максимальное количество ароматических и фенольных соединений.

В работе [25] изучен влияние ферментных препаратов на процесс экстракции красящих веществ. Опытные партии десертных виноматериалов готовили по схеме: сульфитация мезги из расчета 75-100 мг SO_2 кг; нагрев мезги до 60° С; самоостывание мезги до 45...50 °С; введение ферментного препарата из расчета 5 мл на 100кг мезги; выдержка с ферментом — 2 ч; подбор мезги в процессе ферментации и прессования мезги; отделение суслу от мезги; обработка суслу бентонитом из расчета 10 г/дал: спиртование. Контролем служили виноматериалы, не обработанные ферментным препаратом.

Исследования показали, что виноматериалы, приготовленные с применением ферментного препарата, имели более высокую экстрактивность, повышенное содержание фенольных, в том числе красящих, соединений, отличались полнотой и мягкостью вкуса.

Общее содержание титруемых кислот в опытном виноматериале повышается в основном за счет увеличения концентрации винной, яблочной и уксусной кислот, что можно объяснить интенсификацией протекающих окислительно-восстановительных процессов в присутствии ферментного препарата.

Обращает на себя внимание заметное увеличение приведенного экстракта, которое помимо повышения содержания титруемых кислот и глицерина связано, прежде всего, с накоплением большего количества

полифенолов и других высокомолекулярных соединений, обеспечивающих полноту вкуса.

Яркость окраски и богатство аромата красных десертных вин обуславливаются прежде всего количеством фенольных соединений.

Наблюдаемое в опыте повышенное по сравнению с контролем содержание общих полифенолов свидетельствует о большем извлечении соединений данного класса при обработке мезги ферментным препаратом.

Основное значение для формирования окраски красных вин имеют антоцианы, сосредоточенные главным образом в кожице виноградной ягоды. Общее содержание мономерных форм антоцианов выше в виноматериале,

Обработка мезги теплом проводится с целью более полного и быстрого извлечения экстрактивных веществ из кожицы виноградных ягод. Этот технологический прием применяют в производстве виноматериалов для высокоэкстрактивных крепленых вин и красных ординарных столовых вин [26-30].

Мезгу нагревают до температуры, при которой оболочки клеток тканей кожицы утоньшаются и частично разрушаются, протоплазма денатурируется и сжимается, внутриклеточное давление понижается, в результате чего значительно облегчается переход экстрактивных веществ из клетки в окружающую жидкую среду.

Температура, до которой мезгу подогревают, зависит от конкретных технологических требований. По данным Г. Г. Валуйко, для обогащения виноматериала красящими веществами мезгу следует нагревать до 70°C, а для извлечения из кожиц оптимального количества дубильных веществ — до 80 °C. Однако при нагревании мезги до 80 °C сусло становится мутным вследствие чрезмерного обогащения высокомолекулярными соединениями (пектином, камедями и др.). Поэтому такая температура допустима только при производстве крепленых вин.

Фенольные соединения, извлекаемые из клеток кожицы при обработке мезги теплом, отличаются малой стойкостью. При брожении сусла, полученного из такой мезги, и последующем хранении виноматериалов основная часть этих веществ выпадает в осадок и необратимо теряется.

Режим обработки мезги теплом (температура, продолжительность нагревания и др.) зависит от типа получаемого вина. При производстве красных столовых вин поддерживают наиболее низкую температуру при минимальной продолжительности ее воздействия на мезгу; при получении некоторых марок вин типа кагора (кагоры Узбекистон, Таджикистан и т. п.) мезгу выдерживают при наиболее высокой температуре.

Обязательным технологическим требованием является обеспечение равномерного распределения тепла во всей массе мезги и исключение ее местных перегревов, что достигается перемешиванием мезги в процессе нагревания.

Мезгу обрабатывают теплом в деревянных чанах с расположенными внутри них змеевиками, по которым проходит пар (этот способ в настоящее время применяется редко вследствие его малой производительности, затруднения перемешивания мезги и значительных ее перегревов при соприкосновении с поверхностью змеевика), в теплообменных аппаратах периодического и непрерывного действия.

В аппаратах периодического действия, несмотря на их большую вместимость, исключаются перегревы мезги благодаря ее систематическому перемешиванию мешалкой, обычно совмещаемой с подогревателем. В этих аппаратах механизмуется разгрузка, облегчаются контроль и регулирование технологического режим. Такие аппараты могут комплектоваться в батареи, работающие в непрерывном цикле.

К аппаратам непрерывного действия относятся трубчатые и шнековые подогреватели мезги, представляющие собой кожухотрубные теплообменные аппараты. Они снабжены мешалками для перемешивания

мезги. Нагревание производится паром, поступающим в рубашки. Мезга, подаваемая насосом, проходит по межтрубному пространству, подогревается до требуемой температуры при непрерывном перемешивании и в подогретом состоянии выходит из аппарата.

В шнековых подогревателях мезга обрабатывается теплом, проходя через горизонтальный цилиндрический резервуар, помещенный в паровую рубашку и имеющий внутри шнек-змеевик, расположенный на пустотелом валу. Греющий пар поступает одновременно в рубашку и вал шнека. Мезга подается непрерывно насосом и перемешивается внутри корпуса шнеком, нагреваемым паром. Аппараты шнекового типа имеют невысокий коэффициент теплоотдачи и не исключают полностью пригорания мезги вследствие недостаточной интенсивности перемешивания из-за малой скорости движения продукта.

Трубчатые подогреватели, снабженные лопастными мешалками, обеспечивают лучший теплообмен и меньшие перегревы мезги. В них подаваемая насосом мезга постепенно подогревается при непрерывном перемешивании во внутренней -трубе, затем поступает в наружное межтрубное пространство с лопастью мешалкой и здесь нагревается до требуемой температуры.

Обработка мезги переменным электрическим током промышленной частоты, так называемый электроплазмолиз, дает положительный эффект при переработке винограда на крепкие и сладкие вина, обладающие высокой экстрактивностью.

При электроплазмелизе происходит частичная мацерация (размягчение и распад) клеток тканей кожицы, в результате чего увеличивается проницаемость клеточных оболочек и облегчается диффузия их содержимого в окружающую жидкую среду.

Обработку электрическим током проводят на специальных дробилках одновременно с раздавливанием ягод. При этом количество поврежденных клеток ягоды увеличивается в 3— 4 раза по сравнению с обычным

дроблением. По данным С. Н. Бирковой и Б. Л. Флауменбаума, степень повреждения тканей ягоды находится в прямой зависимости от градиента потенциала и продолжительности воздействия электротока. При градиенте потенциала 628—733 В/см и продолжительности воздействия 0,2—0,4 с **обеспечивается** такое же повреждение тканей виноградных ягод, как при нагревании до температуры 70 °С.

В результате электроплазмолиза содержание полифенолов в сусле увеличивается в среднем на 42 %, азотистых веществ - на 18—22%, железа — на 6,5—25% в зависимости от режима обработки и сорта винограда; рН повышается на 0,07—0,35; незначительно возрастает содержание пектиновых веществ.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Определение общих фенольных веществ в винах.

Метод основан на применении реактива Фолина-Чокальтеу, состоящего из смеси $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ и $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$ которая восстанавливается при окислении фенолов до смеси голубых окислов W_8O_{23} и Mo_8O_{23} . Образующаяся голубая окраска имеет максимум при 700 нм. Она пропорциональна количеству фенольных веществ [38].

Для приготовления реактива Фолин-Чокальтеу 100 г вольфрамата натрия и 25 г молибдата натрия растворяют в 700 мл дистиллированной воды, добавляют 50 мл H_3PO_4 и 100 мл концентрированной HCl , доводят до кипения и кипятят с обратным холодильником в течение 10 ч. Затем добавляют 150 г сернокислого лития, несколько капель брома и снова кипятят без холодильника 15 мин для удаления избытка брома (вместо брома можно использовать 30%-ную H_2O_2). Затем реактив охлаждают, доводят до 1 л дистиллированной водой и хранят в бутылках со шлифом.

Стандартный раствор танина выделенного из смеси винограда, имеет концентрацию 0,03 мг/мл (3 мг танина растворяют в 100 мл водного 10% об. спирта), рН 3,2. Определения проводят на приборе ФЭК.

В методе Международной организации вина результаты выражаются в виде относительного показателя, получаемого путем умножения оптической плотности на коэффициент 100 для красных вин и 20 для белых. Сейдер и Датунашвили (1972) была построена калибровочная кривая для выражения результатов определения в мг/мл. 1,2,5,10,20,25 мл стандартного раствора танина помещали в мерные колбы на 100 мл, добавляли 1 мл реактива Фолин-Чокальтеу и 10 мл 20%-ной Na_2CO_3 и доводили до метки дистиллированной водой. Через 30 мин измеряли интенсивность окраски на ФЭКе, при длине волн 670 нм в кювете 10 мм.

2.2. Определение степени окисленности красящих веществ

Методы оценки окраски красных вин, применяемых в настоящее время, сводится в основном к определению интенсивности окраски, характеризующейся содержанием антоцианов. Более полное представление о характере окраски могут дать методы, позволяющие определять суммарную интенсивность, оттенок и яркость окраски. К этой группе методов относится метод Сюдро, а также арбитражный (проверочный) и экспресс-метод Международной организации вина и винограда (МОВВ).

Согласно методу Сюдро интенсивность окраски определяется суммой величин поглощения (оптическая плотность) при длинах волн 420 и 520 нм. Оттенок окраски характеризуется отношением оптической плотности при 420 и 520 нм. [38].

2.3. Определение содержания спирта

Этиловый спирт—ведущий компонент вина, характеризующий его тип и вкусовые особенности. В связи с этим определение этилового спирта в вине является самым важным и наиболее часто проводимым [39].

Для исследования вина на содержание этилового спирта можно рекомендовать следующие методы:

- а) по плотности отгона, определяемой пикнометром или спиртометром;
- б) эбуллиометрический;
- в) окисление бихроматом с йодометрическим определением его избытка (для широкого применения, особенно при анализе вин, содержащих сахар).

Содержание спирта принято обозначать в % об. (1 мл спирта в 100 мл вина или другой спиртсодержащей жидкости). Обозначение содержания спирта в массовых процентах мало принято. Результаты определения спирта выражают с точностью до второго десятичного знака, в менее ответственных случаях — до одного десятичного знака.

Техника определения при помощи пикнометра. Мерную колбу на 100 мл (при точных работах — пикнометр на 50 или 100 мл) заполняют исследуемым вином и доводят до метки при 20⁰С при помощи термостатической ванны (см. описание при определении плотности).

Содержимое мерной колбы (пикнометра) переносят в перегонную колбу, трехкратно ополаскивают небольшим количеством дистиллированной воды, сливая ее в ту же колбу. Общий объем промывной воды не должен превышать U_3 взятого объема вина. Затем перегонную колбу соединяют с холодильником и в качестве приемника подставляют освобожденную и ополоснутую водой мерную колбу (пикнометр). После этого приступают к перегонке, которую прекращают, когда мерная колба-приемник (пикнометр) будет заполнена отгоном приблизительно до 0,9 своего объема. Мерную колбу (пикнометр) тщательно взбалтывают и доводят до метки дистиллированной водой при 20⁰С, пользуясь для этого термостатической ванной.

Далее определяют плотность отгона при помощи пикнометра (см. методы определения плотности). В том случае, когда в качестве приемника служит пикнометр, определение упрощается, если известна заранее масса пустого пикнометра и масса его с водой.

Расчет. По плотности отгона d_{20}^{20} находят в нем, а следовательно, и в исследуемом вине по табл. 22 содержание спирта в % об. В том случае, если плотность отгона устанавливали при температуре помещения, то для приведения к d_{20}^{20} в полученные значения d_{20}^t вносят поправку, найденную по табл. 23.

2.4. Определение содержание летучих кислот

Метод определения содержания летучих кислот основан на разложении солей этих кислот концентрированной ортофосфорной кислотой при рН 2 с последующей отгонкой образовавшихся свободных летучих кислот водяным паром и определением их титрованием 0,1 н. раствором гидроксида.

Реактивы: ортофосфорная кислота с относительной плотностью 1,54;

олеиновая кислота х. ч.;

0,1 н. раствор гидроксида (KOH или NaOH);

1%-ный раствор фенолфталеина.

Ход определения. Для отгонки и определения летучих кислот собирают прибор, состоящий из широкогорлой конической колбы емкостью 500—600 мл, являющейся парообразователем и водяной баней; специального перегонного сосуда для исследуемого раствора, погружаемого в колбу-парообразователь; шарикового холодильника и приемной колбы.

Колба-парообразователь закрывается резиновой пробкой с двумя отверстиями, в одно из которых вставлена предохранительная трубка для выпуска пара, а в другое — перегонный сосуд. Внутри сосуда впаяна трубка, через которую пар из колбы-парообразователя попадает в сосуд и, барботируя исследуемый раствор, увлекает в холодильник летучие кислоты.

В холодильник пускают воду и подставляют приемник--коническую колбу на 250 мл с меткой на 150 мл для сбора дистиллята. В колбу-парообразователь набирают дистиллированную воду и кипятят ее 5 мин для удаления углекислоты. В химическом стакане или фарфоровой чашке взвешивают на технических весах 50 00 г мелассы, переводят ее в мерную колбу на 100 мл, доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают. Из полученного раствора набирают пипеткой 10 мл и переносят в химический стаканчик по 50 мл, добавляют мл дистиллированной воды и измеряют рН-метром величину рН. Затем, не вынимая электродов из раствора, по каплям при помешивании прибавляют градуированной пипеткой на 5 мл ортофосфорную кислоту с относительной плотностью 1,54 до рН 2 и отмечают количество, израсходованной кислоты.

Другие 10 мл раствора мелассы вливают в перегонный сосуд, добавляют ранее установленное количество орто-фосфорной кислоты, 2—3 капли олеиновой кислоты для предотвращения вспенивания жидкости, обмывают стенки сосуда 2—3 мл дистиллированной воды и сразу же погружают перегонный сосуд в колбу-парообразователь с кипящей водой, установленную на электрической плитке. Перегонный сосуд соединяют стеклянной трубкой с холодильником и приступают к сбору дистиллята в приемную колбу.

Во время погружения перегонного сосуда в кипящую воду предохранительная трубка для выпуска пара, выходящая из пробки, должна быть открыта, а после догружения сразу же закрыта. Уровень воды в колбе-парообразователе должен быть выше уровня раствора в перегонном сосуде и ниже входного отверстия трубки для пара. Перегонку ведут до тех пор, пока объем дистиллята в приемной колбе не составит 150 мл. По окончании перегонки к дистилляту добавляют несколько капель фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором гидроксида до появления слабо-розового окрашивания.

Содержание летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту в процентах к мелассе рассчитывают по формуле

$$C_{\text{л.к.}} = \frac{V \times 0,006 \times 100}{a}$$

где V — объем 0,1 н. раствора гидроксида калия или натрия, пошедший на

титрование дистиллята, мл;

a — навеска мелассы, содержащаяся в

10 мл исследуемого раствора, г;

0,006 — количество уксусной кислоты, соответствующее 1 мл 0,1 н.

раствора гидроксида, г.

2.5. Определение содержание сахаров

Определение содержания сахара в вине относится к числу основных, так как содержание сахара характеризует тип вина и его вкусовые особенности. Кондициями предусматривается определенное содержание сахара в готовой продукции, отклонение от которого считается недопустимым.

Равным образом сахаристость винограда является ведущим показателем, определяющим технологические свойства основного сырья винодельческого производства.

В связи со сказанным в лабораториях определению количества сахара должно уделяться особое внимание как в смысле правильного выбора метода, так и в отношении техники проведения анализа.

Обычно в вине и винограде определяют содержание инвертного сахара (сумму глюкозы и фруктозы). Иногда необходимо определять глюкозу, фруктозу, а также сахарозу в отдельности.

При контроле шампанского производства данные сахаристости исследуемых объектов (ликер, тиражная смесь, шампанизируемое вино, готовое шампанское) выражают суммарным содержанием инвертного сахара, причем в процессе определения сахарозу подвергают инверсии. Инверсию проводят и при определении сахара в плодово-ягодных и ароматизированных винах.

Обилие предложенных в литературе методов определения сахаров иногда создает затруднения при их выборе. В практической работе следует применять методы, принятые как стандартные для тех или других объектов исследования. Для опытных целей необходимо останавливаться на методах, удовлетворяющих требуемой степени точности и специфическим особенностям исследуемого материала. Так, приводимые ниже методы можно рекомендовать в следующих случаях:

а) рефрактометрический и по плотности — для определения сахаристости винограда и сусла;

б) метод Бертрана — для точных определений инвертного сахара и в спорных случаях;

в) объемный метод прямого титрования — для производственных определений инвертного сахара;

г) йодометрический метод — для определения глюкозы;

д) колориметрический метод — для определения фруктозы. Содержание сахара в вине принято выражать в концентрационных процентах (г/100 мл).

Сахаристость вин, содержащих менее 5% сахара, выражает с точностью до 0,01%. Для вин с содержанием сахара более 5%, а также для винограда и сусла точность выражения результатов анализа ограничивают 0,1%.

Объемный метод прямого титрования

Метод также основан на способности инвертного сахара восстанавливать фелингову жидкость [38]. Однако в отличие от метода Бертрана в этом методе пользуются титрованным раствором сернокислой окиси меди, и определенный объем раствора Фелинга непосредственно оттитровывают при кипячении соответствующим образом подготовленным исследуемым сахарным раствором, применяя в качестве индикатора метиленовую синюю. Последняя восстанавливается в щелочном растворе инвертным сахаром в бесцветное лейкосоединение. По количеству затраченного на титрование испытуемого раствора определяют содержание сахара. Метод неприменим для анализа сухих вин.

Подготовка пробы для исследования. Удаление из вина дубильных и красящих веществ — обязательное, если разбавление незначительно — осуществляют при помощи уксуснокислого свинца, как описано выше (см. метод Бертрана). Разбавление сахаристых материалов

проводят из расчета получения растворов, содержащих приблизительно 0,3—0,5% сахара.

Реактивы. 1. Фелингова жидкость. Готовят непосредственно перед определением путем смешения в равном соотношении следующих двух растворов:

а) раствора сернокислой окиси меди. 69,26 г химически чистой свежеперекристаллизованной сернокислой окиси меди ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) растворяют в 1 л дистиллированной воды;

б) раствор сегнетовой соли. 346 г сегнетовой соли и 103 г едкого натра растворяют в 1 л дистиллированной воды.

Едкий натр растворяется вначале отдельно в 200 мл воды, а затем добавляется к раствору сегнетовой соли.

Титр фелинговой жидкости устанавливают и периодически проверяют по раствору инвертного сахара, получаемому при инверсии сахарозы. Для этого берут на аналитических весах навеску химически чистой сахарозы в пределах 0,5 г, переносят ее без потерь в мерную колбу на 100 мл и растворяют приблизительно в 50 мл воды. После этого, добавив в колбу 5 мл концентрированной соляной кислоты, нагревают на водяной бане для инверсии сахарозы в течение 5 мин при температуре 68—70°C, наблюдая за температурой по термометру, опущенному в колбу. По охлаждению и нейтрализации раствора 20%-ным раствором едкого натра колбу доводят точно до метки дистиллированной водой.

Установление титра фелинговой жидкости сахарным раствором проводят, точно соблюдая условия определения сахара в испытуемой жидкости. Титр вычисляют по формуле:

$$T = \frac{ag \cdot 1.0526}{100}$$

где а — количество раствора инвертного сахара, пошедшее на титрование, мл;

g — навеска сахара, г;

1,0526 — коэффициент пересчета на инвертный сахар.

2. 1%-ный водный раствор метиленовой сини.

Техника определения. Испытуемый раствор, предварительно подготовленный, как описано выше, наливают в бюретку. В коническую колбочку емкостью 100—150 мл отмеривают точно 5 мл первого раствора Фелинга (сернокислой окиси меди) и точно 5 мл второго раствора Фелинга (сегнетовой соли) и нагревают до кипения. Затем приливают из бюретки (не прекращая кипячения) испытуемый раствор до исчезновения синей окраски. После этого в колбочку добавляют 5 капель 1%-ного раствора метиленовой сини и продолжают, не прерывая кипячения, прибавлять из бюретки небольшими порциями испытуемый раствор, пока не исчезнет синяя окраска и взмучиваемый при кипении осадок закиси меди не окрасит всю смесь в красный цвет. На все титрование должно уходить не более 3 мин. Объем израсходованного на титрование испытуемого раствора регистрируют.

Это титрование следует считать ориентировочным. Для получения более точных данных определение повторяют в описанной выше последовательности, причем в колбочку с 10 мл фелинговой жидкости приливают из вновь заполненной бюретки испытуемый раствор в количестве на 1 мл меньше, чем было затрачено на титрование при первом опыте. Смесь кипятят точно 2 мин, прибавляют 5 капель метиленовой сини и в течение 1 мин дотитровывают при кипячении испытуемым раствором до исчезновения синего окрашивания. Для расчета принимают данные повторного опыта, как более достоверные.

Расчет. Если по данным определения титр 10 мл фелинговой жидкости составляет T г инвертного сахара, на титрование израсходовано b мл испытуемого сахарного раствора и разбавление было проведено, в n раз, то содержание сахара в вине может быть установлено по следующей

формуле:

$$x = \frac{100 Tn}{b} \text{ г} / 100 \text{ мл}$$

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СБРАЖИВАНИЕ ГРАНАТОВОГО СОКА.

3.1. Получение сахаристых веществ для сбраживания гранатового сока.

Настоящее время на основе крахмала производится различные виды продуктов: глюкоза и глюкоза-фруктозный сироп. На основе крахмала получается глюкоза и глюкоза-фруктозные сиропы.

Фруктоза, или иначе фруктовый, плодовый или медовый сахар, широко распространена в природе. Особенно богаты ей яблоки и помидоры, а также пчелиный мед, который почти наполовину состоит из фруктозы. По сравнению с обычным пищевым сахаром (в состав которого фруктоза также входит, но в виде химического соединения с менее сладкой глюкозой) фруктоза обладает более приятным вкусом, и согласно профессиональной терминологии вкус фруктозы «медовый», а обычного сахара — «приторный». Она на 60—70% слаще сахара и потреблять ее можно меньше, а значит, меньше будет и калорийность продукта. Это важно с точки зрения диетологии питания. Фруктозу в отличие от глюкозы и пищевого сахара могут потреблять больные диабетом, так как замена сахара фруктозой существенно снижает вероятность возникновения диабета. Это объясняется тем, что усвоение фруктозы не связано с превращением инсулина. Кроме того, она в меньшей степени вызывает заболевание зубов, чем сахар. В смеси с глюкозой фруктоза не кристаллизуется (не засахаривается).

Крахмал – продукт, вырабатываемый хлорофильными клетками растений; относится к органическим безазотистым соединениям – углеводам; химическая формула крахмала $(C_6H_{10}O_5)_n$.

В зависимости от используемого сырья для пищевой цели выпускают крахмал двух видов: картофельный и кукурузный (маисовый).

Зерна картофельного крахмала крупные, от 0,05 до 0,08 мм в диаметре, овальной формы, обладают ясно выраженной эксцентричной слоистостью.

Зерна кукурузного крахмала мельче картофельного от 0,02 до 0,03 мм в диаметре, много угольной формы, в середине имеют звездчатую трещину.

Крахмал кукурузный представляют собой массу крахмальных зерен, полученный путем механической и химической переработки кукурузного зерна.

По сравнению с обычным пищевым сахаром осахаренный крахмал обладают более приятным вкусом. В смеси с глюкозой фруктоза не кристаллизуется, поэтому нашла широкое применение в производстве тонизирующих и ацидовильных напитков, мороженого, кондитерских изделий и т.д.

Целью моей работы является исследования возможности использования осахаренного крахмала для доведения до кондиции гранатового сока по сахару и получения на их основе винных напитков.

Для получения осахаренного крахмала нами использован кукурузный крахмал с различной степени чистоты по белку.

Для гидролиза крахмала использовали ферментные препараты выпускаемые фирмой «Novo-nordisk» (термамил и сан-ультра). Термамил это разжижающий фермент, а сансупер осахаривающий фермент).

В таблице приведены некоторые свойства используемых амилолитических и протеолитических ферментов.

Некоторые свойств ферментов используемых для получения
сахаристых веществ

Таблица 1.

| Показатели | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | Термамил (разжижающий фермент) | Сан-супер (осахаривающий фермент) | Нейтральная протеиназа (Нейтраза) |
| Удельная активность | 2500 | 6000 | 200 |
| Температурный оптимум, °С | 85-88 | 50-55 | 48-50 |
| рН-оптимум | 5,5-5,6 | 4,4-4,6 | 6,8-7,0 |

Гидролиз крахмала осуществляли следующим образом. Готовили 30% суспензию крахмала, значения рН суспензии довели до 5,8 и добавляли раствор термомила (на 1 кг крахмала 0,4 мл термомила). Затем постепенно поднимали температуры сначала до 70°С, а затем до 85°С. При этой температуре выдерживали в течение 20-30 мин. После чего температуры раствора поднимали до кипения и выдерживали в течение 15 мин. После чего охлаждали до 54-56°С и добавляли осахаривающий фермент сан-супер (на 1 кг крахмала 0,6 мл фермента). При этой температуре выдерживали в течение 30-40 мин. После чего раствор фильтровали, для удаления нерастворимых веществ. Прозрачный раствор концентрировали путём выпаривания до содержания сухих веществ 75-78%.

Таким образом полученный осахаренный крахмал использовали для купажирования с гранатовым соком.

В таблице 2 приведены некоторые показатели полученных образцов.

Характеристика сахаристых веществ

Таблица 2

| № Образца | Сухие вещества, в % | Редуцирующие вещества | Содержание белковых веществ, % |
|--|---------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Очищенный крахмал (содержание белка менее 1%) | 78 | 46-48 | 0,2 |
| 2. Крахмал (содержание белка 1,6%) | 78 | 46-48 | 0,9 |
| 3. Крахмалное молоко(содержание белка 6%) | 72 | 40-42 | 3 |
| 4. Кукурузная мука (содержание белка 11%) | 68 | 36-38 | 7 |

Следует, отметить что во время ферментации при 85° -90°С с альфа амилазой белки подвергаются денатурации. Во время выпаривания когда сухие вещества доходит до 45-50% они выпадают в осадок в виде хлопья. В таких случаях прерывая процесс выпаривания, жидкость фильтровали и продолжали выпаривать. Анализ продуктов показали, что содержание белков значительно уменьшается. Несмотря на этого, определенная часть белков остается в продуктах.

3.2. Сбраживание гранатового сока и оптимизация процесса

Гранатовом соке содержание сухих веществ в зависимости от сорта зрелости составляет 5-8%. В гранатовом соке найдены около 2% белковых веществ и 61-95 мг % аминокислот. Из аминокислот идентифицированы цистеин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, оксипролин, а-аминомасляная кислота, метионин, валин, фенилаланин, лейцин, т.е. обнаружено 15 аминокислот, из которых 6 являются незаменимыми.

Общее содержание дубильных и красящих веществ в гранатовом соке составляет от 0,82 до 1,13% флавоноидов, в том числе антоцианов 34,0-76,5 мг %. В гранатовом соке содержатся ряд физиологически активных соединений: витаминов, минеральных веществ. В соке плодов граната содержатся аскорбиновая кислота в количестве 4-15 мг %, тиамин 0,04-0,36 мг %, рибофлавин - 0,01-0,27 мг %, пиридоксин - 0,50 мг %, пангамовая кислота, следы витамина А и фолацина.

Содержание сахаристых веществ составляет от 2 до 8%. Для получения винных напитков на их основе необходимо доведения содержание сбраживаемых сахаров до 18-22 %. В качестве сахаристых веществ использовали осахаренный крахмал.

Табл.3

Химический состав гранатового сока.

| Показатели | Гранатовый сок |
|------------------------------------|----------------|
| Сухие вещества, % | 4-6 |
| Титруемая кислотность, г/л | 1,8-2,2. |
| Содержание сахаров, % | 3,4% |
| Содержание красящих веществ, мг/л. | 750-900 |

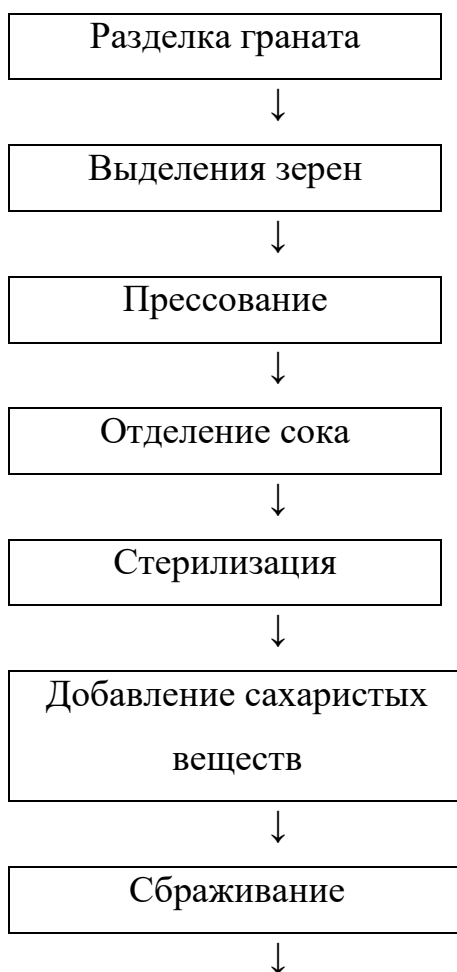
Из представленных данных видно, что содержание сахаров в гранатовом соке составляет 3-4%. Поэтому нами для доведения до необходимого количества сахаров осуществляли купаж с осахаренным крахмалом (табл.4.)

Табл.4

Состав купажа

| № п/п | Состав | Содержание в % |
|-------|---------------------|----------------|
| 1. | Гранатовый сок | 74 |
| 2. | Осахаренный крахмал | 25 |

Подготовка гранатового сула с сбраживанию осуществляли по ниже представленной схеме 1.



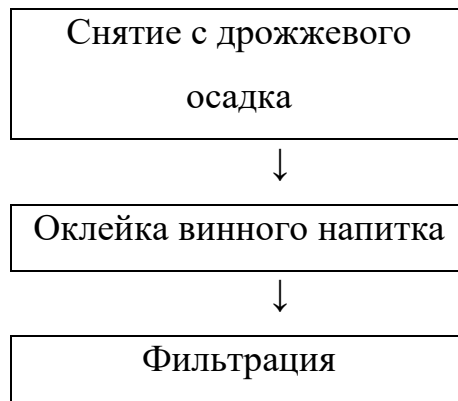


Схема 1. Принципиальная схема получения винного напитка из гранатового сока

Сбраживание осуществляли при температуре 28-30°C в течение 6-7 дней с помощью винных дрожжей используемые в виноделии. . После окончания брожения полученный продукт отстаивали и отделяли с дрожжевого осадка.

Химический состав полученного винного напитка представлен табл.5.

Табл.5

Физико-химическая характеристика полученных напитков

| Показатели | Винный напиток на основе гранатового сока |
|----------------------------|---|
| Спирт, %об. | 11,5 |
| Сахар, % | 0,2 |
| Титруемая кислотность, г/л | 3,0 |
| Фенольные вещества, мг/мл | 720 |

В практике виноделия чрезвычайно важно получить хорошую окраску вина вместе с безупречной его прозрачностью и по возможности сохранить эту окраску на протяжении длительного времени. Проблема стабилизации красных вин — это прежде всего обеспечение стойкости красящих веществ. Прозрачность служит признаком хорошего вина, а

помутнение свидетельствует о его порче, даже если это не отражается на вкусовых качествах.

Вино должно оставаться устойчиво прозрачным при любых условиях температуры, аэрации, продолжительности хранения, иначе говоря, оно должно быть стабильным в течение гарантийного срока (3 месяца).

Одним из основных требований, предъявляемых к обработке красных вин, является сохранение их окраски. Принятые в производственной практике технологические приемы обработок нередко не обеспечивают соблюдения этого важного условия. Так, применение бентонита как надежного средства против белковых помутнений, широко используемого при обработке ординарных красных столовых вин, приводит к значительному снижению интенсивности окраски вина. В результате ухудшается один из основных показателей красного вина — его цвет.

Согласно принятой в промышленности технологической инструкции обработка ординарных столовых вин проводится в зависимости от склонности их к тому или другому виду помутнений.

Для предотвращения необратимых белковых помутнений применяется обработка бентонитом или теплом. Вина, склонные к обратимым помутнениям за счет соединений коллоидной природы (белковых, красящих и дубильных веществ), обрабатывают холодом. Кристаллических помутнений можно избежать, применяя обработку холодом. Для вин, склонных к микробиальным помутнениям, применяют тепловую обработку.

Принятые технологические схемы обработки распространяются на все ординарные столовые вина независимо от их типа. Такой подход является существенным недостатком технологической обработки.

Ввиду разного химического состава и соответственно различной склонности вина к тому или иному виду помутнений необходимо

дифференцировать схемы обработки для белых и красных обычных столовых вин.

Было установлено (Германова, Валуйко, 1968), как влияет каждый вид обработки на качественную сторону и интенсивность окраски крепленых марочных вин (табл. 25).

Одно и то же оклеивающее вещество по-разному влияет на содержание красящих и дубильных веществ в различных винах.

Большее количество красящих и дубильных веществ сохраняется в контрольном образце и варианте, обработанном желатином.

За 13 месяцев хранения выпадение антоцианов и образование коричневых продуктов конденсации наибольшее в мускате розовом, наиболее слабо этот процесс идет в кагоре «Южнобережном». Портвейн красный «Ливадия» занимает промежуточное положение.

Таким образом, окраска красных крепленых вин в значительной мере зависит от сорта винограда и технологии их приготовления.

Аналогичные исследования были проведены с красными столовыми винами на Инкерманском заводе марочных вин.

Максимальное снижение интенсивности окраски вина происходит при обработке полиакриламидом с бентонитом, бентонитом с желатином. Более слабое уменьшение окраски наблюдается при фильтрации вина, оклейке желатином, обработке холодом.

Интересное явление, имеющее, на наш взгляд, важное практическое значение, обнаружено при тепловой обработке вина. Пастеризация вина при 65° С в течение 5 мин вызывает усиление интенсивности окраски на 7% по сравнению с контролем.

Спектры поглощения красных столовых вин после соответствующей обработки молодые вина содержат большей частью антоцианы красно-фиолетовых тонов, имеющие максимум поглощения при 520 нм. При обработке количество антоцианов снижается

относительно больше по сравнению с продуктами полимеризации дубильных веществ, дающих максимум поглощения при 420 нм.

Тепловая обработка увеличивает оптическую плотность в диапазоне волн от 420 до 520 нм по сравнению с контролем. Соответственно кривая поглощения сдвигается вверх относительно оси ординат и интенсивность окраски возрастает. При остальных видах обработки кривые поглощения сдвигаются вниз, что свидетельствует об уменьшении интенсивности окраски.

Сравнение показателей позволяет судить о качественной стороне окраски, которая также изменяется в зависимости от вида применяемой обработки. Данное отношение увеличивается во всех вариантах опыта, что в свою очередь вызвано осаждением антоцианов, имеющих максимум поглощения при 520 нм.

Полученные нами результаты согласуются с экспериментальными данными ряда зарубежных ученых. Пейно и Сюдرو установили, что наибольший вынос красящих веществ и соответственно снижение интенсивности окраски происходит при обработке бентонитом. Показано, что действие бентонита и желатина неодинаково, первый действует в основном на красящие вещества, а второй — на окрашенные конденсированные полифенолы. Установлено также, что уменьшение интенсивности окраски зависит от температуры обработки и дозы бентонита.

Антоцианы гранатового сока в нативном состоянии достаточно стабильны при высоких температурах. Но в сочетании с виноградным вином обладал низкой стабильности.

В таблице 6 приведены изменение окраски (D_{420}/D_{520}) гранатового сока до и после сбразивание.

Таблица 6

Стабильность красящих веществ гранатового сока.

| Наименование продукта | Время инкубации при 50 ⁰ С, в час | | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 0,5 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| Гранатовый сок | 0,520 | 0,538 | 0,580 | 0,605 | 0,630 | 0,645 | 0,650 |
| Сброженный гранатовый сок | 0,510 | 0,532 | 0,548 | 0,593 | 0,617 | 0,623 | 0,630 |

Проведенные исследования показали, что в присутствии спирта и ионов металлов процессы окисления антоцианов увеличивается.

При этом скорость окисления красящих веществ зависит от содержания ионов железа.

Таблица 7.

Влияние ионов железа на стабильность красящих веществ

| Содержание ионов железа, мг/л | Время инкубации при 50 ⁰ С, в час. | | | | | | |
|-------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 0,5 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 0,3 | 0,520 | 0,538 | 0,580 | 0,605 | 0,630 | 0,645 | 0,650 |
| 4,5 | 0,600 | 0,626 | 0,640 | 0,690 | 0,740 | 0,756 | 0,780 |
| 8,9 | 0,675 | 0,690 | 0,705 | 0,730 | 0,790 | 0,820 | 0,870 |

Из представленных данных видно, что скорость окисления выше когда в среде находится повышенное количество ионов железа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучен химический состав гранатового сока. Показано, что гранатовый сок содержит значительное количество органических кислот и красящих веществ.
2. Изучена возможность получения винных напитков на основе гранатового сока. Показано, что с ионов железа окислительные процессы увеличивается.
3. На основе экспериментальных данных показано, возможность использования гранатового сока для получения новых видов винных напитков.

Список использованной литературы

| | |
|-----|--|
| 1. | Ислом КАРИМОВ «Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана» Ташкент – «Узбекистан»-2009. 47 с |
| 2. | Наталья Агеева, Алексей Чаплыгин. ГНУ «Северокавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства» Россельхозакадемии. Оценка роли фенольных веществ в формировании качества красных вин. Индустрия напитков. №1.2006.26-28с. |
| 3. | Б. Жером Бабре. Институт энологии в Шампани Франции, Лариса Стаценко. ООО «Корекс». Сохранение интенсивности цвета красных вин. Индустрия напитков № 1.2006.с 38- |
| 4. | Архипова А.Н. Пищевые красители: свойства и применение//Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. — 2000. — № 1. — С. 38-41. |
| 5. | Валуйко А.В. “Технология красных столовых вин”. Москва 1975 |
| 6. | Валуйко А.В. “Технология столовых вин”. Москва 1975 |
| 7. | Валуйко Г. Г. Биохимия и технология красных вин. – М., 1973. |
| 8. | Эбелашвили Н.В Влияние термической обработки мезги на фенольные вещества крепленых розових вин.// Виноделие и виноградарство 2005, №5 с .22-23ю |
| 9. | Оганесянц Л.А. Использование лизатных материалов винных дрожжей для провышения качества винодельческой продукции.// Виноделие и виноградарство. 2004, №1, С.22-24. |
| 10. | Шобингер У. Плодово-ягодные и овощные соки. -М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. 472 с. |
| 11. | Эшматов Ф.Х., Додаев К.О., Хасанов Х.Т. Свойства гранат, переработка на соки, концентраты и проблемы// Пищевая промышленность, 2005, №5, С.46-47. |

| | |
|-----|--|
| 12. | Джураев Х.Ф., Додаев К.О., Чориев А.Ж. Технология переработки бахчевых культур М.: Издательство «Пищевая промышленность». Хранение и переработка сельхозсырья, № 9. 2001 г. |
| 13. | Эбелашвили Н.В. Влияние термической обработки мезги на фенольные вещества крепленых розовых вин. // Виноделие и виноградарство 2005, №5, с .22-23/ |
| 14. | Герасимов А.И. “Технология вина” Москва 1978 |
| 15. | Запрометов М. Н. Основы биохимии фенольных соединений. – М., 1974, 310 с. |
| 16. | Глазунов Н.Р. “Технология вин и коньяков”, Москва “Агропромиздат” 1988, 250 с |
| 17. | Межузла Н.А. О необходимости контроля цветовой характеристики вин//Идентификация качества и безопасность алкогольной продукции. — Пущине, Московская обл., 10-14 июля 2000г. |
| 18. | Тимофеев А.Н., Агеева И.М. “Технология виноделия” 1993,230 с. |
| 19. | Шольц Е.П. Технология переработки винограда. Москва 1990. |
| 20. | Ротаупт М. Анализ пищевых продуктов. Введение и способы решения прикладных задач//Фирма «Хьюлетт-Паккард», Германия, 1994. - Публ. 5963-2317Е. Пер. Б.П.Лапина, 2000. |
| 21. | Валуйко Г.Г. Влияние некоторых антиоксидантов на устойчивость антоцианов при хранении вина.-«Известия вузов. Пищевая технология», 1965, № 2, с. 83-85. |
| 22. | Датунашвили Е.Н. Влияние обработке пектолитическими ферментными препаратами виноградной мезги на состав и качество вин. М ЦИНТИ пищепром 1967, 28 с. |
| 23. | Филиппов А.М., Бокучава М.А., Волуйко Г.Г. Влияние танина на формирование и стабильность окраски красных вин. Тезисы доклада на II Всесоюзном симпозиуме по фенольным соединениям. Алма-Ата, |

| | |
|-----|---|
| | 1971. |
| 24. | Иванютина А.И.. Разработка поточной технологии приготовления белых и красных вин, требующих контакта с мезгой. Антимикробные свойства антоцианов. Автореферат диссертации на соискание учен. степ. канд. техн. наук. Одесса, 1972, с. 19-21. |
| 25. | Сырги К. разработка научных основ совершенствования предферментативной обработки при производстве вин. Автореферат диссертации на соискание учен, степ. доктора техн. наук, Кишинев, 1994, с. 50. |
| 26. | Стаценко Л.А. Стабилизация цвета красных вин во время мацерации.// Виноделие и виноградарство, №1 - 2006, с. 23. |
| 28. | Стаценко Л.А. Сохранение интенсивности цвета красных вин.// Индустрия напитков, №1 - 2006, с. 38-39. |
| 29. | Сташинов Г.Ю., Федосова Т.Н. Криомацерация при производстве высококачественных вин.// Виноделие и виноградарство, №2 - 2002, с. 24-27. |
| 30. | Датунашвили Е.А. влияние обработки пектолитическими ферментными препаратами виноградной мезги на состав и качество вин. М.: Цинти, пищепром., 1967, с. 28. |
| 31. | Холмгрин Е., Литвак Е. компоненты вина и здоровье.// Виноделие и виноградарство, №2 - 2002, с. 8-9. |
| 32. | Чаплыгин А.В., Агеева Н.М., Одарченко В.Е.. Цветовая характеристика красных вин.// Виноделие и виноградарство, №3 - 2006, с. 33-34. |
| 33. | Агеева Н.М., Чаплыгин А.В. О применении ферментативного катализа в технологии натуральных красных вин. Материалы научно-практической конференции «Научно-практические аспекты дальнейшего развития и интенсификации виноградно-винодельческой отрасли в связи со вступлением России в ЕС и ВТО», Махачкала, |

| | |
|-----|--|
| | Агроэкопроект, 2006, с. 336-339. |
| 34. | Чаплыгин А.В., Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Гапоненко Ю.В.. исследование степени окисленности фенольных веществ вина в зависимости от технологии производства.// Виноделие и виноградарство, №2 - 2006, с. 18-19. |
| 35. | Чаплыгин А.В. Совершенствование технологии производства натуральных красных вин. Автореферат диссертации на соискание учен. степ. доктора техн. наук, Краснодар, 2007, с. 24 |
| 36. | Панасюк А.Л., Кузьмина Е.М., Липецкая А.Е., Станкевич О.С. использование ферментных препаратов для повышения экстрактивности красных десертных вин.// Виноделие и виноградарство, №1, 2004, с. 28-30. |
| 37. | Пономарев В.Ф. Основы виноделия. М. Издґво «Мир», 2003, с 94-97 |
| 38. | Валуйко В.В. Биохимия и технология красных вин. М.: Пищевая промышленность. 1973, с.188-190. |
| 39. | Агабальянц Г. Г. Химико-технологический контроль винодельного производства. М. Пищ.пром. 1969, с.207. |
| 40. | http://www.vitaminov.net/rus-31586-0-0-8838.html http://fromserge.narod.ru/etc/gretzkiy.htm http://www.efamily.ru http://flora.iatp.org.ge/Russian/4.htm |