

ГРУЗИНСКОЕ ВИНОДЕЛЕНИЕ



БАГАТУРИЯ Н.Ш.

ГРУЗИНСКОЕ
ВИНОДЕЛИЕ
Теория и практика

На передней обложке изображена скульптура «Тамада». Грузия, Вани, У11 век до н.э.

На задней обложке - ритуальный глиняный винный сосуд «Квеври».

Грузия, Самадло, 1У-111 вв. до н. э.

BAGHATURIA N.S.

GEORGIAN
WINEMAKING
Theory and Practice

On the front cover there is depicted the sculpture «Tamada».

Georgia, Vani, VII century B.C.

On the back cover - ritual clay wine vessel «Kvevri».

Georgia , Samadlo, IV-III centuries

БАГАТУРИЯ Н.Ш. ГРУЗИНСКОЕ ВИНОДЕЛИЕ. Тбилиси, 2010.

На открывшейся в 1999 году в Лондоне постоянно действующей выставке – город вина Винополис, посвящённой всемирной истории винограда и вина, Грузия представлена страной-колыбелью культурного виноделия.

За многовековую историю развития в этой стране были изобретены специальные технологии изготовления белых столовых вин, по сей день не имеющих аналогов в мире; в Грузии берёт своё начало технология игристых вин, здесь же впервые были изготовлены полусладкие вина.

Белые кахетинские и имеретинские вина по праву можно назвать одним из достижений мировой винодельческой культуры. Уникальность грузинских технологий белых вин состоит в том, что виноградная мезга подвергается ферментации в зарытых в землю глиняных кувшинах (квеври), полученное же при этом выброженное сусло затем выдерживается на той же мезге в течение 3 - 4 месяцев. Эта необычная технология дарит вину особый вкус - терпкий и немного дерзкий, изумительный цвет белого янтаря и аромат полевых цветов.

При всех своих неоспоримых достоинствах, грузинские типы виноградных вин практически мало известны за пределами родины как потребителям, так и именитым международным экспертам. Ещё более таинственны научные основы производства грузинских типов виноградных вин, так как формирование специфических свойств этих вин не могут быть объяснены с позиций современных представлений о процессах, протекающих при сбраживания сусла и выдержке виноматериалов.

В монографии академика Н.Ш. Багатурия обобщён и систематизирован материал, накопленный в Грузинском НИИ пищевой промышленности, других научно-исследовательских организациях Грузии по вопросам биохимии и технологии производства грузинских типов виноградных вин.

Рецензент- доктор технических наук **Бегиашвили Н.А.**

УДК 663.2(479.22)

Б-14

ISBN 978-9941-0-2534-1

© Нугзар Багатурия

Компьютерная вёрстка Одишвили З.Г.

Bagaturia N.Sh. GEORGIAN WINE-MAKING. Tbilisi, 2010.

On the permanent exhibition opened in 1999 in London - city of wine Winopolis, dedicated to the World History of grapes and wine, Georgia is the country- cradle of the cultural wine making.

During the centuries-old development history in this country were invented the special technologies of the production of white table wines, for nowadays having no analogs in the world; the technology of sparkling wines itself rises from Georgia, for the first time here were prepared the demi-doux wines.

White Kakhetian and Imeretian wines rightfully can be named one of the achievements of world wine-making culture. The uniqueness of the Georgian technologies of white wines is in the fact that grape pulp undergoes fermentation in the clay jugs (Kvevri) buried in the ground, obtained in this case fermented must maintains on the same pulp during 3- of 4 months. This uncommon technology gives wine special taste - rough and a little bit audacious, amazing color of white amber and the aroma of the field flowers.

With all its unquestionable dignities, the Georgian types of grape wines are practically little known beyond the native land borders both to the users and to the distinguished international experts. The scientific bases of the production of the Georgian types of grape wines are still more mysterious, since the formation of the specific properties of these wines cannot be explained from the positions of contemporary concepts about the processes, which take place during the musts fermentation and to endurance of winemaking materials.

In the monograph of academician N.Sh.Bagaturia is generalized and systematized the material, accumulated in Georgian Scientific Research Institute food industry, in other scientific research organization of Georgia about matters of biochemistry and technology of the production of the Georgian types of the grape wines.

Reviewer - doctor of the technical sciences **Begiashvili N.A.**

ISBN 978-9941-0-2534-1

© Nugzar S. Bagaturia

Computer makeup Odishvili Z.G.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ОТ АВТОРА.....	7
1. Научны основы технологии получения грузинских типов виноградных вин.....	11
1.1. Изменение состава и качества виноматериалов и вин, полученных при брожении сусла и выдержке виноматериалов на мезге.....	13
1.2. Кахетинский способ переработки винограда	42
1.3. Имеретинский способ переработки винограда.....	44
1.4. Физико-химические показатели кахетинских вин из эндемических и интродуцированных сортов винограда.....	48
1.5. Брожение в потоке.....	52
1.6. Влияние различных факторов на состав и качество виноградных вин	69
1.7. Технологические показатели переработки белых сортов винограда кахетинским способом.....	83
2. Показатели качества и натуральности грузинских вин	86
3. Отходы производства и побочные продукты виноделия	111
4. Регионы виноградарства Грузии.....	135
Приложение. Химико-технологическая характеристика грузинских сортов винограда и грузинских вин.....	143
Использованная литература.....	209

CONTENTS

	P.
FROM AUTHOR.....	9
1. Scientific bases of obtaining the Georgian types of grape wines.....	160
1.1. Change in composition and quality of winemakings material and faults, obtained with fermentation of must and endurance of winemakings material on the pulp	162
1.2. Kakhetian method of grapes' processing	190
1.3Imeretian method of wine receipting	192
1.4. Physicochemical indices of Kakhetian wines from the endemic and introduced types of the grapes	196
1.5. Study of Pectin substances of grapes.....	200
1.6. Regions of viticulture of george.....	205

ОТ АВТОРА

Грузия считается одной из прародительниц виноделия. Возделывание культурного винограда и изготовление из него вина на территории Грузии были развиты ещё за 6 тысяч лет до нашей эры. Подтверждают это и семена, найденные в древних захоронениях на территории Грузии (Мцхета, Алазанская долина, Пицунда), и археологические раскопки древних грузинских поселений, возраст которых составляет 8 тысяч лет, - на обнаруженных там сосудах часто встречается изображение виноградной лозы.

Сохранившиеся исторические памятники материальной культуры Грузии, а также ряд письменных источников подтверждают, что ещё до нашей эры уровень развития виноделия в Грузии был довольно высоким, производимое же здесь вино экспортировалось в разные страны мира. В силу огромного практического опыта, здесь были изобретены местные, специфические технологии производства как игристых, так и тихих вин.

Игристые вина имеют более древнюю историю производства, чем шампанское вино. История игристых вин берёт свое начало в древней Колхиде (Грузия), где производились натуральные игристые полусладкие вина способом брожения под давлением.

По сказаниям Гомера (10 в. до н.э.) в Колхиде готовили «искристые и душистые вина». В более поздние времена особо выделялись своим качеством игристые вина, вырабатываемые в Картли и Имерети (Грузия). Во времена царицы Тамары в скалах г. Вардзия (Грузия) готовили винные кувшины с двойными стенками, наподобие термоса. Такая посуда позволяла регулировать температуру брожения суслу – необходимого условия для производства высококачественных вин.

В наши дни чисто эмпирически найденные в прошлом способы производства игристых вин были положены в основу современных технологий производства грузинских игристых вин – «Атенури», «Чхавери», «Аладастури» и т.д.

Игристые вина в основном сбраживались и хранились в зарытых в землю глиняных кувшинах – квеври, защищающего вино от колебаний температуры внешней среды.

В квеври сбраживались и грузинские тихие вина, специфической особенностью технологии производства которых являлось то, что суслу как белых, так и красных сортов винограда сбраживали на мезге с гребнями и затем выдерживали на той же мезге в течение 3-4 месяцев для созревания. За это время вино самоосветляется и в результате протекающих в нём физико-химических процессов приобретает специфические органолептические свойства.

Применяемая в Восточной Грузии (Кахети) технология предусматривает брожение суслу на мезге, содержащей всё количество твёрдых частей винограда. В качестве сырья здесь в основном используется белый виноград сорта Ркацители и красный Саперави.

В западных районах Грузии из имеретинских сортов белого винограда Цоликоури, Крахуна, Цицка издавна готовят столовые вина, подобные кахетинским, - с брожением суслу без гребней на предварительно сферментированной в естественных условиях внешней среды отпрессованной

выжимке, добавляемой к суслу в количестве 4-6 %. Виноматериалы настаивают на мезге 2 месяца, затем снимают и обрабатывают для выпуска ординарного имеретинского вина Дими или выдержанного в бочках в течение двух лет марочного вина Свири.

Таким образом, специфической особенностью грузинских типов столовых вин является то, что как белые, так и красные вина получают путём сбраживания сусла и последующего настаивания полученного виноматериала на мезге.

В предлагаемой монографии впервые изложены научные основы технологии получения грузинских типов виноградных вин. В книге также приведены сведения о регионах виноделия Грузии и промышленных сортах винограда; особое внимание уделено исследованию и использованию побочных продуктов и отходов производства виноделия.

From author

Georgia is considered one of progenitress of wine making. The cultivation of cultural grapes and the wine production from it on the territory of Georgia were developed 6 thousand years B.C. This is confirmed by this seeds, found in the ancient burials on the territory of Georgia (Mtsxeta, Alazanskaya valley, Picunda), and the archaeological excavations of the ancient Georgian settlements, whose age is 8 thousand years, on the vessels discovered there frequently are pictured the image of the grapevine.

Remained historical monuments of the material culture of Georgia, and also a number of written sources confirm that aslong ago as our era the level of the development of wine making in Georgia was the sufficiently high, the wine produced here was exported to the different countries of the world. In view of enormous practical experience, here were invented the local, specific technologies of the production of both the sparkling and quiet wines as well.

Sparkling wines have the older history of production, than champagne wines. The history of sparkling wines rises from the ancient Kolkhida (Georgia), where were produced natural sparkling demi-doux (semisweet) wines by the method of fermentation under the pressure.

According to the legends of Homer (10 c. B.C.) in Kolkhida were prepared “sparkling and fragrant wines”. In the later times for their quality were separated the sparkling wines, manufactured in Kartli and Imereti (Georgia). In the times of Queen Tamara in the cliffs Vardzia (Georgia) were prepared wine jugs with the double walls, like the thermos. This kinds of ware made it possible to regulate the temperature of the fermentation of must - the necessary condition for production of the high-quality wines.

At our days the purely empirically found methods of sparkling wines production in past were put to the basis of the contemporary technologies of Georgian sparkling wines production - “Atenuri”, “Chkhaveri”, “Aladasturi”, etc.

Sparkling wines in basically were fermented and stored in the buried clay jugs - kvevri, which protects the wine from temperatures fluctuation of the external environment.

In kvevri also were fermented Georgian quiet wines, which’s specific special feature of production technology was that the must of the white and red types of grapes were fermented on the pulp with the crests and then they maintained on the same pulp during 3-4 months for the ripening. In this time wine self-clarifies and as a result of physico chemical processes it acquires the specific organoleptic properties.

The technology used in East Georgia (Kakheti) provides the fermentation of must on the pulp, which contains the all quantity of grapes’ solid parts. As the raw material here in essence is used white grapes types: Rkatsiteli and red Saperavi.

Since olden times in the Western areas of Georgia from the Imeretian types of white grapes of Tsolikouri, Krakhuna, Tsitska prepare the table wines, like Kakhetian - with the fermentation of must without the crests on the preliminarily fermented pressed overflow in the natural conditions of environment, added to the must in quantity 4- 6%. Winemaking materials stay on the pulp for 2 months, then they remove

and process for the release of ordinary Imeretian wine Dimi or self-possessed in the barrels for two years the brand wine Svir.

Thus, the specific special feature of the Georgian types of table wines is that both white and red wines obtain by the way of fermentation of musts and the following staying of obtained winemaking material on the pulp.

In the given monograph the scientific bases of the technology of obtaining the Georgian types of wines are presented for the first time. In the book also is information about the regions of wine making of Georgia.

1. Научные основы получения грузинских типов виноградных вин

Брожение виноградного суслу представляет собой биохимический процесс его превращения ферментами винных дрожжей в алкогольный напиток. Процесс алкогольного брожения известен и применяется с давних времён. Биохимическая же сущность брожения и роль дрожжей в этом процессе впервые была установлена Луи Пастером.

Имеющиеся в литературе сведения по изучению алкогольного брожения суслу в основном касаются процесса переработки винограда по «белому способу», т.е. брожения, отделённого от твёрдых частей винограда жидкой фазы. В литературе, как отечественной, так и зарубежной, практически отсутствуют сведения о проведении систематических исследований процесса алкогольного брожения суслу на мезге, применяемого для получения красных столовых вин, а также белых вин грузинского (кахетинского) типа.

Немногочисленные данные, касающиеся брожения суслу на мезге, носят как-бы случайный характер и в научной литературе отображены короткими сообщениями, полученными в условиях лабораторного эксперимента (в сосуде ёмкостью 1 литр), что, естественно, не даёт полного представления о процессах, протекающих в броющем сусле в реальных, промышленных условиях переработки винограда.

Данные лабораторных исследований, из-за определённой их условности, часто противоречат друг другу. Так, Рибери-Гайон утверждает, что не существует зависимости между продолжительностью мацерации и содержанием фенольных соединений в броющем сусле. С другой стороны, согласно данным того же Рибери-Гайона (1), такая связь существует, и если в одном случае содержание фенольных соединений в виноматериале повышается с увеличением продолжительности мацерации (настаивание на мезге), то в другом эта зависимость выражается одновершинной кривой с максимумом в середине процесса алкогольного брожения.

В традиционной виноделии по красному способу переработки винограда, мацерация происходит в ходе процесса алкогольного брожения суслу на мезге. Продолжение нахождения жидкой фазы (выброженного суслу) на мезге, по мнению Рибери-Гайона, может вызвать удвоение содержания азотистых и др. веществ в виноматериалах, что отрицательно сказывается на качестве целевого продукта. Учёный считает, что в винограде содержатся полезные, обладающие хорошим букетом вещества и другие вещества, переход которых в виноматериал отрицательно сказывается на качестве последнего. «К счастью, приятные, полезные вещества, - пишет Рибери-Гайон, - экстрагируются первыми. Более длительный контакт виноматериала с мезгой придал бы им больше пороков и недостатков, чем дополнительных преимуществ» (1).

Это сугубо умозрительное заключение основано скорее на логических допущениях, нежели на экспериментальных данных. Видимо, учёный не был знаком с грузинским (кахетинским) способом производства столовых вин. Этот древнейший способ переработки винограда предусматривает проведение процесса алкогольного брожения суслу на мезге и последующее оставление

(настаивание) выброженного суслу на той же мезге в течение 3-4 месяцев в герметически закрытых ёмкостях. Полученные этим способом белые и красные вина характеризуются выраженным сортовым ароматом и букетом, тёмно-янтарным или чайным (белые) и тёмно-гранатовым (красные) цветом. Таким образом, вопреки предположению Рибера-Гайона, длительное нахождение виноматериала на мезге, даже после выбраживания суслу, не приводит к обогащению нежелательными веществами и, следовательно, к ухудшению качества виноматериала. Напротив, грузинские вина кахетинского типа относят к специальной группе высококачественных вин.

Общим недостатком проведённых работ по изучению процесса алкогольного брожения суслу на мезге является то, что, во-первых, все имеющиеся на сегодняшний день данные, как отмечено выше, в основном получены в условиях лабораторного эксперимента, не позволяющего адекватно описать картину физико-химических превращений, которым подвергается суслу в промышленных условиях переработки сырья, где проявляются межфакторные взаимодействия на процесс экстракции веществ винограда из твёрдых частей мезги. Во-вторых, исследователи в основном ограничивались изучением изменений, которым подвергнуты фенольные соединения в ходе алкогольного брожения, тогда как на качество вин помимо фенолов существенное влияние оказывают и другие как органические, так и неорганические составные части вина.

Для получения реальной картины физико-химических превращений суслу в ходе его алкогольного брожения, видимо, необходимо дополнительно изучить изменения, которым подвергаются азотистые и минеральные вещества и что особенно важно, приведённый экстракт, являющийся одним из основных показателей натуральности столовых вин.

В литературе практически отсутствуют сведения о влиянии на процесс алкогольного брожения суслу на мезге такого важного технологического фактора, каковым является перемешивание бродящей среды в ходе алкогольного брожения, к которому часто прибегают виноделы на основе своих эмпирических наблюдений и многолетнего опыта в области практического виноделия.

Ознакомление с предложенными в разные годы гипотезами относительно формирования качества виноградных вин в ходе алкогольного брожения суслу на мезге не дало возможности признать какую-либо из них достаточно убедительной по той простой причине, что, помимо вышеизложенного, ни одна из них не содержит сведений об изменениях основных показателей качества вина – органолептических, в зависимости от технологических факторов переработки винограда.

Ниже изложены результаты многолетних исследований процесса алкогольного брожения суслу по «красному способу» в условиях промышленного эксперимента, показано влияние технологических факторов на накопление органических и минеральных веществ в виноматериале и вине, а также на их качество. Учитывая важность влияния географического фактора на ход процесса алкогольного брожения и качество виноматериалов и вин, в работе также исследованы закономерности протекания процесса алкогольного брожения суслу на мезге в различных микрорайонах Грузии. Объектами исследования служили красные и белые промышленные сорта винограда - Саперави, Каберне-Совиньон и Ркацители.

1.1. Изменение состава и качества виноматериалов и вин, полученных при брожении суслу и выдержке виноматериалов на мезге

К первым исследованиям научного характера о процессе алкогольного брожения нужно отнести работу Л.Пастера «Учение о вине», в котором он подчёркивал, что в контакте с воздухом виноградное суслу бродит намного энергичнее, чем суслу без аэрации. Именно аэрацией объясняет Пастер высокое качество вин, производимых в Лотарингии, где виноделы широко практиковали насыщение бродящего суслу кислородом воздуха перед брожением, а также в ходе этого процесса, для чего применяли перемешивание бродящего суслу. Вино, полученное из аэрированного перемешиванием суслу, переносило транспортировку морским и железнодорожным транспортом в течение 160 дней, тогда как даже выдержанные двухлетние вина не выносят таких передвижений.

С целью изучения процесса алкогольного брожения суслу на мезге красных сортов винограда были поставлены эксперименты в следующих микрорайонах Кахети: Шромской, Телианской, Курдгелаурской и Кистаурской. Для опытов был переработан технически зрелый, здоровый виноград сортов Саперави и Каберне-Совиньон, собранный с одних и тех же участков виноградников. Мезга без гребней была распределена в параллельно стоящих чанах, один из которых был без перегородки. С целью аэрации бродящей мезги брожение здесь велось с перемешиванием мезги 3-4 раза в сутки деревянной мешалкой (опыт). В другом варианте брожение велось в чане, снабжённом перегородкой. Брожение в данном случае проводилось способом с «погруженной шапкой». При этом в ходе процесса брожения проводили циркуляцию бродящего суслу «на себя» (контроль).

Для установления оптимального времени настаивания бродящего суслу на мезге опыты проводились в 15 вариантах, в каждом из которых брожение суслу на мезге проходило последовательно от 1 до 15 суток. После снятия полупродуктов брожения с мезги брожение продолжалось белым способом, т.е без контакта бродящего суслу с твёрдыми частями мезги.

После завершения полного цикла брожения (на мезге и без мезги) обработанные виноматериалы подверглись химическому анализу и органолептической оценке.

Ниже приведены данные исследований влияния продолжительности брожения суслу на мезге и перемешивания бродящей мезги на химический состав и органолептические показатели виноматериалов и вин красных сортов винограда.

Органические кислоты. Винная и яблочная кислоты составляют 90% от около 30 наименований кислот, содержащихся в винограде и вине. Из них винная кислота является специфической. Согласно последним данным, виноград является единственным европейским растением, в котором синтезируется данная кислота. Она является самой сильной органической кислотой винограда и вина.

На рис.1.1 представлены данные исследований по установлению влияния перемешивания бродящей мезги на содержание органических кислот и активной кислотности в виноматериалах. Анализ полученных данных позволяет заключить следующее:

1) Продолжительность настаивания бродящего суслу на мезге практически не оказывает заметного влияния на содержание летучих кислот в получаемых виноматериалах. В виноматериалах, полученных как из перемешиваемой, так и неперемешиваемой мезги летучие кислоты практически остаются на одном и том же уровне;

2) Незначительное увеличение содержания винной кислоты отмечено в виноматериалах, сброженных из перемешиваемой мезги в сравнении с виноматериалами из неперемешиваемой мезги. Такая же картина наблюдается и для титруемых кислот, т.е. их содержится больше в виноматериалах, полученных из перемешиваемой в процессе брожения мезги, так как при перемешивании улучшается процесс экстракции органических кислот из вакуолей клеток мякоти ягод винограда, где в основном содержатся органические кислоты.

3) Независимо от продолжительности брожения суслу на мезге и механического перемешивания бродящей смеси, рН получаемого виноматериала остаётся на одном и том же уровне. В зависимости от места произрастания и сорта винограда (Саперави, Каберне-Совиньон) этот показатель варьирует в пределах 2,85-3,45.

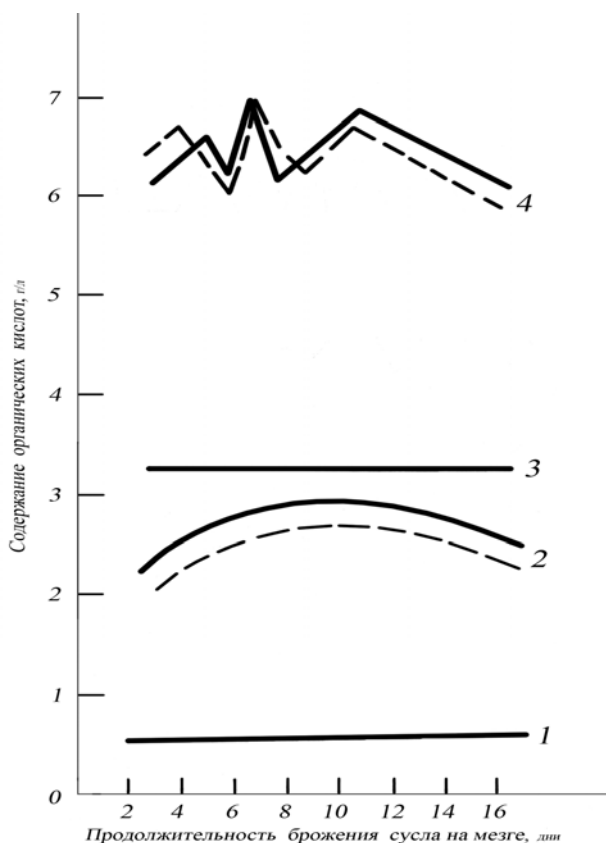


Рис.1.1. Динамика содержания органических кислот (г/л) и активной кислотности (рН) в виноматериале Саперави, полученном из перемешиваемой (—) и неперемешиваемой (- - -) бродящей мезги: 1 – летучие кислоты; 2 - винная кислота; 3 – рН; 4 - титруемые кислоты

Азотистые вещества находятся во всех частях винограда. Наибольшее их количество содержится в семенах и кожце ягод.

Общий азот винограда состоит из следующих основных групп:

- минеральный азот;
- органический азот, представленный в трёх основных формах:

а) мономеры (аминокислоты);

б) полимеры (пептиды);

в) комплексные соединения (белки). 60-90 % органического азота приходится на пептиды, которые в свою очередь состоят из олигопептидов и полипептидов.

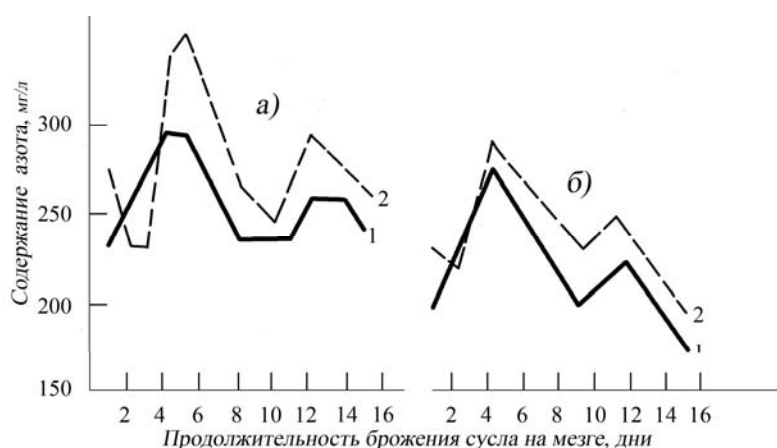


Рис. 1. 2. Изменение содержания азота в виноматериале

Каберне-Совиньон (а) и Саперави (б), полученных при перемешивании мезги (1) и без её перемешивания (2)

В процессе алкогольного брожения суслу содержащиеся в нём дрожжи наиболее легко усваивают аммонийные соли и свободные аминокислоты. Весь цикл брожения суслу и последующее созревание вина сопровождаются изменением содержания в них азотистых веществ. При этом, в случае брожения суслу по «белому способу» (без контакта бродящего суслу с твёрдыми частями мезги), дрожжевыми клетками ассимилируются азотистые вещества суслу. При переработке же винограда по «красному способу» (брожение суслу на мезге) в бродящую среду дополнительно экстрагируются азотистые вещества кожицы и семян винограда, которые затем вовлекаются в метаболизм дрожжей.

При переработке винограда по «красному способу» брожение суслу происходит на мезге, в ходе которого одновременно протекают два основных процесса: 1) экстракция азотистых веществ из твёрдых частей винограда (кожица, семена) и 2) ассимиляция азотистых веществ дрожжами.

Анализ данных рис.1.2 показывает, что прослеживается чётко выраженная закономерность в динамике содержания азота в виноматериалах, полученных при брожении суслу на мезге.

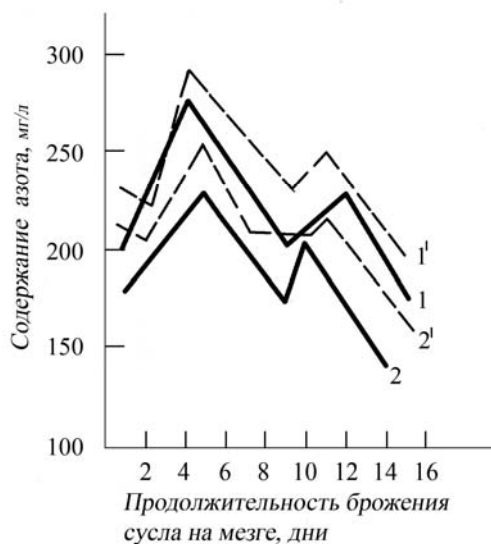


Рис.1.3. Изменение содержания азота в виноматериале (1, 1¹) и вине (2, 2¹) Саперави, полученных при перемешивании бродящей среды (-) и без её перемешивания (- -)

В частности, в виноматериалах, полученных при переработке винограда на Телианском винзаводе без перемешивания мезги, динамика содержания азота в ходе процесса алкогольного брожения имеет характер двухвершинной кривой с максимумами на 4-6-й день и в конце выбраживания сусла.

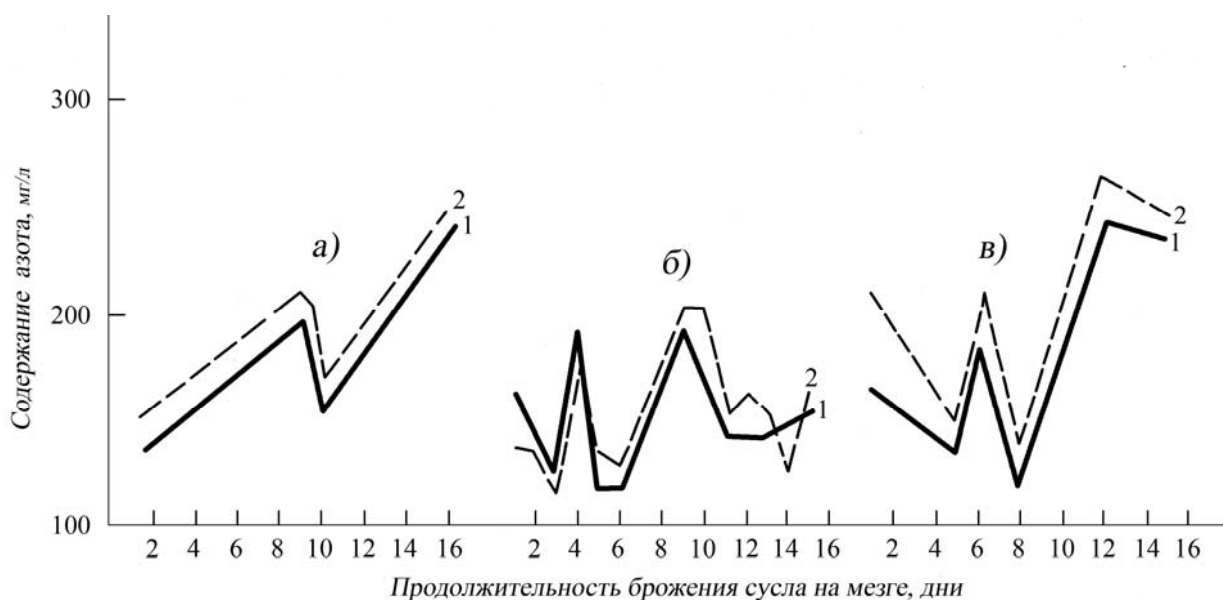


Рис.1. 4. Динамика содержания азота в виноматериалах Саперави при перемешивании бродящей среды (1) и без её перемешивания (2) в различных микроразонах Кахети:

а) Шрома; б) Курдгелаури; в) Кистаури

В первый день алкогольного брожения дрожжи расходуют имеющийся в сусле азот, в результате чего содержание азота в бродящем сусле снижается. Затем начинается закономерное повышение содержания азота, что является следствием экстрагирования белковых веществ из твёрдых частей винограда в бродящее сусло.

На 9-10-й день алкогольного брожения, после снижения содержания азота, вновь наблюдается некоторое повышение его содержания, что, очевидно, происходит из-за разложения дрожжей. Затем содержание азота вновь начинает снижаться в полученных виноматериалах.

Эти закономерности изменения содержания азота в виноматериалах, полученных при различной продолжительности настаивания бродящего сусла на твёрдых частях мезги одинаково справедливы как для винограда сорта Саперави, так и для Каберне-Совиньон, т.е. не зависят от сорта перерабатываемого винограда (рис.1.2).

Описанные выше закономерности изменения содержания азотистых веществ (рис.1.2) были установлены для неперемешиваемой в процессе алкогольного брожения мезги. На тех же рисунках показаны кривые динамики накопления азота в виноматериалах, полученных при перемешивании бродящей смеси в ходе ее алкогольного брожения, анализ которых показывает, что в бродящем сусле винограда Каберне-Совиньон содержание азота в виноматериале при перемешивании мезги изменяется так же, как и в виноматериале, полученном из неперемешиваемой мезги. При этом в последнем случае характеристическая кривая расположена ниже кривой, построенной для неперемешиваемой бродящей мезги. Снижение содержания азота в виноматериалах, полученных из перемешиваемой мезги, можно объяснить тем, что при перемешивании бродящей смеси, в силу улучшения аэрирования последней, происходит более интенсивное размножение дрожжей, которые в большем количестве потребляют азотистые вещества.

Для винограда сорта Саперави наблюдается та же закономерность накопления азотистых веществ в виноматериале в зависимости от продолжительности настаивания бродящего сусла на мезге. Т.е. на кривой, описывающей накопление азотистых веществ, имеется два максимума – в начале алкогольного брожения и после выбраживания сусла (рис.1.3, 1.4).

Показанные на рис.1.3 кривые описывают динамику содержания азотистых веществ в виноматериале и вине винограда сорта Саперави. Как видно из представленных данных, в винах содержание азота изменяется с той же закономерностью, которая характерна для виноматериала, из которого получено данное вино. В отличие от виноматериала, в вине содержится несколько меньше азота, чем в виноматериале, что вызвано выпадением в осадок в ходе выдержки виноматериалов комплексных веществ, содержащих азот.

Таким образом, при перемешивании бродящей среды, содержание азотистых веществ в получаемых виноматериалах описывается такими же по форме кривыми, которые характерны для неперемешиваемой мезги, с той разницей, что эти кривые построены на более разбросанных точках замера. При этом, как правило, в виноматериалах, полученных из аэрированных путём

перемешивания сусел всегда содержится меньше азотистых веществ в сравнении с виноматериалами, полученными без перемешивания бродящей массы, т.е. при меньшей степени аэрации. Данное явление мы склонны объяснить тем, что при аэрации интенсифицируется процесс размножения дрожжей, которые более энергично утилизируют проэкстрагированные из твёрдых частей мезги азотистые вещества.

Интенсификация жизнедеятельности дрожжей сопровождается увеличением количества выделяемого при этом CO_2 . Поток углекислого газа, в свою очередь, выносит из бродящей среды легколетучие ароматические вещества и этиловый спирт, в результате чего крепость получаемого виноматериала несколько снижается (рис.1.5).

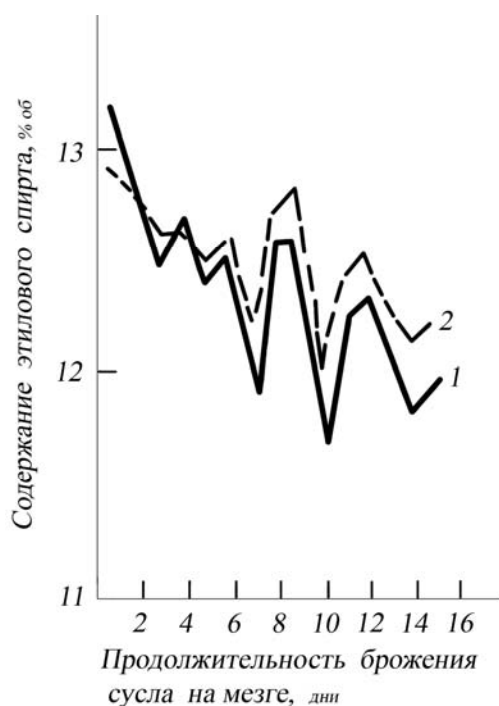


Рис.1. 5. Динамика содержания этилового спирта в виноматериалах, полученных при перемешивании бродящей среды (1) и без её перемешивания (2)

Анализ данных рис.1.4 показывает, что характер протекания алкогольного брожения сусла на мезге зависит от географического фактора, т.е. от места выращивания винограда. Дело в том, что в каждой микроне имеет специфический состав дрожжей и бактерий в окружающей среде, а следовательно и на поверхности ягод винограда, что оказывает влияние на процесс алкогольного брожения. В подтверждение этого вывода следует отметить, что, например, в Бельгии некоторые сорта пива сбраживают не дрожжами, а бактериями, витающими в воздухе. Так как в каждой

микроне имеет специфический состав бактерий в воздухе, то и пиво, сброженное в каждой из них, специфично по составу и органолептическим показателям.

На поверхности винограда находятся различные виды дрожжей, среди которых приемлемые для алкогольного брожения дрожжи (*Sacharomyces cerevisiae*) представлены в меньшинстве. В большем количестве здесь находятся нежелательные дрожжи с окислительным метаболизмом, в частности *Rhodotorula*, а также слабосбраживающие дрожжи – *Kloeckera* и *Hansenispora*.

После завершения сезона сбора винограда большая часть дрожжей погибает. Часть из них в виде спор остаётся в почве или же на технологическом оборудовании винзаводов. На следующий год урожая дрожжи выжидают приемлемые для них условия и при наличии таковых вновь размножаются.

В виноградниках дрожжи распространяются насекомыми (дрозофилы) и ветром. Так что в каждой микроне имеет специфический для данной местности состав дрожжей на поверхности винограда.

В традиционных странах виноделия, в отдельных микроне страны, столетиями происходил естественный отбор дрожжей. Из года в год они приспособлялись к местным условиям среды обитания и сортам винограда. В результате этого естественного отбора в каждой микроне возделывания винограда произошёл подбор отдельных видов дрожжей, которые и определяют специфические для данной микроне органолептические показатели вина.

Таким образом, при переработке винограда по «красному способу» (брожение на мезге), в получаемых виноматериалах, в зависимости от географического фактора, может оставаться непрогнозируемое количество азота, что должно быть учтено при их дальнейшей обработке, так как наличие большого количества азотистых веществ увеличивает склонность вин к белковым помутнениям и их микробиальным заболеваниям.

Танины (дубильные вещества) в основном содержатся в кожце, семенах и гребнях винограда. Пределы варьирования содержания дубильных веществ в промышленных сортах винограда Грузии, составленном по данным исследований С.В.Дурмишидзе (2), сведены в табл.1.1.

В кожце винограда танин содержится как в свободном (в вакуолях клеток), так и связанном (мембраны клеток) состоянии. В семенах танины содержатся как во внешних, так и во внутренних слоях, причём их экстрагирование в ходе процесса брожения возможно в основном из внешних слоёв (покровов) семян.

При переработке винограда «красным способом» в получаемом виноматериале танин накапливается в ходе процесса его экстракции из твердых частей винограда. Степень извлечения танина зависит как от условий протекания процесса алкогольного брожения (температура, перемешивание), так и, в основном, от места его нахождения в растительной ткани.

**Содержание водорастворимого танина в промышленных сортах винограда
Грузии**

Наименование сорта винограда	Содержание танина, % на абс. сухое вещество			
	мякоть	кожица	семена	гребни
Ркацители	0,69	8,26	13,40	9,00
Кахури мцване	1,04	8,72	11,94	9,98
Хихви	1,42	3,60	9,67	9,39
Горули мцване	1,18	8,42	14,00	9,61
Саперави	0,75	8,89	10,85	9,01
Каберне	0,55	6,58	8,45	8,93
Тавквери картлис.....	0,88	10,04	9,60	9,58

Коэффициент диффузии, характеризующий скорость экстракции танина в бродящее сусло, зависит от размеров молекул танина, которые весьма различны. В винограде содержатся мономеры (в основном катехин и эпикатехин), димеры, тримеры, олигомеры (от 3 до 10 единиц) и полимеры танина. Степень их полимеризации может достигать значительных чисел, а молекулярная масса 3500. Эти танины называют катехиновыми или конденсированными танинами. Сами катехины, естественно, не являются танинами.

Танины семян винограда состоят из катехина и эпикатехина. Степень их полимеризации составляет 10 единиц. Танины кожицы винограда кроме этого содержат и продельфинидин, степень конденсации которых выше и составляет примерно 30 единиц.

Из данных рис.1.6 видно, что из кожицы и семян винограда танин экстрагируется с разной скоростью. Следовало ожидать, что из тонкой кожицы винограда экстрагирование органических веществ, в том числе танина, должно было проходить интенсивнее в сравнении с семенами винограда, однако сравнение кривых 1 и 2 показывает, что из семян винограда танин экстрагируется легче и в большем количестве, чем из кожицы винограда. После пятнадцати дней брожения на мезге из кожицы было проэкстрагировано всего около 30% танина к исходному его содержанию в кожице, тогда как из семян за тот же период брожения было извлечено свыше 60 % танина к общему его содержанию в семенах винограда. Данное явление, видимо, обусловлено структурно-механическими особенностями кожицы и семян винограда, а также различными диффузионными свойствами содержащихся в них танинов.

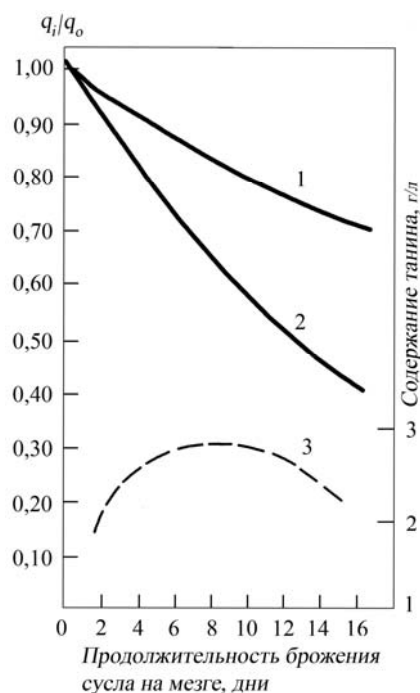


Рис.1. 6. **Изменение содержания танина в кожеце (1), семенах (2) и бродящем на мезге сусле (3) винограда Саперави**

q_i - остаток танина в сырье в момент времени t ;

q_0 - исходное содержание танина в сырье.

Линия 3 на рис.1.6 показывает динамику перехода танина из кожицы и семян винограда в сусле в ходе его алкогольного брожения на мезге. Как видно из рисунка, динамика накопления танина в бродящем сусле описывается кривой с максимумом содержания данного вещества на 7-10-й день алкогольного брожения. Затем накопивший в сусле танин выпадает в осадок, что, видимо, происходит в результате изменения растворяющей способности сусле, происходящее из-за его насыщения растворёнными в нём органическими веществами.

Танин хорошо растворяется в этиловом спирте, поэтому параллельно с накоплением этилового спирта в бродящей среде увеличивается растворяющая способность сусле по отношению к танину. В силу этого мы и наблюдаем на кривых экстракции танина интенсивность его накопления в виноматериале в течение первых 7-10 дней брожения. Примерно в этот период происходит превращение сбраживаемых сахаров в этиловый спирт.

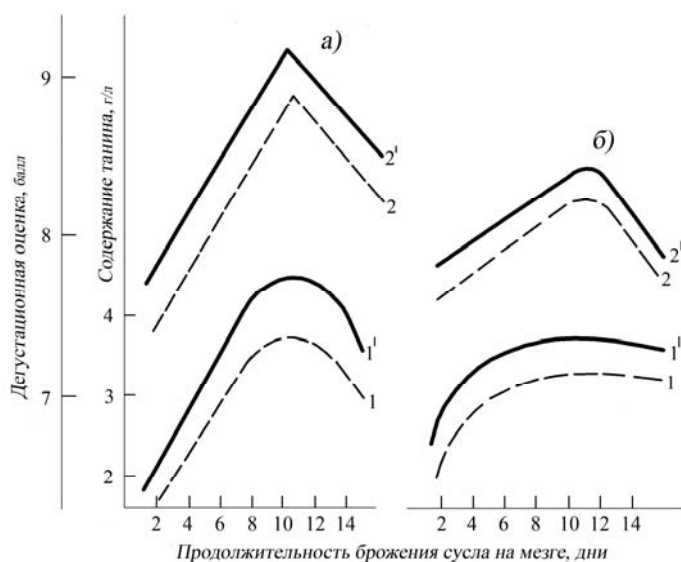


Рис.1.7. Динамика содержания танина (1, 1¹) и показателей дегустационной оценки (2, 2¹) виноматериалов, полученных при брожении сусла на перемешиваемой (-) и неперемешиваемой (---) мезге в различных виноградарских микроразонах Кахети:
а)Курдгелаури; б)Шрома.

Ферментативные превращения танина в бродящем сусле происходят с самого начала процесса брожения с участием группы ферментов, т.н.полифенолоксидаз. Окислительные превращения органических веществ с участием ферментов продолжаются до начала бурного брожения, т.е. не более 3-5 дней, а затем продолжаются после завершения процесса алкогольного брожения при отстаивании и выдержке виноматериалов. Окисление танина вызывает образование хинонов, имеющих светло-желтый цвет. При продолжении же процесса ферментативного окисления танина в начале хиноны накапливаются в среде, а затем происходит их конденсация, в результате чего образуются выпадающие в осадок комплексные соединения, т.н.меланины (3).

После выбраживания сахаров танины могут полимеризоваться. Они также присоединяют к себе макромолекулы белков и полисахаридов. Образующиеся в результате полимеризации комплексные соединения переходят в коллоидное состояние и выпадают в осадок (3).

Анализ данных кривых (1,1¹) на рис.1.7 показывает, что максимальное количество танина в виноматериалах накапливается на 7-10-й день брожения сусла на мезге. Затем, в результате указанных выше процессов конденсации и полимеризации фенолов, а также снижения растворяющей способности насыщенного органическими веществами сусла, происходит выпадение образующихся комплексных соединений в осадок. Как результат этого, содержание танина в виноматериалах начинает снижаться.

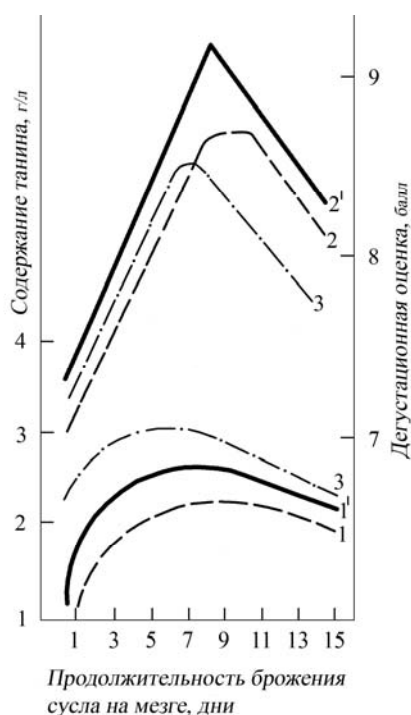


Рис.1.8. Динамика содержания танина и показателей дегустационной оценки виноматериалов и соответствующих им вин, полученных из перемешиваемой (-) и неперемешиваемой (---) в процессе брожения мезги;

1,1' – содержание танина в винах;

2,2' – дегустационные оценки вин;

3 – содержание танина в виноматериалах;

3' - дегустационная оценка виноматериалов.

На накопление танина в виноматериалах существенное влияние оказывает перемешивание мезги в ходе алкогольного брожения. Как правило, перемешивание бродящей смеси обуславливает повышение суммарного количества танина в получаемых виноматериалах на 10-15 %. Параллельно с увеличением содержания танина в виноматериалах, полученных при перемешивании мезги, улучшается аэрация бродящей смеси, что способствует интенсификации процесса превращения бродящего сусла в виноматериал. Как результат, повышается качество получаемых виноматериалов.

Танины кожицы и семян винограда по-разному оказывают влияние на вкус вина. Танины семян определяют структуру и «тело» винограда, тогда как извлекаемые из кожицы ягод танины, придают винам мягкость и бархатистость. Такое же положительное влияние на качество вина оказывают и связанные с полисахаридами танины.

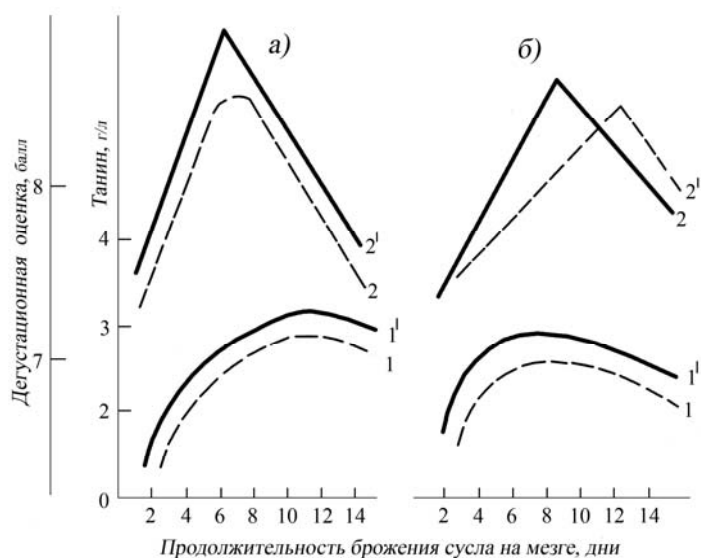


Рис.1. 9. Динамика содержания танина (1,1¹) в виноматериалах Каберне – Совиньон (а) и Саперави (б) и их дегустационные оценки (2,2¹) в зависимости от продолжительности процесса алкогольного брожения суслу на перемешиваемой (-) и неперемешиваемой (---) мезге

В силу этого мы и наблюдаем, что параллельно с увеличением содержания танина в течение первых десяти дней брожения на мезге повышается и органолептическая оценка виноматериалов (кривые 2, 2¹ на рис.1.7). Анализ кривой зависимости дегустационной оценки виноматериалов от продолжительности алкогольного брожения суслу на мезге показывает, что качество виноматериалов начинает ухудшаться сразу же после снижения в них суммарного содержания танина, как одного из показателей качества целевого продукта.

Химические реакции превращения танинов, как было отмечено выше, в основном протекают в процессе выдержки виноматериалов. Танины, как сильные антиоксиданты, окисляются в первую очередь. Затем окислительные реакции продолжают и в них вовлекаются другие вещества. Химические реакции в сравнении с ферментативными протекают значительно медленнее.

Сравнение кривых 1 и 1¹ на рис.1.8 показывает, что в выдержанном вине содержится меньше танина в сравнении с виноматериалами, что вызвано продолжающимися реакциями конденсации и полимеризации танина в молодых винах. При этом дегустационная оценка вина Саперави, являющаяся суммарным показателем превращений всех веществ органического комплекса вина, значительно выше в сравнении с виноматериалом (молодым вином). Вина, полученные из перемешиваемой мезги, аналогично виноматериалам, как это видно из сравнения кривых 2 и 2¹, имеют более высокие дегустационные оценки, чем вина, полученные из неперемешиваемой мезги, так как перемешивание способствует получению более экстрактивного вина.

Суммируя вышеизложенное можно заключить, что прослеживается чётко выраженная закономерность в переходе дубильных веществ (танина) из твёрдых частей мезги в бродящее на них сусло, которая заключается в том, что во-первых, виноматериалы насыщаются танином ещё до завершения процесса превращения сбраживаемых сахаров в этиловый спирт, или же сразу после этого процесса и, во-вторых, перемешивание бродящей среды способствует увеличению содержания танина как в виноматериале, так и в вине, получаемом при выдержке того же виноматериала.

Из данных рис.1.6 видно, что на 8-10-й день от начала алкогольного брожения сусла на мезге виноматериалы экстрагируют максимально возможное количество танина и уже с 12-го дня начинается закономерное снижение содержания данного вещества в экстрагенте (виноматериале). При этом кривые 1 и 2 на том же рис.1.6 показывают, что в данный период брожения как в кожце, так и семенах бродящей смеси остаётся соответственно 70 и 40% танина от исходного их содержания в указанных твёрдых частях винограда. Казалось бы, из-за наличия большого остатка танина в экстрагируемом материале, экстрагирование танина могло продолжаться, и соответственно с этим полученные виноматериалы должны были быть более обогащёнными фенолами, что в действительности не наблюдается.

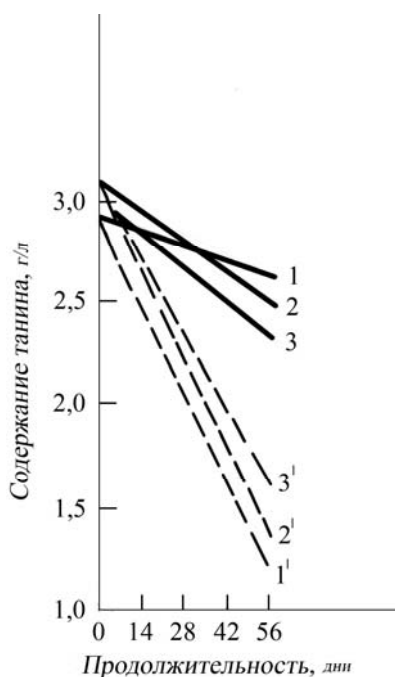


Рис.1.10. Изменение содержания танина в сброженных виноматериалах Кахетинский мцване (1, 1¹), Ркацители (2, 2¹) и Саперави (3, 3¹) при их выдержке на мезге (---) и без мезги (-)

Анализ кривых 1¹, 2¹, 3¹ на рис.1.10 составленной по данным С.В. Дурмишидзе (2), показывает, что при выдержке виноматериалов на мезге после завершения процесса алкогольного брожения (Кахетинский способ переработки винограда) продолжается начатое в ходе алкогольного брожения (рис.1.6-1.9) выпадение в осадок танинов, которые адсорбируются на поверхности кожицы мезги. Через 1,5 года выдержки виноматериалов на мезге в кожце было обнаружено столько же дубильных веществ, сколько их было здесь до начала алкогольного брожения (2).

Логически можно было бы предположить, что при выдержке выбродившего виноматериала на мезге должно продолжаться экстрагирование танина и других веществ из твёрдых частей винограда в виноматериал. Однако, как видно из рис.1.10, содержание танина в виноматериале постепенно снижается как в красных, так и белых виноматериалах.

Для объяснения описанного необычного явления, наблюдаемого при экстрагировании танина из твёрдых частей винограда в бродящее сусли (экстрагент), можно предположить, что в ходе процесса алкогольного брожения сусли на мезге, во – первых, происходит снижение экстрагирующей способности сусли по отношению к танину, в силу его обогащения и насыщения органическими веществами, перешедшими из твёрдых частей винограда, с другой стороны, после завершения периода бурного брожения в бродящем сусле протекают реакции окисления и полимеризации фенольных веществ с образованием выпадающих в осадок нерастворимых полимеров (танидов).

Для выяснения роли мезги в окислении танинов С.В. Дурмишидзе были поставлены опыты с виноградами сортов Кахури мцване, Ркацители и Саперави (2). Два параллельных образца, каждый из них весом по 3 кг, после раздавливания помещали в колбу емкостью 3 л и добавляли определенное количество (2%) чистой культуры дрожжей (Кахетинское №5). Колбы закрывали ватными пробками и выдерживали при комнатной температуре. Через 18 дней, когда весь сахар был сброжен, в трёх образцах (по одному для каждого сорта винограда) мезга была отделена от жидкости, а остальные три образца остались на мезге. Все образцы выдерживали в продолжение 3-х месяцев (с ватными пробками); в образцах периодически определяли количество дубильных веществ.

Снижение количественного содержания танина при настаивании выброженных виноматериалов на мезге С.В. Дурмишидзе объясняет окислительными превращениями дубильных веществ под действием биокатализаторов мезги – ферментов. Однако он же затем установил, что эти превращения дубильных веществ при спиртовом брожении так-же могут происходить и без участия ферментов /2/.

Изменение химического состава виноматериала Ркацител при его выдержке на мезге

Варианты опыта	Химические показатели	Сроки наблюдения			
		Содержание в исходном сырье	Содержание в виноматериале после завершения брожения	Содержание в виноматериале после его выдержки на мезге в течение	
				3-х месяцев	5-и месяцев
Брожение суслу на мезге и последующая выдержка виноматериалов в закопанных в землю сосудах («квеври»)	Сумма фенольных веществ, мг/л				
	Лейкоантоцианы, мг/л	3640	2990	2710	2590
	Мономеры, мг/л	2419	2210	1640	1414
	Общий экстракт, г/л	2275	1758	1325	1169
	Сахар, %	-	21,4	21,8	21,3
	Спирт, % об.	19,9	1,68	-	0,21
	Титруемые кислоты, г/л	-	10,9	-	11,4
	РН	6,66	6,52	6,26	5,92
Брожение суслу на мезге и последующая выдержка виноматериалов в термосбраживателях	Сумма фенольных веществ, мг/л				
	Лейкоантоцианы, мг/л	3640	3070	2680	2640
	Мономеры, мг/л	2419	2010	1570	1445
	Общий экстракт, г/л	2275	1787	1325	1244
	Сахар, %	-	21,5	22,0	21,7
	Спирт, % об.	19,9	2,47	-	0,25
	Титруемые кислоты, г/л	-	10,88	-	11,3
	РН	6,66	6,50	6,31	6,04
	3,68	3,65	3,61	3,58	

Изменение химического состава вин при их получении кахетинским способом (брожение и последующее настаивание виноматериала на мезге) исследовал М.Д.Гиашвили (4). Им было установлено, что при созревании виноматериала Ркацители на мезге в течение 5 месяцев в них закономерно снижаются показатели количественного содержания суммы фенольных веществ, лейкоантоцианов, мономерных фенольных веществ, титруемых кислот и рН среды. Примечательно, что в этих опытах (см.табл.1.2) практически не изменяется показатель содержания общего экстракта виноматериала, который остаётся в них на уровне 21,3-21,8 г/л. Этими же исследованиями было установлено, что указанные выше закономерности в содержании органических веществ в кахетинских винах сохраняются при созревании виноматериалов на мезге как в зарытых в землю кувшинах (квеври), так и в надземных резервуарах (термосбраживателях). Им же было установлено отсутствие наличия окислительных ферментов в снятом с мезги виноматериале .

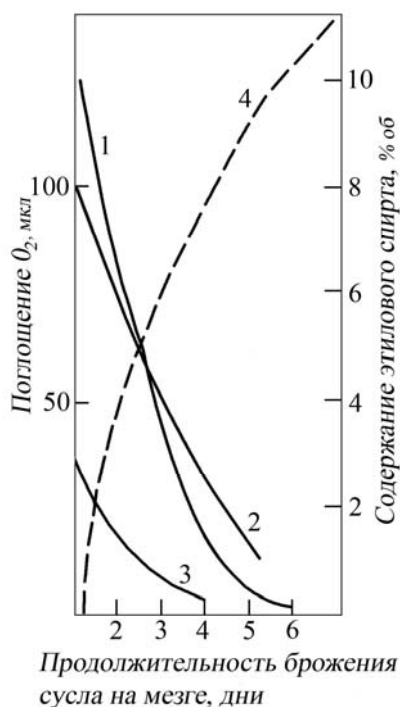


Рис.1.11. Изменение активности окислительных ферментов мезги в ходе алкогольного брожения:
1 –полифенолоксидаза; 2 –пероксидаза; 3 – каталаза;
4 – крепость бродящего сула.

Из данных табл.1.3 видно, что при выдержке сброженных виноматериалов на мезге происходят изменения в содержании простых фенолов, фенолокислот и катехинов. Результатом этих и целого ряда других превращений органических веществ винограда является формирование специфических органолептических показателей кахетинских вин.

Ранее нами было установлено что, при созревании виноматериалов без контакта с мезгой в анаэробных условиях 16-тонных цистерн, содержание танина в них практически не изменяется и остаётся на уровне 2,7 – 2,8 г/л (8). В опытах же Дурмишидзе вино созревало при доступе кислорода воздуха, поэтому, как видно из рис.1.10 (кривые 1,2,3), при выдержке отделённых от мезги виноматериалов в течение 3-х месяцев происходит снижение содержания танина на 10-15%. Анализ кривых 1¹, 2¹, 3¹ на том же рисунке, отображающих динамику содержания танина в виноматериалах при их выдержке на мезге, убеждает в том, что твёрдые части мезги интенсифицируют процессы окислительной полимеризации танинов и выпадение их в осадок.

Описанные выше физико-химические превращения фенольных соединений могут быть также объяснены и с позиций теории автоокислительных превращений органических соединений Баха-Энглера.

В отличие от окисления с помощью химических реагентов, окисление органических веществ кислородом воздуха принято называть автоокислением. В тех случаях, когда нет сомнения в том, что речь идет об окислении атмосферным кислородом, для краткости, обычно говорят об окислении.

В основе современных представлений о механизме реакций окисления органических веществ лежит перекисная теория Баха-Энглера и теория вырожденно-разветвлённых цепных реакций Семенова. В соответствии с перекисной теорией, первичными продуктами окисления являются перекиси, которые при дальнейшем развитии процесса превращаются в стабильные продукты. При образовании перекисей два атома молекулы кислорода еще остаются связанными между собой. Следовательно, в молекуле кислорода не происходит полного разрыва связей между атомами, который потребовал бы большой затраты энергии (118 ккал/моль). Поэтому окисление органических веществ через образование перекиси протекает сравнительно легко.

Многими исследователями было показано, что по крайней мере на первых стадиях окисления все образующиеся перекисные продукты являются гидроперекисями. Гидроперекиси представляют собой сравнительно неустойчивые соединения, легко претерпевающие различные превращения, приводящие к разрыву O-O-связи и образованию свободных радикалов. Энергия разрыва связи в перекисях значительно ниже, чем в молекуле кислорода и составляет 30-40 ккал/моль.

При цепном механизме молекулярный продукт реакции – гидроперекись – образуется в результате реакции свободных радикалов с кислородом или углеродом соответственно. Цепь окислительных превращений развивается до тех пор, пока ведущие цепь свободные радикалы не исчезнут из системы в результате их взаимодействия. При этом получается неактивное соединение, и цепь обрывается. Чем раньше это произойдет, тем меньше молекул вещества успеет окислиться. Накапливающаяся в процессе окисления гидроперекись медленно распадается, образуя новые свободные радикалы, т.е. происходит разветвление цепи, так как каждый вновь образовавшийся свободный радикал начинает новую цепь окисления.

Таблица 1.3

**Изменение содержания фенольных веществ при брожении сусла и выдержке
виноматериалов на мезге**

<i>Компоненты</i>		<i>В сусле (начало брожения) мг/л</i>	<i>В виноматериале (конец брожения), мг/л</i>	<i>В вине (после выдержки), мг/л</i>
Простые (летучие) фенолы	<i>Фенол</i>	0,07	0,12	0,20
	<i>о-крезол</i>	0	0,04	0,03
	<i>п-крезол</i>	0	0,04	0,03
	<i>пирогаллол</i>	1,9	2,4	2,6
	<i>флороглюцин</i>	1,7	3,2	5,8
	<i>резорцин</i>	0	1,4	0
	<i>орцин</i>	0	0,5	0,9
Фенольные кислоты	<i>бензойная</i>	2,0	2,7	0
	<i>салициловая</i>	2,6	1,9	3,4
	<i>коричная</i>	1,4	0	2,8
	<i>протокатехиновая</i>	2,7	3,5	4,2
	<i>п-кумаровая</i>	4,0	5,6	0,9
	<i>ванилиновая</i>	3,0	0	1,8
	<i>шикимовая</i>	0	0,45	0
	<i>Феруловая</i>	0	2,9	0
	<i>синаповая</i>	0	0,7	1,6
<i>гентиизиновая</i>	0	0	2,5	
Катехины	<i>(+) катехин</i>	190	53	36
	<i>(-) эпикатехин</i>	62	44	26
	<i>(-) эпикатехингаллат</i>	27	16	0
	<i>(-) эпигаллокатехин</i>	0	6	5
Флавонолы	<i>Рутин</i>	0	3	2,9
	<i>Кверцетин</i>	0	8	5
	<i>дигидрокверцетин</i>	0	18	11
	<i>гесперидин</i>	0	0	2

А.Н. Бах считал, что способность органического субстрата к самоокислации зависит не от наличия в смеси катализаторов, каковыми могли бы выступать содержащиеся в мезге и вине железо и медь, а от внутреннего энергетического состояния самого субстрата. Именно этим, более высоким энергетическим состоянием при созревании на мезге, видимо, можно объяснить интенсификацию автоокислительных процессов в виноматериале, полученном кахетинским способом переработки винограда Ш. К. Чоговадзе /9/ было высказано мнение, что такое энергетическое состояние системы в вине может быть обусловлено наличием фенольных соединений – дубильных и красящих веществ. В подтверждение своего предположения Чоговадзе к опытному вину прибавлял перекись водорода и наблюдал за поглощением кислорода воздуха, которое не прекращалось и при прогревании образцов испытуемых вин. При удалении же из вина фенольных соединений прибавление перекиси водорода больше не вызывало поглощения кислорода.

Таким образом, фенольные соединения могут окисляться и выпадать в осадок и без участия в этом процессе ферментов. Например, известно, что при добавлении к красному вину альдегидов можно ускорить в нём окислительные превращения фенольных соединений – танина и антоцианов с образованием нерастворимых полимеров. Уже через сутки после добавления ацетальдегида выпадает в осадок от 50 до 60% дубильных веществ (10). Антоцианы, согласно тем же данным Валуйко, в реакцию вступают более поздно, и уже через 6 месяцев хранения вино почти полностью обесцвечивается. Такое же обесцвечивание было замечено и С.В. Дурмишидзе /2/ при длительной выдержке виноматериалов на мезге. Всё это позволяет предположить, что снижение содержания фенольных соединений при выдержке вина на мезге происходит в результате накопления в нём альдегидов и подобных им веществ. Естественно, что эти вещества в большем количестве находятся в твёрдой фазе мезги, поэтому и при брожении суслу на мезге, и при последующей выдержке виноматериала на той же мезге окислительные превращения фенольных соединений происходят более интенсивно, чем при брожении отделённого от мезги суслу или же созревании виноматериала без контакта с мезгой.

Альдегиды в вине образуются в результате неферментативного процесса окислительного дезаминирования аминокислот (аланин). Эти альдегиды обладают приятным запахом и принимают участие в создании специфического аромата выдержанного вина.

При выдержке вина на мезге оно обогащается аминокислотами твёрдых частей винограда, из которых особенно богаты азотистыми веществами семена. Источником аминокислот в кахетинских винах также могут служить дрожжи, при автолизе которых освобождается определённое количество аминокислот.

Агабальянц установил, что ацетальдегид является показателем окисленности вин. Исследованиями Писарницкого (11) также было показано, что пропионовый, изомасляный, изовалерановый, энантовый и каприловый альдегиды можно обнаружить только в винах, прошедших выдержку и имеющих некоторую «окисленность» в аромате и вкусе. В шампанском, прошедшем бутылочную выдержку, было также обнаружено большее количество этих альдегидов, чем в

резервуарном. В дальнейшем было подтверждено, что чем более интенсивное соприкосновение с кислородом воздуха предусматривает технология, тем большее количество алифатических альдегидов присутствует в напитках всех типов, включая соки. Для шампанского, проблема окисленности которого наиболее важна, было установлено, что тон «окисленности», а вместе с ним снижение дегустационной оценки, коррелирует с увеличением содержания диацетила (11).

В окисленных винах с высоким содержанием диацетила всегда присутствует значительное количество алифатических альдегидов. Таким образом, следует признать, что высокомолекулярные альдегиды, наряду с ацетальдегидом и диацетилом, определяют общий тон «окисленности» и вместе с тем оказывают существенное влияние на содержание в вине фенольных соединений.

При дальнейшем старении виноматериалов танин взаимодействует с антоцианами, в результате чего образуются сравнительно стойкие к изменяющимся условиям среды вещества. Танины присоединяют к себе содержащиеся в выдержанном вине белки. Образующиеся при этом танино - белковые комплексы защищают вино от белковых помутнений. В силу этого в процессе длительной выдержки виноматериалов мы не наблюдали значительных изменений в содержании танина /8/.

Описанные выше для винограда сорта Саперави закономерности накопления танина в виноматериалах и вине в зависимости от продолжительности настаивания суслу на мезге и перемешивании бродящей смеси сохраняются при переработке винограда в различных виноградарских микрорайонах Грузии (см.рис.1.7), т.е. не зависят от географического фактора. Эти закономерности также справедливы и для возделываемого в Грузии французского красного сорта винограда – Каберне-Совиньон, что видно из данных рис.1.9.

Антоцианы практически во всех сортах винограда находятся в кожице ягод. Наибольшее их количество содержится в прилегающих к мякоти клетках, поэтому при прессовании нагретого винограда сок сравнительно легко вымывает антоцианы из разрушенных клеток и становится окрашенным.

Антоцианы представляют собой полифенолы и присутствуют в винограде и вине в форме гликозидов, главным образом 3-моноголикозидов, реже 3,5-моноголикозидов и 3-биозидов. В американских сортах, равно как и в гибридных сортах винограда в преобладающем количестве антоцианы могут находиться и в форме дигликозидов. Риборо-Гайоном было высказано мнение, что образование антоцианов в форме дигликозидов является таксономическим признаком винограда, и по этому признаку, будто-бы, можно определить принадлежность винограда к тому или иному виду - европейскому, американскому либо американо-европейскому гибриду. Дело дошло до того, что эта гипотеза приобрела коммерческое значение – вина, содержащие дигликозиды, как не чисто европейские, ценились гораздо ниже, чем те, которые содержали антоцианы в форме моноголикозидов. Впервые грузинскими учёными было экспериментально доказано, что дигликозидные антоцианы не могут считаться таксономическим признаком генезиса винограда (2). Было показано, что некоторые европейские сорта винограда также могут содержать дигликозиды. Вместе с этим

были обнаружены и такие европейско – американские гибриды, которые не содержали дигликозидов. В последующем это было доказано и исследованиями Кишковского и Скурихина. Результаты этих исследований показаны в табл. 1.4.

На содержание и состав антоцианов могут оказывать влияние как сортовые особенности, так и экологические условия произрастания винограда. Например, в винограде Мускат гамбургский при его произрастании в Ташкенте в кожуре ягод не было обнаружено содержание дигликозидов, тогда как в Ялте тот же сорт винограда содержал дигликозиды. Некоторые европейские сорта винограда во Франции не содержат дигликозиды, тогда как при выращивании в условиях Грузии эти же сорта в небольшом количестве могут накапливать эти вещества.

Состав антоцианов в вине, как это видно из данных табл.1.5, зависит от сорта винограда. Саперави и Каберне-Совиньон различаются также и по количественному содержанию агликогов антоцианов (табл.1.6) при одинаковом качественном составе красящих веществ.

Таблица 1.4

Содержание антоцианов в ягодах различных сортов винограда, мг/кг

<i>Антоцианы</i>	<i>Европейский сорт</i>	<i>Американские и гибридные сорта</i>
Моногликозид цианидина	10-400	1000
Дигликозид цианидина	10-50	100
Моногликозид пеонидина	50-800	300
Дигликозид пеонидина	0-20	500
Моногликозид дельфинидина	50-400	1000
Дигликозид дельфинидина	0-20	600
Моногликозид петунидина	50-400	100-500
Дигликозид петунидина	0-10	200
Моногликозид мальвидина	0-1000	300-1200
Дигликозид мальвидина	0-200	800

Цвет виноматериалов, полученных в ходе алкогольного брожения сусла на мезге, зависит от содержания минеральных веществ в сусле, так как, например, с ионами К антоцианы образуют комплексы пурпурно-красного цвета, с ионами Mg и Са - синие и т.д. Цвет виноматериалов в значительной степени зависит также и от pH среды. При pH меньше 6 виноматериал приобретает красную окраску разной интенсивности, при pH= 6 - фиолетовую. При сульфитации антоцианы обесцвечиваются.

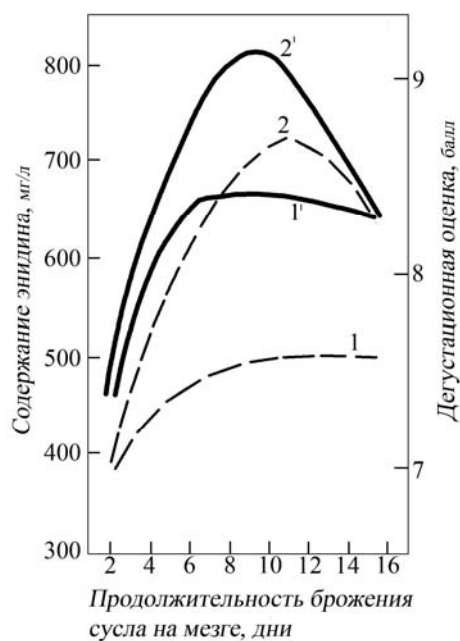


Рис.1.12. Содержание антоцианов (1, 1¹) и дегустационные оценки (2, 2¹) вин, полученных из перемешиваемой (-) и неперемешиваемой (- - -) мезги винограда Саперави

Таблица 1. 5

Содержание антоцианов в кожце винограда, мг/г абс. сухой массы

Антоцианы	Сорт винограда	
	Каберне-Совиньон	Саперави
Дельфинидин - 3 -глюкозид	1,87	8,04
Цианидин – 3 -глюкозид	0,36	2,19
Петунидин – 3 -глюкозид	1,54	6,52
Пеонидин – 3- глюкозид	2,05	6,07
Мальвидин – 3 -глюкозид	12,03	44,99
Дельфинидин – 3 -глюкозид ацетат	0,03	0,43
Цианидин – 3 -глюкозид ацетат	0,91	2,76
Петунидин – 3 -глюкозид ацетат	0,34	0,28
Пеонидин – 3 -глюкозид ацетат	1,27	7,61
Мальвидин – 3- глюкозид ацетат	5,86	13,03
Дельфинидин - 3-глюкозид кумарат	0,54	0,70
Мальвидин – 3 -глюкозид кумарат	-	7,12

В винограде обнаружено 5 видов антоцианов (антоцианинов), которым соответствуют следующие несхаристые части - агликоны:

- мальвидол (большинство *Vitis vinifera*);
- цианидол;
- пеонидол;
- петунидол

Таблица.1.6

Содержание агликонов антоцианов в различных сортах винограда

<i>Сорт винограда</i>	<i>Дельфинидин</i>	<i>Цианидин</i>	<i>Петунидин</i>	<i>Пеонидин</i>	<i>Мальвидин</i>
Каберне-совиньон	17,81	3,92	7,46	18,44	52,37
Саперави	6,59	1,54	3,57	11,52	76,78

Основной задачей виноделия по «красному способу» является извлечение максимально возможного количества красящих веществ из кожицы винограда в процессе алкогольного брожения суслу на мезге и их последующее сохранение в вине.

Анализ данных рис.1.12 показывает, что перемешивание бродящей мезги оказывает существенное влияние на увеличение количественного содержания антоцианов в вине.

В натуральном соке из винограда сорта Саперави нами было обнаружено около 1000 мг/л красящих веществ. В вине, полученном без перемешивания мезги, переходит 50% антоцианов от их технологического запаса, при перемешивании – 66%.

Максимальное количество антоцианов содержится в винах, полученных при брожении суслу на мезге в течение первых 8-10 дней. На этот же период приходится и наивысшая дегустационная оценка получаемых вин (см.рис.1.12).

Приведённый экстракт представляет собой сумму всех растворённых в вине нелетучих веществ за вычетом сбраживаемых сахаров. В белых столовых винах в состав приведённого экстракта входят винная и яблочная кислоты, азотистые и др. вещества суслу, а также образующиеся в нём в ходе алкогольного брожения нелетучие вещества. Экстракт красных вин дополнительно содержит проэкстрагированные из твёрдых частей мезги (кожица, семена) нелетучие вещества.

Скорость извлечения из кожицы и семян винограда экстрактивных веществ зависит от их коэффициента диффузии, который, например, для антоцианов равен $(0,031 - 0,331) \cdot 10^{(-7)} \text{ м}^2/\text{с}$, для лейкоантоцианов $(0,024 - 0,310) \cdot 10^{(-7)} \text{ м}^2/\text{с}$, для дубильных веществ $(0,018 - 0,310) \cdot 10^{(-7)} \text{ м}^2/\text{с}$.

Динамика накопления экстрактивных веществ в красных виноматериалах, как это показано на рис.1.13, описывается одновершинной кривой с максимумом на 7-й или 10 – й день брожения суслу на мезге. Аналогичной кривой описывается и динамика изменения качества получаемых виноматериалов, с той разницей, что максимумы на этих двух кривых не совпадают один с другим.

Т.е. обогащение виноматериалов экстрактивными веществами положительно сказывается на их качестве до определённого предела, который в среднем составляет 25-27 г/л. Дальнейшее обогащение виноматериалов экстрактивными веществами делает их грубыми.

При продолжении процесса брожения суслу на мезге свыше 10 дней, в результате изменения растворяющей способности бродящего суслу, вызванного повышением его спиртуозности, а также в силу протекающих реакций полимеризации и конденсации веществ органического комплекса бродящей среды, часть веществ выпадает в осадок, снижая тем самым экстрактивность получаемых виноматериалов.

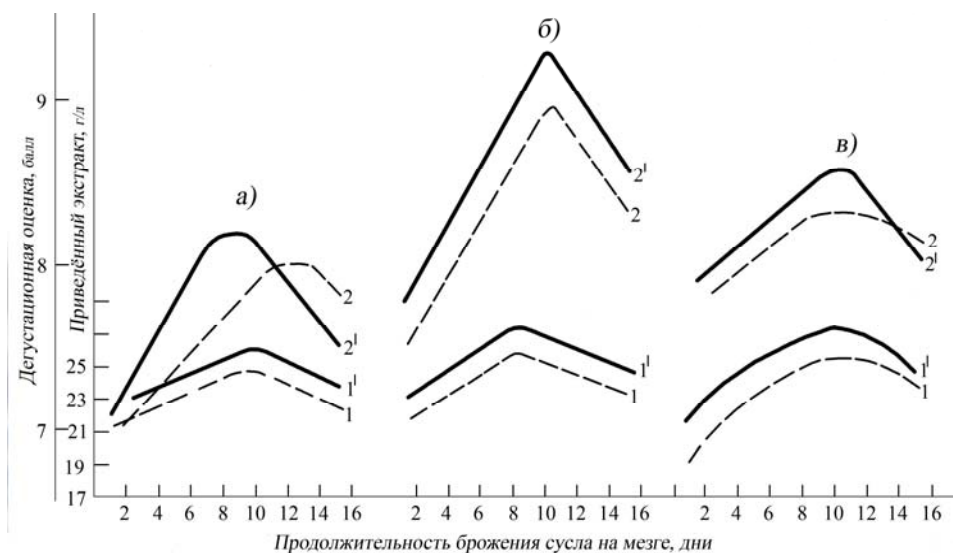


Рис.1.13. Содержание экстрактивных веществ (1,1¹) и дегустационные оценки виноматериалов (2,2¹), полученных в различных микрозонах Кахети из винограда сорта Саперави при перемешивании мезги (-) и без перемешивания (---):
а) Кистаури; б) Курдгелаури; в) Шрома

Анализ данных рис.1.13 также показывает, что перемешивание мезги в ходе процесса алкогольного брожения оказывает существенное влияние как на экстрактивность получаемого виноматериала, так и на его качество. В частности, на представленных рисунках видна чётко выраженная закономерность увеличения экстрактивности виноматериалов при перемешивании бродящей среды, что вызвано интенсификацией процесса извлечения экстрактивных веществ из твёрдых частей мезги. В результате лучшей аэрации мезги при его перемешивании интенсифицируются процесс размножения и метаболизма дрожжей, что положительно сказывается на качестве целевых продуктов.

Сравнение данных *а, б, в* на рис.1.13 позволяет заключить, что географический фактор оказывает существенное влияние на ход процесса алкогольного брожения, что выражается в

изменении форм кривых накопления экстрактивных веществ и кривых дегустационной оценки получаемых в различных микрорайонах виноматериалов и вин. Влияние географического фактора на ход алкогольного брожения суслу на мезге, видимо, обусловлено как различным химическим составом винограда, собранного в различных микрорайонах, так и различным составом микрофлоры в окружающей среде указанных зон виноградарства.

Из данных рис.1.14 видно, что кривые накопления экстрактивных веществ в виноматериалах различных сортов винограда (Саперави, Каберне-Совиньон) имеют один и тот же вид. Различаются эти сорта один от другого тем, что виноматериал Каберне – Совиньон достигает своего оптимального значения по содержанию экстрактивных веществ и органолептическим показателям несколько раньше – на 6-й день брожения на мезге, тогда как для виноматериала Саперави этот срок равен 10 дням.

Уменьшение количественного содержания экстрактивных веществ продолжается и в процессе последующей выдержки виноматериалов, о чём свидетельствует данные рис.1. 15.

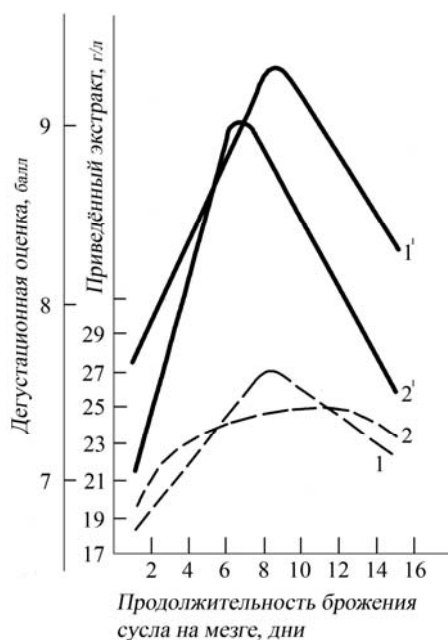


Рис.1.14. Динамика содержания экстрактивных веществ (---) и дегустационной оценки (-) виноматериалов Саперави (1,1¹) и Каберне - Совиньон (2,2¹) в зависимости от продолжительности брожения суслу на мезге

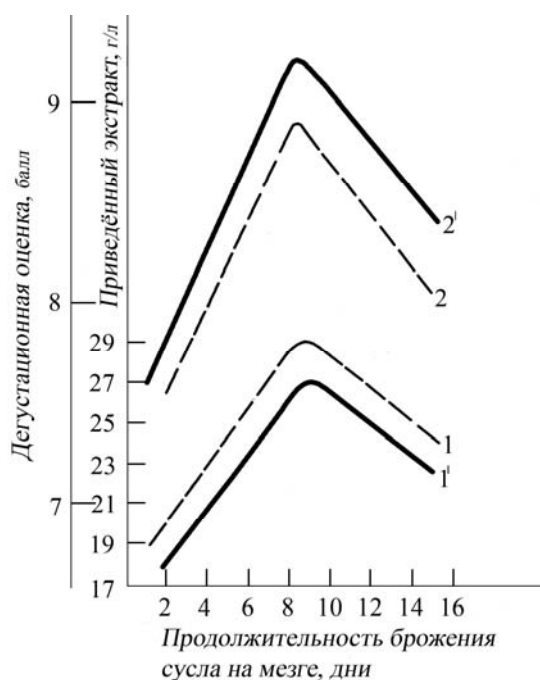


Рис.1.15. Изменение содержания экстрактивных веществ в виноматериале (1) и вине (1¹), дегустационные оценки виноматериала (2) и вина (2¹) при различной продолжительности брожения сусла на мезге

С момента начала процесса алкогольного брожения повышение экстрактивности сусла положительно сказывается на органолептических показателях получаемых виноматериалов и вин. Наивысшую дегустационную оценку получили виноматериалы, сброженные на мезге в течение первых 7-10 дней. Содержание приведённого экстракта в этих винах колеблется в пределах 25-27 г/л. Дальнейшее продолжение настаивания сусла на мезге отрицательно скаивается на качестве получаемых виноматериалов (рис.1. 14)

Минеральные вещества локализованы в твёрдых частях мезги – семенах, кожице и мякоти винограда. В сусле и вине они находятся в виде свободных ионов или входят в состав комплексных соединений, играя существенную роль в процессах, протекающих при брожении сусла и последующей выдержки виноматериалов.

Общее количество минеральных веществ оценивается по количеству золы, остающейся после сжигания образца анализируемого вина. Для учёта общего количества катионов, связанных с органическими кислотами, определяют щёлочность золы, т.е. количество щёлочи, которое идёт на нейтрализацию образующихся при минерализации кислот, связывающих металлы. Содержание анионов определяют по разнице между весом золы и её щёлочностью.

На рис.1.16 показаны кривые динамики содержания золы и её щёлочности в виноматериалах, полученных из разных сортов винограда – Каберне - Совиньон и Саперави, выращенных в одной и той же микроне Кахетии - Телиани. Анализ полученных данных позволяет заключить, что кривые

накопления минеральных веществ в виноматериалах в ходе алкогольного брожения сусла на мезге не зависят от сорта перерабатываемого сырья и имеют один и тот же вид. В частности, с самого начала процесса алкогольного брожения содержание золы увеличивается, достигая своего максимального значения на 8-10-й день и затем начинается закономерное их снижение в бродящем сусле. Т.е. уже на стадии алкогольного брожения виноматериалы насыщаются минеральными веществами из-за снижения растворяющей способности сусла в результате его обогащения перешедшими из твёрдых частей винограда органическими веществами, а также в силу повышения спиртуозности среды.

Накопление минеральных веществ в виноматериалах представляет собой сугубо физический процесс извлечения неорганических веществ из твёрдых частей винограда бродящим суслом, омывающим поверхность кожицы, мякоти и семян винограда. Несмотря на то, что этот процесс не имеет ничего общего с процессами окисления, полимеризации и конденсации органических веществ винограда, кривые, описывающие процесс накопления минеральных веществ в виноматериалах, имеют тот же вид, который выше был показан для описания процесса накопления в виноматериалах танина, антоцианов и других веществ органического комплекса винограда. Этот факт позволяет заключить, что накопление в виноматериале как органических, так и неорганических веществ в основном происходит за счёт физического процесса их извлечения из твёрдых частей бродящей мезги и подчиняется законам процесса экстракции веществ из твёрдого тела в жидкость. Основными параметрами, влияющими на данный процесс, являются температура экстракции, при высоких значениях которого (термовинификация) одновременно происходит разрушение клеток растительной ткани, механическое перемешивание бродящей среды и т.д.

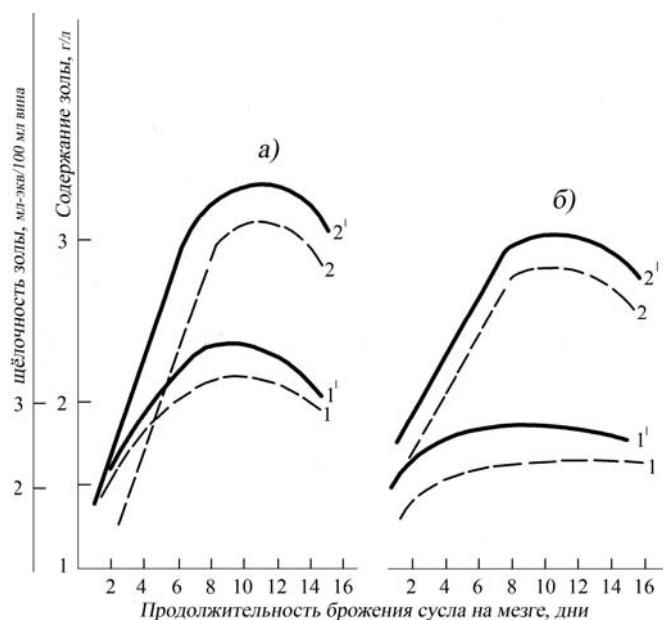


Рис.1.16. Изменение содержания золы (2,2¹) и щёлочности золы (1,1¹) в бродящем сусле при перемешивании среды (-) и без её перемешивания (---):
а) Каберне – Совиньон; б) Саперави.

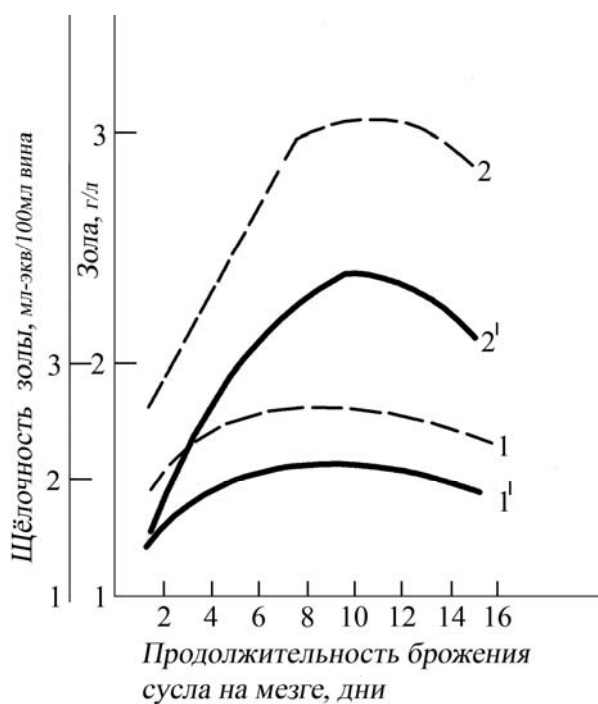


Рис.1.17. Динамика содержания золы (1, 1¹) и её щёлочности (2, 2¹) в виноматериале и вине в зависимости от продолжительности брожения суслу на мезге
 --- виноматериал; - вино.

Окислительные превращения, с которыми связаны реакции полимеризации и конденсации выпадающих в осадок органических веществ винограда, составляют незначительную часть в общем процессе накопления растворимых веществ в конечных продуктах переработки винограда – виноматериале и вине. Между тем именно количественное содержание органических веществ в красных винах и белых винах кахетинского типа, а в последующем и их окислительные превращения определяют качество конечных продуктов переработки винограда - виноматериала и вина. Действительно, наибольшую дегустационную оценку, как правило, получают виноматериалы и вина, изготовленные из перемешиваемой в процессе алкогольного брожения на мезге среды. Перемешивание бродящей среды в основном влияет на интенсификацию процесса экстракции органических веществ из твёрдых частей винограда в бродящее сусло, повышая тем самым содержание как органических, так и неорганических веществ в целевом продукте.

Характер кривых накопления минеральных веществ в виноматериалах не зависит от сорта перерабатываемого винограда. Небольшая разница в форме кривых обусловлена неравномерным количественным содержанием минеральных веществ в указанных сортах винограда, а также структурно-механическими свойствами винограда.

Содержание минеральных веществ в конечном продукте – вине, как это видно из данных рис.1.16, также зависит от условий алкогольного брожения суслу на мезге, и описывается такой же кривой, которая характерна для виноматериала. Разница заключается в том, что в вине остаётся

значительно меньшее количество минеральных веществ в сравнении с виноматериалом, что вызвано выпадением их в осадок в силу изменения растворяющей способности вина в процессе его созревания.

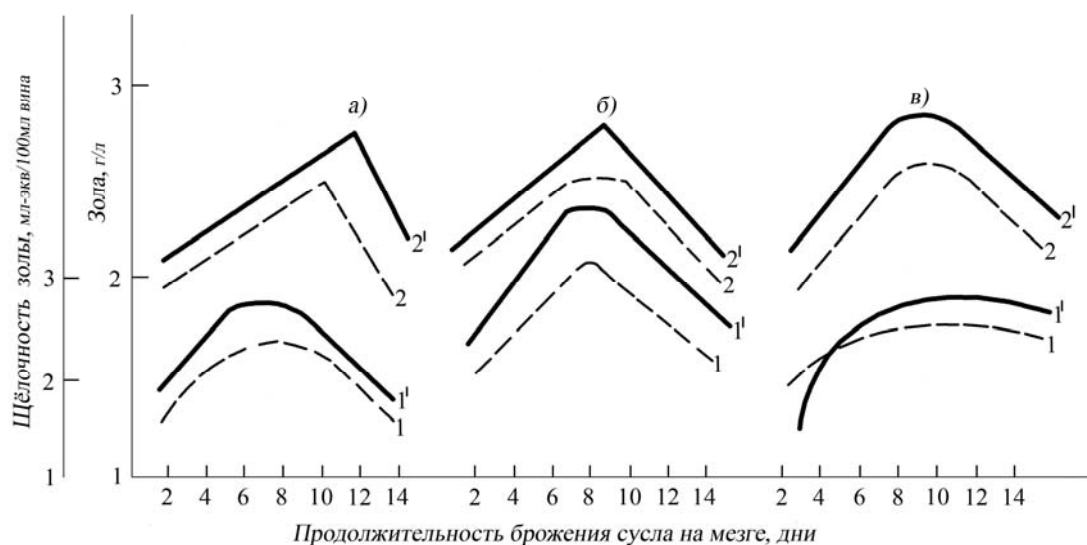


Рис.1. 18. Динамика содержания золы (2,2¹) и её щёлочности (1,1¹) в виноматериалах, полученных при перемешивании бродящего суслу (-) и без перемешивания (---) в различных микрорайонах Кахети:

а) Шрома; б) Кистаури; в) Курдгелаури.

Данные рис.1.18 убеждают в том, накопление минеральных веществ в виноматериалах не зависит также и от места выращивания винограда - кривые накопления указанных веществ в различных микрорайонах Восточной Грузии имеют один и тот же характер.

Изложенные в настоящей работе сведения о процессах, протекающих при брожении суслу и последующей выдержки виноматериалов на мезге, в определённой степени вскрывают суть биохимических и физико-химических превращений, ответственных за формирование органолептических показателей грузинских (кахетинских) типов столовых вин, не имеющих аналогов в мировой практике виноделия. При этом надо будет признать, что современный уровень знаний не позволяет адекватно объяснить, за небольшим исключением, результаты полученных данных в силу сложности одновременно протекающих и наслаивающихся один на другой биохимических и физико-химических процессов на отдельных стадиях переработки винограда. Из них наиболее важными являются такие процессы как экстракция в системе твёрдо тело-жидкость в ходе алкогольного брожения мезги, рост и развитие дрожжей и бактерий в зависимости от технологических факторов (температура, аэрация), ферментативные и автоокислительные превращения фенольных соединений и др. Эти вопросы, одинаково актуальные как для классического виноделия производства красных вин, так и для белых столовых вин кахетинского типа, ждут

своего решения. На практике же уже сейчас всё большее распространение получают технологии переработки винограда, предусматривающие настаивание суслу белых сортов винограда на его твёрдых частях мезги для получения вин с особыми, сортовыми ароматами. С этой целью используют несколько приёмов переработки винограда, среди которых наибольшее распространение за рубежом получили два способа :

- предферментативная мацерация суслу;
- холодное настаивание суслу на лёгком осадке.

Предферментативная мацерация суслу используется для переработки ароматных сортов винограда. Перед мацерацией проводят сульфитирование мезги (30-50 мг/л). Настаивание продолжается в течение 4-24 часов при 18⁰С. В этих условиях из кожицы винограда в сок переходят ароматические вещества, содержащиеся в нём в глюкозидосвязанном состоянии, полисахариды, немного танина, калий и др. Получаемое этим способом предварительной обработки вино характеризуется фруктовыми тонами, оно мягче, округлое и структурированное. Вино хорошо созревает при выдержке и характеризуется сравнительно высоким рН.

Высокий рН среды, а также сравнительно большое содержание в нём свободных аминокислот, создаёт благоприятные условия для прохождения яблочно – молочнокислого брожения в таких винах.

Способ холодного настаивания суслу на лёгком осадке реализуют в течение 1-2 недель и больше при T=5-10⁰С. В данном случае органические вещества извлекаются из содержащихся в осадке кусочков кожицы винограда.

Ароматические вещества винограда в кожице содержатся в глюкозидосвязанном состоянии и высвобождаются в анаэробных условиях.

Технология производства грузинских типов столовых вин в корне отличается от всех известных способов переработки винограда тем, что она предусматривает продолжение настаивания выброженного на мезге виноматериала на той же мезге в течение длительного периода времени.

Ниже изложены технологии производства грузинских типов вин и их физико-химические показатели.

1.2 Кахетинский способ переработки винограда (рис1.19) заключается в следующем: виноград доставляется на завод автотранспортом (1) и через бункерпитатель (2) направляется в дробилку гребнеотделитель (3). Отделённые гребни транспортером (5) удаляются на утилизацию. Мезга с помощью мезгонасоса (6) подается в кувшины для сбраживания (7). Через дозатор (8) раствор чистых культур дрожжей подаётся в кувшины. В процессе брожения мезга периодически перемешивается при помощи мезгонасоса (6). После окончания брожения виноматериалы выдерживаются на выжимке с дрожжевыми осадками в кувшине (7) в течение 3-4 месяцев. В процессе выдержки виноматериала на твёрдых частях мезги происходит формирование и созрание вина.

После снятия виноматериалов они поступают на соответствующую технологическую обработку и выдержку для выработки ординарных или марочных вин кахетинского типа. При выпуске марочных вин виноматериалы эгализируются и поступают на выдержку в дубовые бочки или буты в течение 1 года. При этом проводится переливка виноматериалов 3-4 раза, сульфитация сернистым ангидридом из расчета 20-25 мг/л.

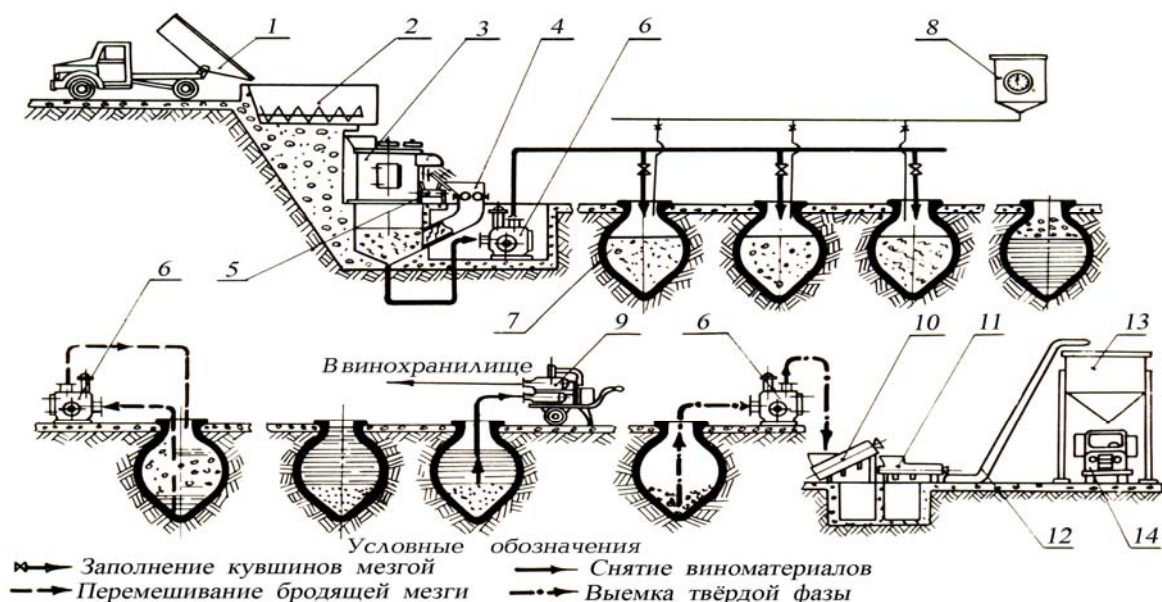


Рис. 1.19. Технологическая схема приготовления столовых вин кахетинским способом:

1-автомашина для доставки винограда; 2- приемный бункер; 3 – дробильно-гребнеотделительная машина; 5- транспортер для удаления части гребней; 6- мезгонасос; 7- кувшин; 8- дозатор ферментного раствора; 9- поршневой насос для перекачки виноматериалов из кувшинов; 10- стекатель; 11- дожимочный пресс; 12-транспортер для выжимок; 13- бункер - накопитель для выжимок; 14 - автомашина для отгрузки выжимок.

Технологическая обработка виноматериалов и их стабилизация проводится в соответствии с технологической инструкцией по обработке виноматериалов и вин.

Физико-химические показатели кахетинских и европейских типов вин сведены в табл.1.7. Анализ показывает, что кахетинские вина выделяются своей экстрактивностью и высоким содержанием дубильных веществ.

Необходимо отметить, что неоднократные попытки усовершенствования технологии производства кахетинских вин не увенчались успехом прежде всего из-за неправильной интерпретации имеющихся данных по исследованию физико-химических превращений вин в процессе алкогольного брожения суслу на мезге и выдержки виноматериалов на той же мезге. Суть

предложенных новых технологий заключалась в отделении из мезги жидкой фазы, ферментации оставшейся твёрдой фазы естественным либо искусственным путём и присоединения ферментированных выжимок к бродящему суслу.

Анализ данных табл.1.8 показывает, что значительное усложнение технологии переработки винограда кахетинским способом не привело к существенному улучшению качества целевого продукта, поэтому ни одна из предложенных новых технологий переработки винограда (естественная либо искусственная ферментация мезги) не нашла применения на практике.

1.3 Имеретинский способ переработки винограда. Предварительная ферментация мезги может быть проведена при производстве имеретинских типов грузинских вин в случае получения достоверных данных положительного влияния ферментации на качество целевого продукта. Дело в том, что имеретинский способ сам по себе предусматривает отделение мезги от сусла и затем добавление его части в бродящее сусло в количестве 5-6%.

На рис.1. 20 показана технологическая схема получения имеретинских типов вин в надземных резервуарах, предусматривающая предварительную ферментацию добавляемой в бродящее сусло мезги /12/.

По этой схеме виноград пропускают через дробилку-гребнеотделитель 3 и мезга с помощью мезгонасоса (5) поступает на сульфитацию в потоке, а затем в стекатель (7). После отбора сусла-самотека мезга подается в дожимочный пресс (8). Сусло-самотек и первую прессовую фракцию направляют на осветление, а выжимка поступает на горизонтальный ферментатор барабанного типа (10) для ферментации. Затем осветленное сусло и ферментированная выжимка смешиваются и подаются мезгонасосом (12) в вертикальные металлические резервуары (14), где происходит брожение.

Брожение мезги с плавающей шапкой происходит при периодическом перемешивании с помощью механической мешалки (15). Ферментированная выжимка вносится в сусло в количестве 5-6%. Бродильные резервуары снабжены устройством для регулирования температуры брожения. После окончания брожения виноматериал настаивается на выжимке и гущевых осадках в течение месяца, с целью фомирования вина. Дальнейшая технологическая обработка и созревание виноматериала производится по существующей технологии.

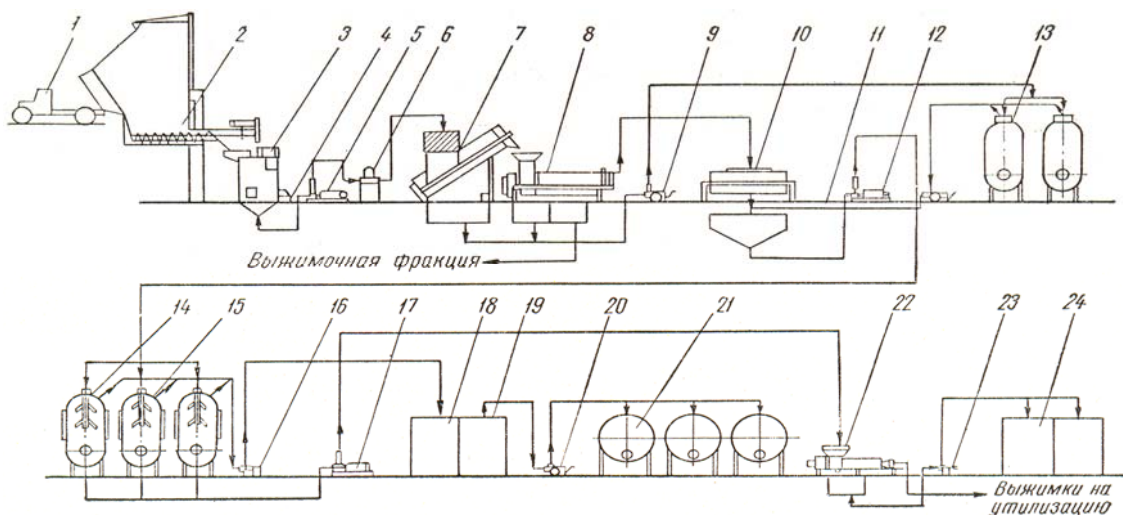


Рис. 1.20. Технологическая схема приготовления столовых вин

имеретинским способом:

1 – контейнер для доставки винограда; 2 – бункер – питатель; 3 – центробежная дробилка-гребнеотделитель; 4 – транспортер для удаления гребней; 5 – 12, 17 – мезгонасосы; 6 – сульфитатор мезги в потоке; 7 – стекатель; 8 – пресс непрерывного действия; 9, 16, 20, 23 – насосы для сусла и вина; 10 – горизонтальный ферментатор барабанного типа для ферментации выжимки; 11 – бассейн для смешивания ферментированной выжимки с осветленным сусликом; 12 – резервуары для осветления сусла; 14 – резервуары для брожения мезги; 15 – мешалки; 18 – резервуар для эгализации виноматериалов; 19 – резервуар для оклейки виноматериалов; 21 – резервуары для хранения и выдержки вин; 22 – пресс непрерывного действия для окончательного прессования мезги; 23 – резервуары для брожения мезги; 24 – резервуары для выжимочного виноматериала.

Таблица 1. 7

Состав и качество виноматериалов европейского и кахетинского типов из винограда сорта Ркацители

(Состав исходного сула: сахаристость 17,2 – 18,5%, титруемая кислотность 6,9 – 8,1 г/л)

Тип вина	Удельный вес при 20 ⁰ С	Спирт (в об. %)	Летучая кислота	Экстрактивность	Титруемая кислотность	Винная кислота	Сахар	Танин	Глицерин	Зола	Щелочность
											зола, мг-экв/100 мл
г/л											
Белое											
Кахетинское											
Максимум	1,0011	14,9	2,23	47,28	11,55	4,88	11,9	5,51	9,97	5,29	8,63
Минимум	0,9874	7,5	0,22	18,64	2,48	0,9	0,112	0,663	4,0	1,41	1,93
Белое европейское	1,006										
Максимум	0,9861	15,4	2,60	78,480	12,10	9,15	8,10	0,71	9,56	3,80	6,87
Минимум		8,0	0,23	11,088	5,45	0,63	0,044	0,13	3,06	1,29	2,24
Красное											
Кахетинское	1,0174	14,6	1,95	46,54	9,7	6,60	5,40	7,98	10,89		
Максимум	0,9901	9,0	0,31	15,23	3,29	0,61	0,21	0,95	1,50	6,28	8,70
Минимум										2,72	2,5
Красное европейское	1,0051	13,9	1,73	46,54	9,90	3,44	5,40	5,70	9,70		
Максимум	0,9856	8,6	0,18	11,29	3,97	0,4	0,18	2,12	3,01		
Минимум										9,79	6,44
										0,73	0,49

Таблица 1.8

Состав и качество европейских и кахетинских типов столовых вин

Наименование образца	Уд. вес при 20 ⁰ С	Спирт, % (об)	Титруемая кислотность, г/л	Летучая кислотность, г/л	Винная кислота, г/л	рН	Инвертный сахар, %	Танин, г/л	Глицерин, г/л	Экстракт, г/л	Зола, г/л	Щелочность золы, мг-экв/100 мл	Общий азот, мг/л	Аминный азот, мг/л	Органолептическая оценка, ср. балл
Виноматериал европейского типа	0,9935	10,9	7,34	0,33	1,18	3,30	0,10	0,35	7,6	16,40	1,79	1,88	243,5	170,0	7,43
Виноматериал европейского типа	0,9932	10,8	7,27	0,34	1,23	3,28	0,13	0,43	7,8	17,95	1,76	2,32	257,0	140,6	7,61
Виноматериал кахетинского типа, сброженный на ферментированной выжимке	0,9961	10,8	6,40	0,32	1,24	3,66	0,11	2,38	8,5	22,05	2,53	3,44	292,578	151,0	8,08
« ---- «	0,9969	10,5	6,04	0,32	1,26	3,69	0,11	2,40	8,3	22,55	2,22	3,28	,5	120,3	8,22
« ---- «	0,9968	10,95	6,29	0,29	1,36	3,70	0,13	2,30	8,7	23,61	2,30	4,08	255,5	125,2	8,13
« ---- «	0,9970	10,95	6,54	0,31	1,41	3,65	0,16	2,41	9,2	23,75	2,39	4,00	280,0	140,0	8,09
Контроль(виноматериал кахетинского типа, сброженный на мезге)	0,9971	10,29	6,05	0,45	1,17	3,70	0,13	2,42	8,4	22,82	2,50	3,60	287,0	141,6	8,14
«-----«	0,9963	10,6	5,86	0,46	1,15	3,80	0,16	2,31	8,3	22,92	2,17	3,56	248,5	142,1	-

1.4. Кахетинские вина из эндемических и интродуцированных сортов винограда. В прошлые годы в промышленном масштабе в Кахетии в основном использовались два белых сорта винограда - Ркацители и Кахури мцване. Для производства красных вин всех типов здесь используется виноград сорта Саперави, тогда как в наличии имеется свыше 100 интереснейших сортов красного винограда. В Западной Грузии популярные в России и других республиках СССР вина вырабатывались из следующих сортов винограда: Оджалеси, Александроули, Оцханури сапере (красные вина), Цоликоури, Цицка (белые вина). Спрос на грузинские вина в СССР был столь велик, что производители (да и учёные) мало внимания уделяли внедрению в производство имеющихся перспективных сортов винограда.

В последние годы большое внимание уделяется изучению лечебно-профилактических свойств виноградных вин. Исследованиями, проведёнными в ряде винодельческих стран мира доказано, что существует прямая связь между антиоксидантными свойствами виноградных вин и содержанием в них фенольных соединений (В. Fuhrman, 2001). Установлено, что красные вина обладают большей антиоксидантной активностью, чем белые натуральные вина, что в основном обусловлено особенностями переработки винограда по «белому» и «красному» способам. В последнем случае сушло сбраживается на мезге, при котором вино обогащается фенольными соединениями, содержащимися в основном в семенах и кожце мезги винограда. При «белом» же способе переработки винограда сбраживается отделённая от твёрдых частей мезги бедное фенольными соединениями сушло.

В этом отношении особое внимание заслуживает кахетинский способ получения белых вин. Специфической особенностью технологии кахетинских типов белых виноградных вин является то, что виноград перерабатывается «по-красному» способу, поэтому в ходе алкогольного брожения сушла на мезге белое вино обогащается фенольными соединениями твёрдых частей винограда. Более того, при переработке винограда кахетинским способом выброженное сушло (виноматериал) выдерживают на мезге в течение 3-4 месяцев, что оказывает существенное влияние на содержание и состав фенольных соединений в конечном продукте – натуральном белом вине кахетинского типа.

В Грузинском НИИ пищевой промышленности проведены сравнительные исследования физико-химических показателей вин, полученных европейским и кахетинским способами из промышленных и малораспространённых сортов винограда. Анализ данных табл.1.9 показывает, что существует чётко выраженная закономерность в физико-химических показателях кахетинских вин, отличающих их от европейских типов вин. Так, кахетинские вина характеризуются более высокой крепостью (12.8-14.1% об) в сравнении с европейскими винами (9.0-12.35% об). Различаются эти вина один от другого и титруемой кислотностью. Как правило, кахетинские вина содержат меньше органических кислот (4.1-5.5), чем вина европейского типа (4.8-7.0); благодаря брожению сушла на мезге, кахетинские вина более экстрактивны (24.8-31.5 г/л) в сравнении с европейскими типами вин, у которых показатель экстрактивности не превышает 24.8 г/л.

Косвенным показателем лечебно-профилактических свойств натуральных вин является количественное содержание в них фенольных соединений, и по этому показателю кахетинские вина выгодно отличаются от вин европейского типа. Так, содержание танина в кахетинских винах варьирует в пределах 1.2-4.81 г/л, тогда как в европейских типах виноградных вин содержится не

более 0.5 г/л танина. Интересно отметить, что, как это видно из данных таблицы, белые кахетинские вина по количественному содержанию танина не уступают и красным винам европейского типа. Более того, в отдельных образцах исследованных нами белых кахетинских вин содержится больше танина, чем в красных винах, полученных из винограда сортов Саперави и Каберне-Совиньон. Ниже дано описание состава и свойств вин европейского и кахетинского типов, полученных из промышленных и новых белых сортов винограда Грузии.

Кахури мцване. Из всех исследованных белых грузинских вин особое внимание заслуживают вина как кахетинского, так и европейского типов, полученные из винограда сорта Кахури мцване. Кахетинские вина из данного сорта винограда характеризуются превосходной самоосветляющей способностью. Эти высокоэкстрактивные вина характеризуются мягкостью и хорошо выраженным сортовым ароматом. Европейские вина Кахури мцване характеризуются чистым сортовым ароматом, присущим лучшим европейским типам виноградных вин. Превосходными органолептическими показателями характеризуются также и шампанские вино-материалы Кахури мцване. Данный сорт винограда совершенно справедливо был назван жемчужиной грузинских белых сортов винограда (Гиашвили Д.С., 1965).

Ркацители. Кахетинские вина из сорта Ркацители характеризуются типичными для кахетинских вин органолептическими свойствами. Некоторая горечь молодого вина исчезает при его созревании и вино приобретает мягкость и ванильные тона. Вино чайного цвета, прозрачное с сортовым ароматом, экстрактивное, с мягкой кислинкой.

Европейские вина, полученные из данного сорта винограда, – прозрачные со светло-соломенным цветом, имеют мягкий вкус с кислинкой и фруктовый аромат, который развивается у вина в процессе его выдержки.

Упипко мцване. Из данного нового сорта винограда было получено превосходное кахетинское вино: цвет – темно-чайный, с приятным фруктовым ароматом и тонами десертного вина; экстрактивное, энергичное, содержательное, гармоничное вино.

Европейское вино, изготовленное из данного сорта винограда имело янтарный цвет с приятным ароматом и тонами десертного вина; средней экстрактивности, гармоничное вино.

Горули мцване. Кахетинское вино из данного сорта винограда имеет бледно- чайный цвет, прозрачное, с чистым ароматом, экстрактивное, с умеренной кислотностью, энергичное вино.

Европейские вина из винограда Горули мцване имеют соломенный цвет; вино прозрачное, с высокой, но мягкой кислотностью, с приятным ароматом. Перспективное вино европейского типа.

Хихви. Кахетинское вино чайного цвета, прозрачное, с приятным сортовым ароматом, высокоэкстрактивное, энергичное, типичное кахетинское вино с признаками десертного вина.

Чинури. Кахетинское вино имеет чайный цвет, прозрачный, с приятным ароматом, экстрактивный, гармоничное вино.

Европейское вино Чинури имеет соломенный цвет, приятный аромат, несколько повышенную кислотность.

Алиготе. Кахетинское вино золотистого цвета, прозрачное, с приятной кислинкой, малоэкстрактивное, нетипичное для кахетинского типа вина.

Европейское вино Алиготе - светло-соломенного цвета, прозрачное, лёгкое, среднего качества.

Киси. Кахетинское вино представляет собой прозрачную жидкость тёмно-чайного цвета, с чистым, приятным ароматом, экстрактивное, с умеренной кислотностью; перспективный сорт винограда для получения кахетинских вин.

Виноград, из-за обогащённости фенольными соединениями, перспективен для получения как алкогольных, так и безалкогольных напитков с повышенными антиоксидантными свойствами.

Шаба. Также как и предыдущий сорт винограда содержит большое количество фенольных соединений, а потому перспективен для получения напитков функционального назначения.

Кахетинское вино из данного сорта винограда имеет чайный цвет, чистый аромат; немного грубое вино, может быть использовано для получения кахетинских вин среднего качества

Сапена. Кахетинское вино из данного сорта винограда получается бледно-чайного цвета, хорошо осветлённое, со своеобразным приятным ароматом, средней экстрактивности. Вино кахетинского типа среднего качества.

Буера. Кахетинское вино соломенного цвета, с характерным сортовым ароматом.

Европейское вино из данного сорта винограда светло-соломенного цвета, прозрачное, очень лёгкое, менее гармоничное, высококислотное. Перспективный сорт для получения виноматериала для бренди.

Мхаргрдзели. Кахетинское вино чайного цвета, чистый слабый аромат, энергичное вино среднего качества.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы и предложения.

В связи с повышением интереса к фенольным соединениям винограда и продуктов его переработки, всё больший интерес заслуживают белые вина кахетинского типа. В литературе появились исследования (В. Fuhrman etc., 2001), в которых авторы стараются повысить содержание фенольных соединений в белых винах путём настаивания суслу на мезге перед началом процесса алкогольного брожения, и тем самым довести показатели антиоксидантной активности белых вин до показателей красных вин, получаемых брожением суслу красных сортов винограда на мезге. Этот и другие предлагаемые способы повышения биологической активности белых вин малоэффективны. В этом отношении наиболее перспективными следует считать грузинские (кахетинский, имеретинский) методы переработки винограда, имеющие многовековую историю практического применения.

Для изготовления кахетинских вин перспективными сортами винограда в условиях Грузии (Кахетии) являются малораспространённые сорта винограда - Хихви, Киси, Шаба и Сапена. Первый из них – Хихви даёт высокоэкстрактивные, «тяжёлые», мужественные вина. Вино не имеет характерную для вин промышленных сортов винограда – Ркацители и Кахури мцване- мягкость и тонкость в аромате, несмотря на его обогащённость глицерином. Хихви является перспективным сортом винограда для производства десертных и ликёрных вин.

Таблица 1.9

Физико-химические показатели белых грузинских вин

Сорт винограда	Тип белого вина	Крепость, % об.	г/л				Дегустационная оценка в 8-бальной шкале
			Титруемая кислотность	Винная кислота	Танин	Экстракт	
Ркацители	Ках.	13,4	5,13	2,56	2,97	28,36	7,7
Ркацители	Евр.	12,1	6,04	2,98	0,64	22,94	7,5
Кахури мцване	Ках.	13,8	5,29	2,26	2,85	29,21	7,8
Кахури мцване	Евр.	12,0	5,89	2,76	0,91	24,81	7,7
Упипко мцване	Ках.	13,0	5,53	2,34	2,66	27,99	7,7
Упипко мцване	Евр.	11,3	5,11	2,32	0,84	23,52	7,6
Горули мцване	Ках.	13,8	4,97	1,82	1,87	26,74	7,3
Горули мцване	Евр.	12,3	6,90	3,33	0,79	19,06	7,3
Чинури	Ках.	11,9	5,02	2,00	1,91	27,10	7,3
Чинури	Евр.	10,7	5,48	2,26	0,70	23,80	7,4
Алиготе	Ках.	11,8	5,62	2,23	1,79	18,36	6,8
Алиготе	Евр.	11,5	6,45	2,30	0,54	18,66	7,1
Буера	Ках.	9,5	5,70	2,62	1,32	17,72	6,8
Буера	Евр.	10,9	6,98	3,17	1,23	15,29	6,6
Хихви	Ках.	14,1	5,29	2,56	2,35	31,49	7,4
Киси	Ках.	13,22	4,97	2,52	3,95	27,24	7,4
Шаба	Ках.	13,3	5,29	2,73	4,81	31,02	7,3
Сапена	Ках.	13,6	4,92	2,02	1,75	25,62	7,1
Мхаргрдзели	Ках	12,8	5,37	1,77	2,91	28,74	7,0
Саперави	Красное	11,5	6,1	2,13	3,2	25,4	-
Каберне Совиньён	Красное	11,4	6,1	2,14	4,1	25,9	-

Винограды сорта Киси, Шаба, Упико мцване, Мхаргдзели, Ркацители, Кахури мцване являются перспективными сортами винограда для получения как алкогольных, так и безалкогольных напитков с повышенными антиоксидантными свойствами.

1.5. Брожение в потоке. Брожение сусла в потоке, или непрерывное брожение, заключается в том, что в бродильную среду батареи, состоящей из последовательно соединённых между собой бродильных резервуаров, непрерывно вводят свежееотжатое сусло, а из последнего резервуара отводят сброженный виноматериал.

По биологическим, физическим и геометрическим характеристикам непрерывное брожение бывает открытое (дрожжи уносятся продуктом), закрытое (дрожжи остаются в системе), гомогенное (бродящая среда непрерывно перемешивается) и гетерогенное (неоднородные системы), одно- и многостадийное (многоёмкостные установки). В потоке осуществляют спиртовое брожение сусла, мезги и виноматериалов (шампанизация) в бродильных установках различной конструкции, из которых наибольшее распространение получили многостадийные установки.

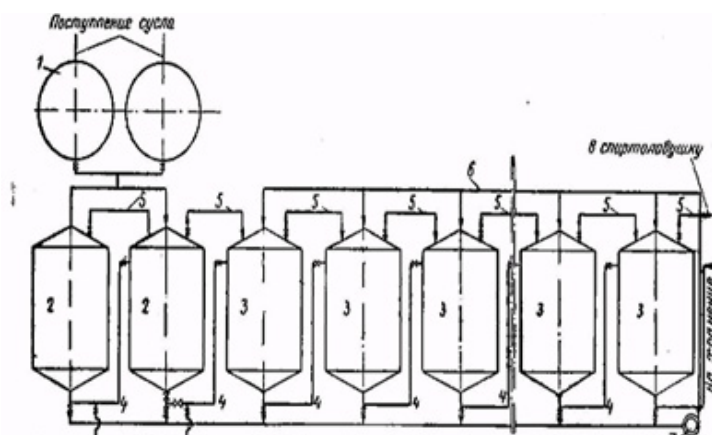


Рис.1.21.Схема установки непрерывного брожения сусла

В начале работы установки до заполнения первого резервуара задается примерно 50% сусла от принятой производительности, что необходимо для накопления потребной дрожжевой массы. Микробиологический контроль должен следить за постоянным количеством дрожжевых клеток (50—100 млн/мл) в броющем сусле. После достижения необходимой активности дрожжей подачу сусла из напорных резервуаров устанавливают в соответствии с заданной производительностью.

По мере заполнения первого резервуара, сусло начинает переливаться в последующие резервуары и в состоянии брожения заполняет всю батарею. Из последнего резервуара выходят сброженные виноматериалы. Независимо от производительности батареи бурное брожение сусла происходит лишь в первых четырех резервуарах, поэтому регулировать температуру брожения необходимо только в этих резервуарах. Образующаяся углекислота и пена передаются из резервуара

в резервуар по трубопроводам, заполняя все свободное от броющего сула пространство. Таким образом, брожение происходит в атмосфере углекислого газа. В конце батареи устраивается спиртоловушка, регулирующая давление газа.

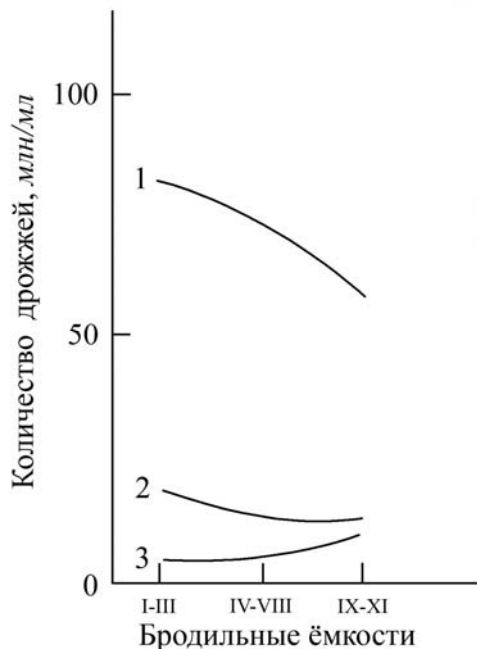


Рис. 1.22. **Содержание дрожжей в различных узлах батареи поточного сбраживания виноградного сула**

- 1 - Общее количество дрожжей, млн/мл;
- 2 - Почкующиеся дрожжи, млн/мл;
- 3- Мёртвые дрожжи, млн/мл;

Описанная установка была создана молдавскими учёными (Кошевой, Опря, Цицерман, 1955). Установки непрерывного брожения также были созданы в России, Украине и Грузии. Для выявления лучшей из советских установок были проведены сравнительные испытания всех четырёх вариантов в 1962-63гг. в Анапе, Краснодарского края.

Согласно заключению Всесоюзной испытательной комиссии, лучшей из них была признана установка непрерывного брожения, созданная в Грузинском НИИ пищевой промышленности (автор Д.С.Гиашвили). Ниже приводим описание данной установки и результаты её производственных испытаний, проведённых в России и Грузии.

Батарея системы Д.С.Гиашвили условно может быть разделена на три узла. В первый узел входят три последовательно соединённых резервуара (чаны, цистерны) батареи. В этом узле, как это показано на рис.1.22, содержится максимальное количество общих и почкующихся дрожжей. В

следующих сосудах батареи снижается как общее количество, так и количество почкующихся дрожжей. Параллельно с этим повышается количество мёртвых дрожжей.

На рис.1.23, *a* представлены данные, иллюстрирующие динамику содержания дрожжей в отдельных сосудах в ходе процесса брожения сусла в батарее, анализ которых показывает, что кривая 1, отображающая динамику накопления дрожжей в первом сосуде, существенно отличается от кривых, описывающих изменение содержания дрожжей во втором и третьем сосудах установки. В частности, если в первом сосуде кривая имеет характер одновершинной кривой с максимумом на 12-14-ый день от начала алкогольного брожения сусла, то в двух последующих сосудах изначально накопленное максимальное количество дрожжей постепенно снижается и достигает своего минимума на 7-8-й день алкогольного брожения. Снижение количества дрожжей во втором и третьем сосудах, видимо, происходит в результате обогащения бродящей среды этиловым спиртом. Затем происходит смена микрофлоры бродящего сусла и в нём начинают накапливаться спиртоустойчивые расы дрожжей. Таким образом, в первых трёх сосудах установки количество исходных дрожжей винограда достигает своего максимума, затем происходит смена и накопление спиртоустойчивой расы дрожжей в тех же трёх установках. Эти установки можно назвать генераторами спиртоустойчивых дрожжей.

На рис.1.24 даны физико-химические показатели сусла в различных резервуарах батареи. Кривая 1 описывает изменение количественного содержания дрожжей в последовательно соединённых между собой резервуарах батареи. Согласно этим данным, максимальное количество дрожжей накапливается в четвёртой ёмкости батареи. В следующих резервуарах общее количество дрожжей закономерно снижается вплоть до последнего резервуара батареи. Параллельно с этим снижается и сахаристость сусла (2). Температура бродящей среды (3) достигает своего максимума (27-28⁰С) в девятом резервуаре и затем снижается до 22-23⁰С в последнем резервуаре установки. Содержание азота максимально в первых двух резервуарах. Затем этот показатель постепенно снижается и достигает своего минимального значения в У1 и У11 резервуарах. В последних резервуарах батареи происходит автолиз дрожжей и бродящее сусло вновь несколько обогащается аминным азотом.

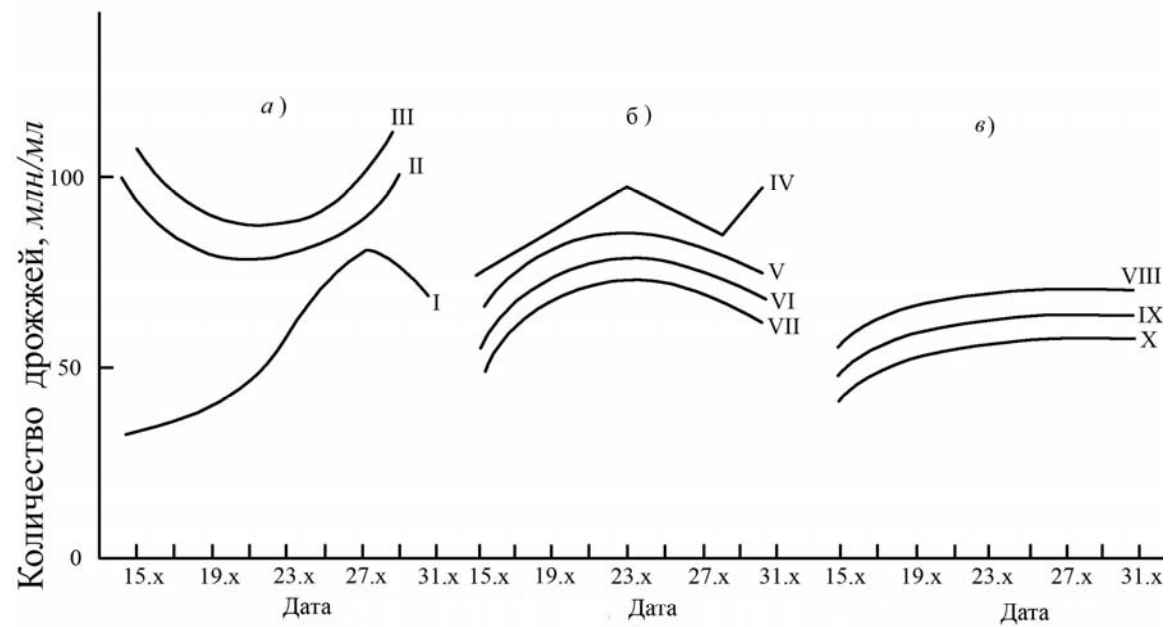


Рис.1.23. Динамика содержания дрожжей в различных бродильных ёмкостях (чанах)

батареи непрерывного брожения сусла

а- первый узел батареи (I-III чаны);

б- второй узел батареи (IV-VIII чаны);

в- третий узел батареи (IX-XI чаны).

Таблица 1.10

Физико-химические показатели виноматериалов Саперави и Каберне - Совиньон

Название виноматериала	Уд. вес при 20°C	Крепость, % об.	Летучая кислотность, г/л	Титруемая кислотность, г/л	Винная кислота, г/л	pH	Инвертный сахар, г/л	Энидин, мг/л	Танин, г/л	Экстракт, г/л	Зола, г/л	Щелочность золы, мл экв. в 100 мл вина	Железо, мг/л	Азот, мг/л	Фосфор, мг/л
Каберне - Совиньон , сброженный в батарее, образец №1	0,9942	11,4	0,63	5,6	2,17	3,2	1,09	406	2,9	24,0	2,4	1,89	6,1	220	198
Тот же образец №2	0,9947	11,6	0,63	6,1	2,16	3,1	1,3	325	3,1	24,4	2,5	2,03	7,7	220	180
Тот же образец №3	0,9935	11,6	0,69	6,0	2,14	3,15	1,15	412	2,2	25,3	2,5	1,75	5,5	180	205
Каберне – Совиньон сброженный в чане с перегородкой (контроль)	0,9924	11,7	0,49	5,5	1,77	3,3	1,03	325	1,9	21,0	1,06	1,16	5,0	140	156
Каберне - Совиньон (контроль), полученный при перемешивании мезги	0,9942	11,5	0,52	6,1	2,133	3,15	1,5	416	3,2	25,4	2,5	1,7	4,3	160	206
Саперави , сброженный в батарее, образец №1	0,9941	11,9	0,57	6,3	2,77	3,0	1,5	570	3,4	25,2	2,1	2,0	6,7	170	300
Тот же, образец №2	0,9938	11,6	0,63	6,2	2,4	3,10	0,9	616	3,5	25,0	2,02	1,88	6,3	140	299
Саперави (контроль), полученный перемешиванием мезги	0,9937	11,4	0,61	6,1	2,4	3,10	1,2	629	4,1	25,9	2,4	1,92	5,6	150	312

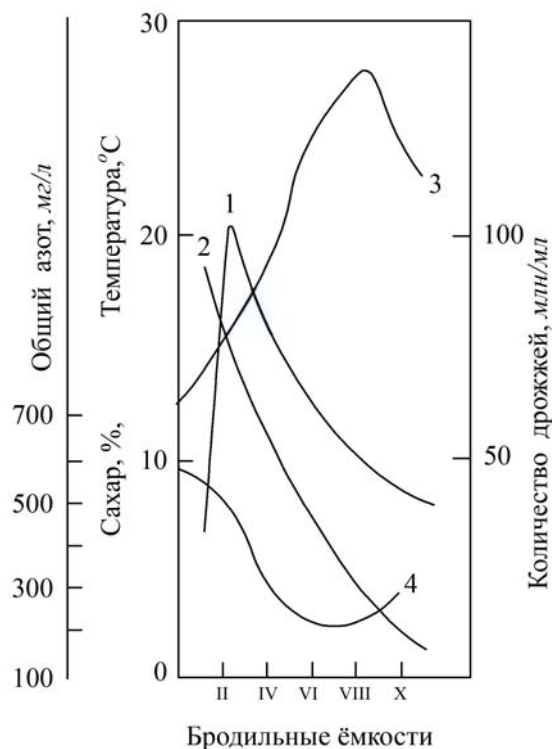


Рис.1.24. **Физико-химические показатели бродающей среды в ёмкостях батареи брожения сула в потоке**

- 1 – Общее количество дрожжей, млн/мл;
- 2 – Сахаристость сула, %;
- 3 – Температура бродающей среды, °C;
- 4 – Общий азот, мг/л.

Производство кахетинских типов

белых вин поточным способом

При производстве кахетинских типов виноградных вин установка системы Д.С.Гиашвили работает следующим образом.

Виноград загружается в бункер со шнеком и без отделения гребней подается в дробилку для измельчения. Полученная мезга переходит в корзиночные прессы карусельного типа или в агрегаты, составленные из стекателя дожимочного пресса непрерывного действия. Сусло с помощью насоса направляется в сборники, где они сульфитируются из расчёта 80-120 мг/л сернистого ангидрида.

Выжимка с гребнями, после разрыхления, распределяется слоем 0,05-0,08 м на медленно движущемся пластинчатом транспортере, помещенном в термоизоляционной камере, внутри которой

с помощью кондиционирования воздуха поддерживается микроклимат с температурой 35–40⁰С и относительной влажностью 80-90%. В данных условиях происходит ферментация выжимок с целью интенсификации протекания в нём окислительных процессов.

С целью подавления жизнедеятельности диких микроорганизмов, активированных при предварительной ферментации выжимок, а также для интенсификации процесса экстракции биоактивных и питательных веществ из твёрдых частей мезги ферментированные выжимки вносятся в резервуары, содержащие подброженным до 5-7% об спирта сусло .

Подбраживание сусла и последующее его дображивание на ферментированной выжимке осуществляется в батарее непрерывного действия состоящей из 10-15 бродильных резервуаров ёмкостью 10-20 м³ со съёмными крышками. Резервуары оснащены рубашками для регулирования температуры брожения сусла на мезге.

С целью механизированной разгрузки сосудов и удаления отработанных выжимок, батарея снабжена тельферной установкой, дубовыми корзинами, бункером со шнеком и пресса непрерывного действия.

Батарея работает следующим образом: за 1-1,5 сутки до пуска установки, во второй резервуар (чан, цистерна) вводится бродящая разводка чистых культур дрожжей в количестве 5% от емкости батареи (примерно 500-600 дал). Затем, с помощью насоса через нижний клапанный кран в первый резервуар подается находящееся в сборниках сульфитированное сусло со скоростью 90-100 дал/ч.

Бродящее без мезги в первых трех сосудах сусло со спиртуозностью 5-7% переходит в последующие резервуары, в которые с помощью тельфера последовательно вставляются корзины, заполненные ферментированной выжимкой. В этом узле батареи брожение и экстракцию мезги можно осуществить как периодическим, так и непрерывным способом.

При периодическом способе брожения, после загрузки выжимок, все резервуары закрываются крышками конической формы со шпунтовыми отверстиями на головке для доливок. Брожение мезги происходит с «погруженной шапкой», с последующей выдержкой виноматериала на мезге для автолиза дрожжей и осветления виноматериала.

При непрерывном способе брожения интенсификация процессов брожения и экстракции осуществляется перемешивание содержимого резервуаров методом периодического прессования экстрагируемой мезги путём опускания на мезгу и поднятия тельфера с тяжестью. Дображенный виноматериал через нижний кран хвостового резервуара откачивается на осветление и хранение. Корзина с отработанной выжимкой опрокидывается с помощью тельфера в бункер, а оттуда шнеком подается на пресс непрерывного действия.

Прессовые фракции виноматериала хранятся отдельно. Вслед за этим другая корзина, заполненная ферментированной выжимкой, вставляется в освобожденный резервуар и цикл повторяется. Температура алкогольного брожения в системе регулируется в пределах 20-28⁰С путем циркуляции холодной или горячей воды в рубашках резервуаров.

Резервуары батареи, после завершения сезона переработки винограда, используются как обычные емкости для хранения и обработки виноматериалов.

Применение поточного способа переработки винограда, видимо, целесообразно для получения ординарных вин при массовом поступлении на переработку винограда, так как при брожении в потоке увеличивается производительность оборудования, повышается степень использования объема бродильных устройств, экономится площадь под оборудование, сокращаются затраты ручного труда, снижается себестоимость производства единицы продукции.

Производство полусладких вин

Сусло после снятия с гущи насосом подаётся через теплообменник в батарею непрерывного брожения. Схема этой батареи отличается от батареи приготовления сухих белых виноматериалов тем, что здесь не требуется третий узел и, вместо 5-6 - суточного цикла, брожение продолжается течение 3-4 суток. Производительность батареи при этом увеличивается на 25-30%.

Подача сусла и режимы его алкогольного брожения должны регулироваться таким образом, чтобы при выходе из батареи в виноматериалах остаточная сахаристость была бы в пределах 5-7%.

Выходящие из батареи виноматериалы с помощью насоса проходят через теплообменник, охлаждаются до 3-4⁰С, центрифигируются, фильтруются на пластинчатых фильтрах и до розлива хранятся в мателлических эмалированных цистернах при температуре минус 2-5⁰С.

При приготовлении красных вин, для извлечения из мезги красящих и других экстрактивных веществ, прибегают к сбразиванию сусла на мезге в чанах большой ёмкости, разгрузка которых затем осуществляется вручную. Существующие методы брожения с погружённой или с плавающей шапкой не позволяют точно регулировать количество красящих веществ в вине. Для экстракции этих веществ необходима сравнительно высокая температура при брожении, что отрицательно сказывается на качестве вина. Поэтому было решено изготовить красные натуральные полусладкие вина путём алкогольного брожения сусла, отжатого из предварительно подвергшейся термической обработке мезги.

Были исследованы следующие варианты опыта:

- подогрев целых гроздей винограда паром до температуры 70-80⁰С. После дробления и прессования проводилось брожение сусла без мезги.

- подогрев целых гроздей винограда паром до температуры 50-60⁰С и брожение сусла без мезги;

Контрольный метод - брожение мезги в чанах с перегородками.

Для подогрева винограда использовали открытую бочку, в средней части которой была вставлена деревянная перегородка с отверстиями, под которой в нижней части бочки был помещён барботёр. На ложное днище помещались целые грозди винограда, в разные слои которого были опущены термометры. Пар, выходящий из барботёра, подогревал виноград. Когда температура

достигала желаемого значения, прекращали подачу пара. Нижний слой винограда, который непосредственно соприкасался с перегородкой, для опытов не использовали, т.к он практически был сварен. Нагретый таким способом виноград затем прессовали в корзиночных прессах периодического действия.

В другой серии опытов сусло подогрели в открытой бочке и в него опускали после достижения желаемой температуры сетку с виноградом. Нагретый виноград затем прессовали и в полученное сусло добавляли сернистый ангидрид из расчета 80 мг/л. Состав сусла приведён в табл.1.11.

В контрольном варианте опыта сусло начало бродить на второй же день, тогда как в опытных вариантах брожение началось после прибавления чистой культуры дрожжей, так как дикие дрожжи винограда при его нагреве были инактивированы. На четвёртый день после начала брожения в контрольном варианте сахар в бродящем сусле снизился до 10%. Для приостановления брожения вино было снято с мезги и розлито в стеклянные баллоны, которые затем были помещены в холодильную камеру, в которой поддерживалась температура на уровне -2°C .

В опытных вариантах опыта брожение протекало значительно медленнее в сравнении с контролем и на 7-й день после начала брожения остаточная сахаристость сусла составила 10%. Для прекращения брожения стеклянные баллоны с вином поместили в холодильную камеру при температуре 2°C .

После окончания тихого брожения вино было снято с осадка и отфильтровано, после чего оно оставалось в холодильной камере до конца декабря месяца. В январе месяце следующего за урожаем года были отобраны образцы для анализов, результаты которых приведены в таблице 1.12.

Анализ полученных данных показывает, что в первом варианте опыта, при нагреве целых гроздей винограда паром до $70-80^{\circ}\text{C}$, в полученном вине содержится в 3 раза больше красящих веществ в сравнении с контрольным вариантом. Вино этого варианта опыта - тёмно-кислого цвета, с хорошими органолептическими показателями, однако высокая температура обработки винограда придавала готовому продукту посторонний привкус. Наилучшее по качеству вино получено во втором варианте опыта.

Таблица 1. 11

Химический состав сусла винограда Саперави

Варианты опыта	Сахар, %	Титруемая кислотность, г/л	Энидин, мг/л	РН среды
Подогрев целых гроздей винограда паром до 70-80 ⁰ С; сбраживание без мезги.	25,8	6,52	1625	3,35
Как и первый вариант, подогрев паром до 50-60 ⁰ С.	25,2	6,25	530	3,25
Подогрев целых гроздей винограда в сусле подогретом до 70-80 ⁰ С. Брожение сусла без мезги.	25,5	5,85	300	3,35
Как и третий вариант, нагрев суслом до 50-60 ⁰ С.	25,5	5,90	252	3,30
Контроль (брожение сусла на мезге)	25,7	6,00	100	3,30

Таблица 1.12

Результаты химического и органолептического анализа полусладкого вина «Ахашени»

Варианты опыта	Удельный вес при 20°C	Алкоголь, %об.	Титруемая кислотность, г/л	Летучая кислотность, г/л	Винная кислота, г/л	Сахар, г/л	Азот, г/л	Экстракт, г/л	Бессахарный экстракт, г/л	Зола, г/л	Танин, г/л	Фосфор, м/л	Железо, м/л	Щелоч.золаы мл. экст. 100 мл	Красящие вещества, мг/л	Витамин, мг/%	РН	Оценка в баллах	Органолептическая характеристика
Нагревание паром целых гроздей винограда до 70-80°C.	1,0559	10,0	6,82	0,33	3,5	77,6	0,684	115,0	37,4	2,8	2,97	172	2,0	2,56	1000	0,037	3,35	9,0	Темно-кизилового цвета, вкусное ароматное вино
Нагревание паром целых гроздей винограда до 50-60°C.	1,0312	9,5	6,90	0,30	3,67	76,5	0,50	110,0	33,3	3,2	2,23	103	2,1	2,34	270	0,037	3,2	8,8	Рубинового цвета высококачественное вино
Нагревание целых гроздей винограда в подогретом до 70-80°C сусле	1,0299	10,9	5,25	0,30	2,62	60,4	0,528	159,0	39,8	2,0	0,01	149	2,0	2,32	150	0,037	3,3	7,5	Кизилового цвета, со вкусом карамелизации, жидкое, малосодержательное вино
Нагревание целых гроздей винограда в подогретом до 50-60°C сусле.	1,027	10,3	6,47	0,33	2,34	75,5	0,51	103,0	27,4	2,0	0,80	210	2,0	2,26	100	0,036	3,3	7,3	Кизилового цвета, со вкусом карамелизации, жидкое, нетипичное для Саперави вино
Контроль(брожение суслу на мезге)	1,0313	9,4	5,76	0,46	2,9	77,6	0,694	110,0	38,4	2,2	2,59	138	3,0	2,38	270	0,056	3,3	8,8	Рубинового цвета высококачественное вино

Производство красных сухих вин

поточным способом

Существующие установки непрерывного брожения в основном предназначены для производства белых сухих виноматериалов. Чтобы получить виноматериалы для красных вин, необходимо виноград или мезгу подвергнуть перед прессованием термической обработке. При этом значительно повышаются энергетические затраты на процесс производства вина.

В ГрузНИИПП была разработана и внедрена в производство установка непрерывного брожения мезги красных сортов винограда, исключая необходимость предварительной термической обработки мезги.

Механизированная установка для

брожения красной мезги

Сущность конструкции установки по производству красных вин поточным способом заключается в следующем: в деревянные бродильные чаны цилиндрической формы вставляются деревянные корзины, металлические части которых должны быть антикоррозийными (нержавеющая сталь, покрытая антикоррозийными смолами, употребляемыми в винодельческой промышленности). Габариты и ёмкость корзины по сравнению с бродильным сосудом должны быть рассчитаны так, чтобы:

а) Мезга уместилась в корзине, и в период заполнения ее выделенный сок заполнил пространство между корзиной и стенками сосуда почти до верхнего края корзины, т.е., чтобы брожение протекало с погруженной шапкой;

б) Между корзиной и стенками бродильного сосуда смог вмонтироваться змеевик для терморегуляции бродящей массы;

в) Над корзиной в сосуде оставалось пространство во избежание потерь при пенообразовании.

Исходя из сортовых особенностей основных красных производственных сортов винограда – Саперави, Каберне-Совиньон, а также из результатов проведённых опытов, диаметр корзины должен быть на 25-30% меньше диаметра бродильного сосуда, а высота на 20-30 см меньше высоты бродильного сосуда. Над чанами на определенной высоте устанавливается монорельс с тельфером, с помощью которого происходит перемешивание бродящей мезги, опорожнение корзин от выжимки и др.

Опытно-промышленная механизированная установка для брожения красной мезги (МУБКМ) состоит из 8 железобетонных чанов, расположенных в один ряд. Объем каждого чана составляет 6 м³. Чаны снабжены люками и крючками для закрепления устанавливаемых в них деревянных корзин и оборудованы системой терморегулирования бродящей массы. В систему входят рассолпроводы,

подающие хладоагент из компрессорного отделения (в случае необходимости, система может быть подключена в сеть теплоснабжения), змеевики, помещенные в пространство между стенками чанов и корзинами, а также вентили на трубопроводах.

В чаны помещены дубовые корзины ёмкостью около 3 м³. Планки корзины скреплены 4-я обручами. Для подъёма с помощью тельфера и опрокидывания на боковых стенках корзин под углом приварены на обручах две металлические полосы с приваренными к ним пальцами. Все металлические детали корзин – из нержавеющей стали, покрашенной лаком ХС – 28. Корзины имеют решётчатые донья и снабжены съёмными крышками.

К бродильным чанам пристроен бункер со шнеком. По направлению шнека смонтирован дожимочный пресс непрерывного действия. Над бункером устроены гребешкообразные опоры для опрокидывания корзины с выжимкой.

Установка работает по следующему принципу. Технически зрелый виноград подаётся на переработку в дробилку. Мезга по стационарному стеклопроводу и резиновому шлангу перекачивается в корзины бродильных чанов, слабо окуренных серой. Корзины, с целью предупреждения всплывания мезги, закрепляются специальными крючками. В чаны добавляется разводка дрожжей в количестве 1,5-2%. Корзины накрываются крышками из дубовых планок.

Примерно через сутки с начала брожения проводится перемешивание мезги путём ее сжатия (подпрессовка) в корзинах при помощи балласта, подвешенного к тельферу. Перемешивание (сжатие) бродящей мезги осуществляется 3-4 раза в сутки. Температура бурнобродящей мезги и желаемых пределах регулируется подачей термоагента в змеевики. Терморегуляцию можно проводить также и выносными теплообменниками.

После снижения сахаристости в бродящем сусле до 1% из чанов спускается самотёк подпрессовыванием балластом содержащейся в корзине мезги. В случае необходимости, для получения более тонкого и менее экстрактивного виноматериала (например, из Каберне - Совиньон), мезгу сжимают балластом реже – всего 1-2 раза в сутки.

На этой же установке кроме красных можно приготовить и белые ординарные виноматериалы кахетинского типа. При этом виноград сортов Ркацители, Мцване и других дробится без отделения гребней (в фуллопомпах). После заполнения мезгой корзины с помощью тельфера поднимаются из чанов и ставятся на деревянные балки, установленные по краям чанов. Выделяющееся из корзины сусло, а также мезга, находящаяся в ней, интенсивно ферментируются в течение 8-10ч, после чего корзины спускаются обратно в чаны и крепятся к ручкам. Остальные технологические процессы осуществляются аналогично приготовлению красных виноматериалов, с той разницей, что снятие с мезги белого виноматериала происходит после полного дображивания сахара.

На установке был переработан виноград сорта Саперави с одного и того же микроучастка виноградников в трех повторностях. В качестве контрольных ёмкостей служили чаны той же установки, в которых приготовление виноматериалов проводилось по существующей технологической схеме, т.е. брожением мезги с погруженной шапкой, с циркуляцией бродящего

сусла на себя. Количество перерабатываемого винограда и химический состав сусла приведены в табл.1.13. Из данных таблицы видно, что сахаристость сусла колеблется в пределах 19,5-21,2%, титруемая кислотность – 7,4-7,8 г/л, энидин 43,7-51,5 мг/л, экстракт (без сахара) – 22,3-23,7 г/л и танин – 1,56-2,04 г/л.

Таблица 1.13

**Химический состав опытных и контрольных
сусел из сорта винограда Саперави**

Наименование образца	Дата переработки винограда	Количество переработанного винограда, кг	Сахаристость сусла, %	Титруемая кислотность, г/л	Энидин, мг/л	Экстракт, г/л	Танин, г/л
Опытный	4/X	4248	21,2	7,6	51,5	23,4	1,74
Контрольный	4/X	5093	21,2	7,6	51,5	23,4	1,75
Опытный	5/X	4991	19,6	7,4	50,7	22,4	2,04
Контрольный	5/X	5261	19,5	7,5	51,2	22,3	2,07
Опытный	6/X	19128	21,2	7,6	51,2	23,7	1,75
Опытный	6/X	19128	20,7	7,8	50,0	23,4	1,92
Опытный	6/X	19128	19,6	7,5	45,0	22,3	1,56
Опытный	6/X	19128	20,9	7,4	43,7	23,4	2,02

Для брожения в чаны была внесена дрожжевая разводка штамма Саперави №32 в количестве 2%.

Наблюдения над брожением показали, что начальная температура мезги в чанах составила 18-19,5⁰С. Максимальная температура бродящей мезги была зафиксирована на уровне 25-26,5⁰С. Брожение во всех вариантах продолжалось 5-6 суток; жизнедеятельность дрожжей в процессе брожения во всех чанах установки протекала нормально. При снятии с мезги сусло-самотек и пресовая фракция взвешивались отдельно. Было установлено, что выход высококачественной первой фракции на опытных чанах увеличился в среднем на 15% по сравнению с контролем.

Предварительная органолептическая оценка (по состоянию на 20/X 1965г) молодых виноматериалов показала, что все образцы, полученные как в опытных, так и в контрольных чанах. хорошо окрашены, ароматичны и экстрактивны. Однако, опытные образцы более полны, богаче телом, интенсивнее окрашены и экстрактивны.

Полученные виноматериалы в количестве 6-8 бочек по различным вариантам опытов были помещены в подвал Гурджаанского винзавода. После второй пареливки образцы были проанализированы и продегустированы на объединенном заседании Государственной центральной дегустационной комиссии.

По органолептическим показателям опытные образцы получили на 0,2-0,3 балла выше оценки в сравнении с контролем. Опытные образцы имели более интенсивную окраску, были экстрактивнее, мягче и гармоничнее, чем контрольные. Ввиду того, что при приготовлении этих образцов общие условия были одинаковые (ёмкость бродильных чанов, сырьё, штамм дрожжей, температурный режим и пр.), отмеченное различие между опытными и контрольными образцами, видимо, следует приписать процессу систематического перемешивания (сжатие) бродящей мезги в корзинах посредством балласта и подпрессовке при снятии виноматериала первой фракции.

Установка МУБКМ обслуживается 1-2 рабочими, основная работа которых сводится к управлению ЦДГ – 20, тельфером и ПНД; количество бродильных чанов при этом можно удвоить.

Экономическая эффективность установки обуславливается увеличением выходов виноматериалов 1 фракции на 12-15%, снижением трудовых затрат, механизацией трудоёмких операций и повышением качества полученных виноматериалов, вызванным поддержанием оптимальных технологических режимов при процессе сбродивания и при отделении жидкой и твердой фаз сброженной мезги.

Данные химического и органолептического анализа опытных и контрольных виноматериалов сусли Саперави

Наименование образца	Плотность при 20 ⁰ С, г/см ³	Крепность, %об	Титруемая кислотность, г/л	Летучая кислотность, г/л	Винная кислота, г/л	рН	Инвертный сахар, г/л	Танин, г/л	Энидин, мг/л	Экстракт без сахара, г/л	Зола, г/л	Щелочность золы, мл-экв/100 мл вина	Общий азот, мг/л	Фосфор (P ₂ O ₅), мг/л	Железо, мг/л	Органолептическая характеристика	Средний балл
Опытный	0,9951	12,3	6,9	0,48	2,9	3,15	0,51	3,6	835	27,4	2,9	3,3	178	316	7,1	Тёмно-гранатового цвета, с сильным ароматом, прозрачный, высокоэкстрактивный, мягкий виноматериал	8,3
Контрольный	0,9936	12,3	6,7	0,50	2,8	3,2	0,83	3,3	668	25,3	2,4	2,9	192	303	6,7	Гранатового цвета, с приятным ароматом, прозрачный, с еле заметной сладостью, мягкий, со средней экстрактивностью	8,1
Опытный	0,9958	11,3	6,7	0,55	2,7	3,25	0,23	3,5	796	26,9	2,7	3,1	202	279	8,3	Тёмно-гранатового цвета, с чистым сильным ароматом Саперави, прозрачный, сухой, экстрактивный, свежий, мягкий, гармоничный виноматериал	8,2

Продолжение таблицы

Контрольный	0,9940	11,2	6,6	0,52	2,65	3,3	0,37	3,25	555	24,7	2,3	2,6	187	262	7,9	Гранатового цвета, с ароматом Саперави, осветленный, досуха сброженный, сравнительно жидкий, менее содержательный, свежий, малоэкстрактивный, с удовлетворительной гармонией	7,9
Опытный	0,9953	12,2	6,8	0,61	2,7	3,25	Следы	3,4	773	26,4	2,8	3,0	216	312	7,7	Тёмно-гранатового цвета, с ароматом, характерным для Саперави, со средним экстрактом	8,2
То же	0,9935	12,0	6,9	0,54	2,8	3,15	Следы	3,5	76	27,0	3,1	3,4	238	338	8,6	Тёмно-гранатового цвета, осветленный сильный ароматом Саперави, свежее, экстрактивное, содержательное, с хорошей гармонией вино	8,3
То же	0,9962	11,4	7,0	0,46	3,0	3,1	0,25	3,7	694	26,0	2,6	2,7	190	282	5,9	Тёмно-гранатового цвета, прозрачный, с приятным ароматом со средним телом, свежий, мягкий вкус, характерный для молодого виноматериала.	8,2
То же	0,9946	12,1	6,7	0,51	2,7	3,3	Следы	3,6	760	26,3	2,7	2,9	166	295	7,0	Тёмно-гранатового цвета, с сильным ароматом Саперави, прозрачный, со средней экстрактивностью, сухой, свежий.	8,2

1.6. Влияние различных факторов на состав и качество виноградных вин

Температура акогольного брожения. В ходе процесса спиртового брожения происходит превращение одной молекулы глюкозы в две молекулы спирта и две молекулы углекислого газа



Реакция является экзотермической и при сжигании 1 молекулы глюкозы высвобождается 168 кДж тепловой энергии. Часть этой энергии (~61 кДж) используется дрожжевыми клетками для обеспечения своей жизнедеятельности, остальная часть выделяется в виде тепла, вызывая повышение температуры бродящей среды.

Теоретически на 200 г глюкозы, содержащейся в среднем в 1 л сусла, высвобождается энергия в виде тепла в количестве 2 кДж, что может повысить температуру среды от 20 до 48⁰С.

Повышение температуры зависит от исходной температуры винограда, скорости брожения, а также от размера резервуара и вида материала, из которого изготовлена данная ёмкость. При переработке винограда по «красному способу» повышение температуры способствует процессу экстракции красящих и других полезных веществ. Однако температура свыше 35⁰С может задержать спиртовое брожение из-за инактивации дрожжей. При производстве вин по "белому" способу повышение температуры свыше 22-25⁰С вызывает окислительные превращения в винах.

Исходя из вышеизложенного, при переработке винограда как по "красному", так и "белому" способам, наиболее целесообразно проводить процесс брожения в термосбраживателях, позволяющих регулировать температуру спиртового брожения.

В ходе спиртового брожения происходят коренные изменения в составе виноградного сусла, в результате чего образуется новый продукт – виноматериал, со свойственными ему органолептическими и физико-химическими показателями.

Качественным и количественным изменениям подвержены практически все группы органических веществ сусла – сахара, фенольные соединения, азотистые вещества и т.д. Степень и характер этих изменений во многом зависит от способа переработки винограда и режимных параметров процесса алкогольного брожения.

Целью проведённых в нашем институте исследований было установление влияния температуры брожения на состав и качество красных вин. Для решения поставленной задачи эксперименты были поставлены в Кахети на Телианском и Кварельском винозаводах. В качестве бродильных сосудов использовались дубовые чаны с перегородками, ёмкостью 800-1000 дал. Опыты проводились над сортами Саперави и Каберне - Совиньон, собранных с одних и тех же микроучастков виноградников. Брожение мезги (без гребней) проводилось в четырех вариантах – при 15-20⁰С, 20-25⁰С, 25-30⁰С и выше 30⁰С.

Виноград, предназначенный для опыта, был пропущен через агрегат ЦДГ – 20 и затем мезгу распределили по чанам. В чаны добавляли 80-90 мг/л жидкой сернистой кислоты и бродящую разводку дрожжей штамма «Кахури» №42 в количестве 3%. Для регулирования температуры

бродящей мезги использовали выносные теплообменники типа «труба в трубе», подсоединенные к компрессорному отделению с хладагентом (рассол).

Сахаристость и титруемая кислотность сусел сортов Саперави и Каберне с Телианского микроучастка приведены в табл.1.15.

Начальная температура мезги составляла 20-22⁰С. В ходе брожения велись наблюдения за динамикой температуры бродящей мезги и ее сахаристостью; контролировалось также состояние дрожжей. В случае отклонения от запланированных режимов температуры алкогольного брожения в I, II и III вариантах подключались теплообменники. В IV варианте (выше 30⁰С) брожение протекало без охлаждения мезги. В этом варианте максимальная температура бурно бродящей мезги была отмечена у Саперави (37⁰С), а у Каберне –Совиньон – 36⁰С.

При понижении в отдельных вариантах сахаристости бродящего сусла до 1% проводилось снятие виноматериала с мезги. Виноматериалы в количестве 3-х бочек по каждому из вариантов для выдержки и последующего наблюдения были собраны на Тбилисском винзаводе. В феврале и марте следующего года проводили химический и органолептический анализы этих виноматериалов. Ниже изложены результаты изучения изменений отдельных групп органических веществ виноградного сусла в ходе процесса брожения.

Таблица 1.15

Условия проведения процесса алкогольного брожения сусла

<i>Условия опыта</i>	<i>Дата</i>	<i>Сахари- стость сусла, %</i>	<i>Титру- мая кислот- ность, г/л</i>	<i>Продол- жит.бро- жения, дни</i>
<i>Саперави</i> , брожение мезги при				
15-20 ⁰ С	26/IX	22,2	6,5	12
20-25 ⁰ С	-	22,0	6,5	9
25-30 ⁰ С	-	21,8	6,7	7
37 ⁰ С	-	21,4	6,75	5
<i>Каберне</i> , брожение мезги при				
15-20 ⁰ С.....	2/X	22,1	6,2	13
20-25 ⁰ С	-	22,0	6,4	10
25-30 ⁰ С.....	-	21,9	6,6	8
36 ⁰ С	-	22,3	6,3	6

Углеводы (сахара) - обширный класс органических соединений, содержащихся в винограде и продуктах его переработки (сбраживаемые сахара, пектиновые вещества, пентозы и гексозы).

Из сбраживаемых сахаров в виноградном сусле в основном находятся глюкоза и фруктоза, которые сбраживаются полностью или частично. В зависимости от остаточного содержания сахара различают следующие типы вин:

- сухие вина: 0-4 г/л сахара;
- полусухие вина : 4-12 г/л сахара;
- полусладкие вина: 12 – 45 г/л сахара;
- сладкие вина: свыше 45 г/л сахара

Из данных рис.1.25 видно, что содержание этилового спирта, образующегося в результате сбраживания сахаров, зависит от температуры брожения сусла на мезге и снижается по мере увеличения указанной температуры. Параллельно этому повышается плотность получаемого винограда и вина.

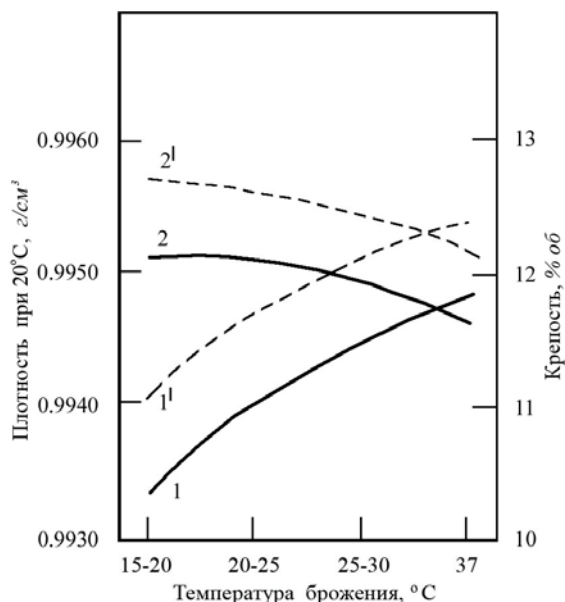


Рис.1.25. Влияние температуры алкогольного брожения сусла на мезге на плотность и (1, 1¹) и крепость (2, 2¹) винограда (---) и вина (-) Саперави

Органические кислоты в винограде и вине представлены винной, яблочной, уксусной и другими кислотами. Всего в вине обнаружено свыше 30 органических кислот.

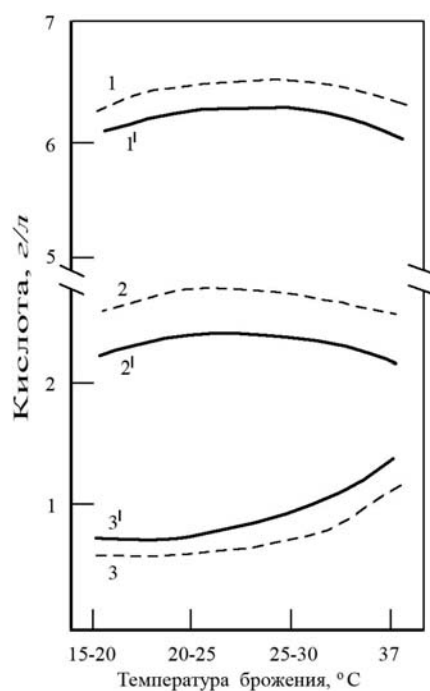


Рис.1.26. Зависимость содержания органических кислот в вино материале (1, 2, 3) и соответствующем вине (1¹, 2¹, 3¹), полученных при различных температурах алкогольного брожения сула на мезге

1,1¹-титруемая кислотность; 2,2¹-винная кислота;

3,3¹-летучая кислотность

Из данных рис.1.26 видно, что зависимость содержания титруемых (общих) кислот как в вино материале, так и в вине от температуры алкогольного брожения бродящей смеси имеет характер одновершинной кривой с максимумом при 30⁰С. При дальнейшем повышении температуры брожения содержание органических кислот снижается как в вино материале, так и в вине. Аналогичная закономерность установлена для зависимости содержания винной кислоты в вино материале и вине от температуры алкогольного брожения, о чём свидетельствуют кривые 2 и 2¹ на рис.1.26.

Параллельно со снижением содержания общих кислот, равно как и винной кислоты, в вино материале и вине увеличивается содержание летучих кислот, основным из которых является уксусная кислота. Последняя в вино материале образуется из сахаров и винной кислоты под действием молочнокислых бактерий, а также из спирта в результате жизнедеятельности уксуснокислых бактерий.

Приведённый экстракт вина – сумма всех растворённых в вине нелетучих веществ - является одним из показателей натуральности вин. С повышением температуры алкогольного брожения на мезге увеличивается и содержание экстракта в виноматериале.

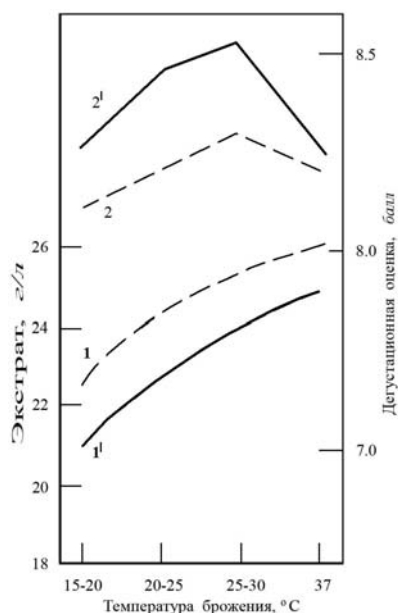


Рис.1.27. Влияние температуры алкогольного брожения суслу на мезге на содержание экстрактивных веществ (1, 1') в виноматериале (---) и вине (-) и их качество (2 и 2')

Повышение экстрактивности виноматериала положительно сказывается на его качестве до определённой температуры алкогольного брожения, которая для винограда Саперави составляет 25-30⁰С. Дальнейшее обогащение виноматериала экстрактивными веществами, как это видно из данных рис.1.27, отрицательно сказывается на его качестве.

В процессе последующей выдержки виноматериалов в получаемом вине содержание экстрактивных веществ снижается независимо от того, при каком температурном режиме брожения получен виноматериал. Однако кривая зависимости содержания экстрактивных веществ в вине от температуры алкогольного брожения суслу на мезге имеет тот же характер, который выше описан для виноматериала. Т.е., чем больше экстрактивных веществ в виноматериале, тем больше его остается и в конечном продукте – вине.

Снижение количественного содержания экстрактивных веществ в вине обусловлено тем, что часть веществ, составляющих приведённый экстракт, потребляется дрожжами, а также выпадает в осадок вследствие уменьшения растворимости экстракта в спиртосодержащей среде и превращений, которые претерпевают вещества органического комплекса экстракта.

Фенольные соединения в основном находятся в кожуре и семенах винограда. Экстрагируясь в бродящее сусло, эти вещества определяют специфические органолептические свойства красных вин и отличают их от вин, полученных «белым способом», т.е. без мацерации мезги. В красных винах содержится от 15 до 60 наименований фенольных веществ, которые оказывают самое непосредственное влияние на формирование вкуса и цвета вина. При их недостатке вина получаются «пустые» и «жидкие» во вкусе, а при избытке – грубые и терпкие вина.

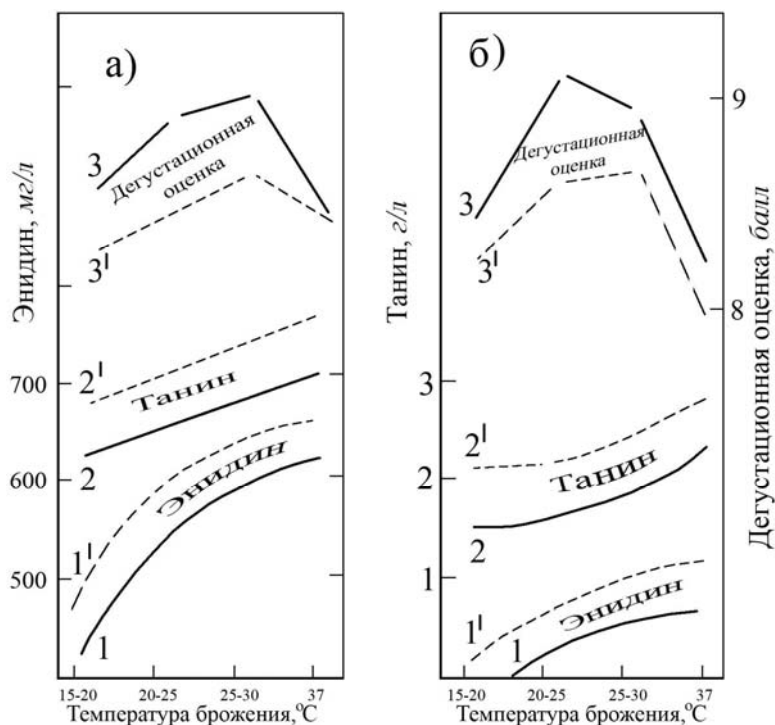


Рис.1.28. Влияние температуры алкогольного брожения сусла на мезге на содержание фенольных веществ в виноматериале (---) и вине (-) и их качество

1^1 и 1 - содержание красящих веществ в виноматериале и вине;

2^1 и 2 - содержание танина в виноматериале и вине ;

3^1 и 1 - дегустационная оценка виноматериала и вина

а) – Саперави; б)- Каберне-Совиньон

На рис.1.28 показаны кривые изменения содержания танина и антоцианов в вино-материалах винограда сорта Саперави, полученных при различных температурах алкогольного брожения сусла на мезге, а также дегустационная оценка этих виноматериалов. Анализ этих кривых показывает, что при брожении на мезге при $T=15-20^{\circ}\text{C}$ в полученном виноматериале содержится минимальное

количество танина и красящих веществ. По мере повышения температуры брожения виноматериалы обогащаются фенольными веществами и достигают своего максимума при температуре брожения выше 30 °С (35-37 °С).

Кривые 3 на рис.1.28 отображает дегустационные оценки виноматериалов, анализ которых показывает, что виноматериалы Саперави, полученные при брожении суслу на мезге в интервале температур 15-20°С, получили самую низкую дегустационную оценку, так как вина были слабоокрашенные, малоэкстрактивные, неполные и малотипичные.

Наилучшие по качеству виноматериалы были получены при температуре алкогольного брожения 25-30°С. В данном случае виноматериал имел более тёмную окраску в сравнении с предыдущим образцом, большую экстрактивность, вкус и аромат – типичные для виноматериала Саперави.

При дальнейшем повышении температуры брожения полученный виноматериал приобрёл очень тёмную окраску, имел большую экстрактивность, в результате чего по мягкости и гармоничности уступал предыдущему образцу.

На рис 1.28 линии 1, 2 и 3 соответственно отображают динамику изменения содержания антоцианов (1), танина (2) и дегустационную оценку (3) вин, полученных после двухлетней выдержки описанных выше виноматериалов. Сопоставление этих кривых с аналогичными кривыми (1¹,2¹,3¹) для виноматериалов позволяет заключить, что при выдержке виноматериалов Саперави в них снижается количественное содержание как танина, так и красящих веществ. Вызвано это тем, что фенольные соединения выпадают в осадок в результате взаимодействия с остальными веществами органического комплекса суслу.

Как известно, в процессе выдержки виноматериалов фенольные соединения окисляются и конденсируются, в результате чего вина приобретают мягкость, не теряя при этом полноты вкуса. В частности, антоцианы при окислении образуют коричневые продукты конденсации (от димеров до декамеров), которые придают винам коричневый цвет. Более конденсированные продукты окисления (свыше 10 молекул) выпадают в осадок. Тем самым снижается содержание антоцианов в полученном виноматериале. В процессе выдержки виноматериалов танин взаимодействует с беками и полипептидами образуя выпадающий в осадок танно-белковые соединения.

Анализ данных рис.1.28,б убеждают в том, что описанные выше закономерности влияния температуры алкогольного брожения на переход фенольных соединений в виноматериалы, а также их содержание в целевом продукте – вине подчиняются той же закономерности, которая нами была описана для грузинского сорта винограда Саперави. Отличительной особенностью французского сорта - Каберне – Совиньон - является то, что наилучшее качество вина в данном случае было получено из виноматериала, сброженного в интервале температур 20 – 25°С, т.е. при сравнительно низкой температуре в сравнении с виноматериалом Саперави.

Фосфор в виде фосфорорганических соединений находится в семенах, гребнях и кожице винограда. Определённая часть фосфора также сосредоточена в дрожжах в виде нуклеопротеидов, лецитна. Из минеральных веществ сусле P_2O_5 составляет от 8 до 20 %. В вине фосфор содержится в виде глицеринфосфорной и диэтилфосфорной кислот.

Изучение содержания фосфора в винах представляется интересным в связи с тем, что при взаимодействии ионов Fe^{3+} с ортофосфорной кислотой происходит помутнение вина (белый касе). Образовавшаяся при этом белая суспензия со временем выпадает в осадок в виде аморфного порошка сероватого цвета. Осадки фосфатных соединений железа часто окрашены в чёрный цвет вследствие одновременного образования чёрного касе.

Установлено, что повышение температуры алкогольного брожения интенсифицирует экстракцию фосфора из твёрдых частей мезги.

Азотистые вещества. Количественное содержание азота в винах колеблется в широких пределах – от 50 до 1000 мг/л и зависит от способа приготовления вина и режимных параметров процесса брожения - температуры и условий аэрации.

В процессе алкогольного брожения желательно повышать содержание азотистых веществ в сусле с целью размножения дрожжей и тем самым увеличения выход этилового спирта. Известно, что если в винах содержится азота менее 30-50 мг/л, то вторичное – яблочно-молочнокислоте брожение не проходит до конца. Если для белых столовых вин яблочно-молочнокислоте брожение не всегда желательно (для вин с низкой кислотностью), то для красных вин полное сбраживание яблочной кислоты является обязательным, так как наличие в вине остаточного количества яблочной кислоты отрицательно сказывается на качестве вина. Более того, Завершение яблочно-молочнокислого брожения является первым этапом созревания красного вина – превращения молодого вина в выдержанное. Поэтому в виноделии возможны азотные подкормки в виде солей аммония.

После получения виноматериала все виды дальнейшей его обработки направлены на снижение в вине содержания азотистых веществ с целью повышения его устойчивости к белковым помутнениям.

Основное количество азотистых веществ находится в семенах (6%) и кожице (2%) винограда. В мякоти с соком содержание азотистых веществ не превышает 0,2-0,6%, поэтому при брожении на мезге на первых этапах брожения происходит экстрагирование азотистых веществ в сусло, которое в течение первых 4-5 дней обогащается азотистыми веществами. Динамика изменения содержания азотистых веществ имеет характер двухвершинной кривой. Вторичное накопление азота в бродящей среде наблюдается за счёт автолиза дрожжей и достигает своего максимума на 10 – 12 - й день алкогольного брожения. На последнем этапе брожения содержание азотистых веществ в виноматериале снижается и достигает своего минимального значения на 15-ые сутки.

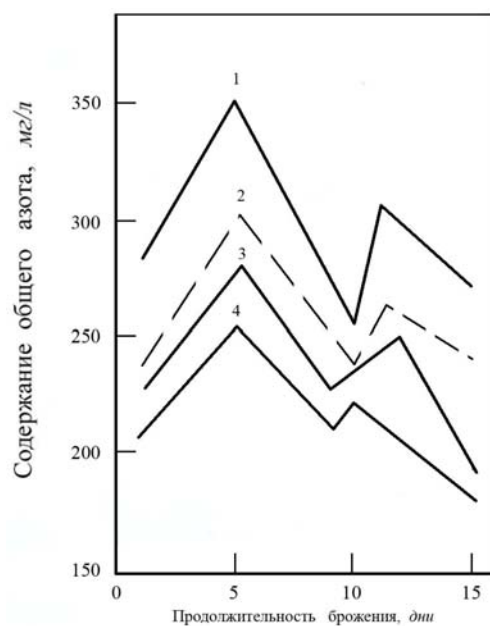


Рис.1.29. Изменение содержания азотистых веществ в виноматериале и вине в процессе алкогольного брожения суслу на мезге

1 – Кривая содержания азота: в виноматериале

Каберне – Совиньон из Телиани;

2 - -«-«- Саперави из Телиани ;

3 – в вине Саперави из Телиани;

4 – в виноматериале Саперави из с.Шрома

Иначе обстоит дело при алкогольном брожении отделённого от мезги суслу. В данном случае с самого начала процесса брожения дрожжи активно потребляют азотистые вещества и содержание его в среде резко закономерно снижается.

Минеральные вещества – сумма неорганических веществ, входящих в состав золы. Общее количество минеральных веществ оценивается по количеству золы, остающейся после сжигания вина при температуре 500-550 °С до полного сгорания углерода.

Анализ данных рис.1.30 показывает, что при повышении температуры алкогольного брожения виноматериалы обогащаются минеральными веществами. В процессе последующей выдержки виноматериала микроэлементы вместе с органическими веществами винного осадка удаляются, поэтому в винах содержится меньше золы.

Результаты проведённых исследований позволяют сделать следующие основные выводы и предложения

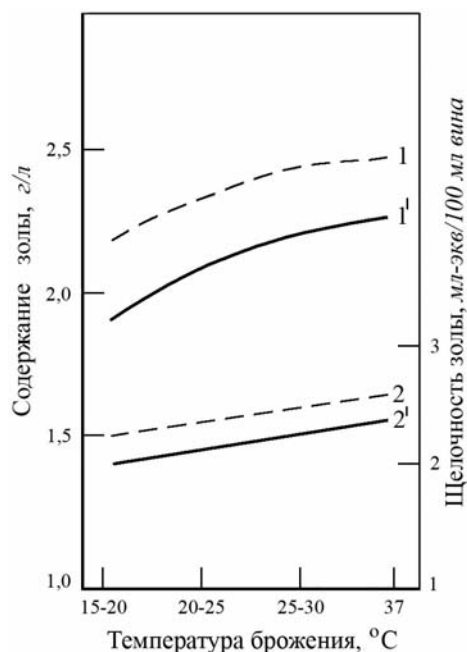


Рис.1.30. Содержание золы (1,1') и щёлочность золы (2,2') виноматериала (---) и вина (-), полученных при различных температурах алкогольного брожения сусла на мезге

1.Сбраживание сусла красных сортов винограда при низкой температуре отрицательно сказывается на качестве целевого продукта. Виноматериалы Саперави и Каберне-Совиньон, сброженные при температуре 15-20⁰С получают слабоокрашенные, малоэкстрактивные, неполные и малотипичные;

2.При сбраживании мезги при температуре 20-25⁰С виноматериалы из винограда сортов Саперави и Каберне - Совиньон получают с удовлетворительной экстрактивностью. В процессе последующей выдержки цвет виноматериала из Каберне - Совиньон становится более темным, развивается приятный фиалковый аромат; конечный продукт - вино становится тонким и благородным.

Виноматериалы Саперави, полученные в указанном интервале температуры алкогольного брожения характеризуются удовлетворительными органолептическими показателями, однако не достигают максимума своих возможностей развития - не хватает интенсивности окраски и полноты вкуса.

3. При сбраживании мезги в пределах температур 25-30⁰С виноматериалы Саперави и Каберне - Совиньон получают интенсивно окрашенные, экстрактивные, с сильным сортовым ароматом. Полученное в процессе последующей бочечной выдержки вино из Саперави становится мягче,

бархатистее и в нём развивается характерный сортовой сильный аромат. Качество вина из Каберне-Совиньон при бочечной выдержке значительно улучшается, приобретает хорошую окраску и высокую экстрактивность, однако по тонкости отстаёт от образца предыдущего варианта опыта.

4. При спонтанном брожении температура бродящей среды часто достигает 35-37⁰С. При этом виноматериал из Саперави получается очень тёмной окраски, высокоэкстрактивный, с повышенным содержанием дубильных веществ, что придаёт продукту грубость и излишнюю терпкость. В процессе последующей выдержки вино становится нестабильным.

Сбраживание суслу на удвоенном количестве мезги и гребней винограда. При получении красных вин кахетинским способом мезга сбраживается вместе с гребнями.

В табл. 1.16 приведен химический состав вин, полученных при сбраживании винограда сорта "Саперави" с гребнями и без гребней. Анализ показывает, что при сбраживании мезги с гребнями вино в обогащается экстрактивными веществами, в том числе танином. По органолептическим показателям несколько лучшим оказалось вино, полученное при сбраживании суслу на мезге без гребней винограда. Эта разница в пользу удаления гребней более отчётливо видна при сравнении органолептических показателей вин, полученных при сбраживании суслу на удвоенном количестве гребней и мезги винограда. В пользу удаления гребней перед переработкой винограда свидетельствуют также и данные таблицы 1.18.

Таблица 1.16

Физико-химические показатели сухого вина «Саперави»

Показатель	Условия брожения			
	На мезге	На мезге с гребнями	На мезге с удвоенным кол-вом гребней	На удвоенном кол-ве мезги
Плотность при 20 ⁰ С	0,9939	0,9942	0,9950	0,9960
Крепость, % об.	-	11,9	11,0	10,5
Летучая кислотность, г/л	0,27	0,27	0,33	0,65
Титруемая кислотность, г/л	7,8	7,7	-	7,6
Винная кислота, г/л	2,80	2,64	2,57	2,20
Сахар, г/л	0,34	0,72	1,05	0,68
Танин, г/л	2,87	3,53	3,64	3,00
Глицерин, г/л	6,85	7,35	6,99	7,17
Экстракт, г/л	26,04	27,4	28,2	28,15
Зола, г/л	2,46	2,64	3,18	3,37
Щелочность золы, мл.экв на 100 мл вина	3,18	2,88	4,02	3,78
Органолептическая оценка, балл	7,6	7,5	7,0	7,6

Термовинификация. Нагревание виноградной грозди перед переработкой винограда первым предложил Розеншталь. Им было установлено, что нагревание винограда положительно сказывается на переходе красящих веществ в сусло и повышении качества готового продукта. Ферре нагревал целый виноград горячим (80⁰С) суслом, которое циркулировало вокруг винограда.

При нагревании винограда перед его переработкой происходит разрушение целостности клеточной ткани, что способствует интенсификации процесса диффузии веществ органического комплекса кожицы винограда в сусло. Тем самым исключается необходимость последующего проведения процесса брожения на твердых частях винограда.

Интерес к предварительному нагреванию винограда вызван и тем, что при этом происходит инактивация окислительных ферментов, ухудшающих качество вин. Инактивация пектинэстеразы может предотвратить деметоксилирование пектина и обогащение вина метанолом. Это обстоятельство особенно важно при переработке гибридных сортов винограда, твердая ткань ягод которых обогащена пектиновыми веществами.

В табл.1.17 приведены данные влияния тепловой обработки винограда на физико-химические свойства полусладких вин «Хванчкара» и «Киндзмараули». Нагрев целых гроздей винограда проводили как обработкой острым паром, так и погружением их в нагретое сусло.

Таблица 1.17

**Влияние нагрева острым паром (t=70⁰С) целых гроздей винограда
на состав и свойства красных полусладких вин**

Показатель	Наименование вина				
	«Хванчкара»		«Киндзмараули»		
	контроль	опыт	контроль	нагрев острым паром	нагрев суслом
Плотность при 20 ⁰ С	1,0355	1,0234	1,0306	1,0245	1,0402
Крепость, % об.	10,1	9,85	9,10	8,75	8,0
Титруемая кислотность, г/л	6,1	6,4	8,6	7,6	7,8
Летучая кислотность, г/л	0,27	0,24	0,44	0,29	0,29
Винная кислота, г/л	2,32	2,56	2,40	2,58	2,64
Сахар, %	5,29	5,12	5,0	5,65	6,8
Экстракт, г/л	72,7	72,0	75,2	83,0	94,0
Бессахарный экстракт, г/л	19,8	20,8	25,2	26,5	26,0
Танин, г/л	2,9	3,0	3,86	4,99	2,85
Зола, г/л	2,98	2,91	3,51	3,82	3,08
Щелочность золы, мл.экв на 100 мл вина	3,8	3,41	3,4	3,9	3,8
Общий азот, мг/л	-	-	330,0	266,0	266,0
pH	3,4	3,3	3,3	3,4	3,3
Энидин, мг/л	520,0	687,0	375,0	650,0	312,0
Органолептическая оценка, балл	8,1	8,7	9,2	9,3	8,4

Анализ полученных данных показывает, что заметные изменения происходят в содержании общего экстракта при переработке винограда «Саперави» (вино «Киндзмараули»). Содержание экстракта здесь увеличилось с 75 до 83 г/л при обработке винограда паром. При переработке винограда сорта «Александрюли» (вино «Хванчкара») изменений в химическом составе вина практически не наблюдалось. В небольшом количестве в опытных образцах исследуемых вин было отмечено увеличение таких показателей, как бессахарный экстракт, танин, щелочность золы. Наибольшее влияние обработка винограда паром оказывает на переход красящих веществ (энидин) из кожицы в мякоть плода. При нагревании винограда виноградным суслом этот эффект не наблюдался.

Органолептическая оценка вин показала, что обработка винограда паром улучшает качество вина. Вино получено более бархатистое и с улучшенной окраской. Тепловая обработка винограда нагретым суслом ухудшила качество вина, так как в нем появились посторонние, карамельные тона.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что энергетические затраты на тепловую обработку винограда, видимо, оправдают себя при переработке частично зараженного плесенью винограда, а также его гибридных сортов, высокое содержание пектиновых веществ в которых обуславливает повышенное содержание метанола в готовом продукте.

Продолжительность брожения на мезге. От продолжительности брожения на мезге во многом зависит степень извлечения из мезги в сусло вкусовых и ароматических веществ винограда. В зависимости от поставленной перед виноделом задачи рассматривают три возможных варианта брожения на мезге:

1) кратковременное (3-4 дня) брожение при получении мягких ординарных вин, предназначенных для реализации в молодом возрасте. В таких винах после спуска из сбраживателя еще остается определенное количество сахара, которое сбраживается "белым" способом;

2) "горячий спуск" вина из сбраживателя сразу же после достижения остаточного сахара в сусле в количестве 0,3-0,5%. Эти вина предназначены для последующей выдержки и получения марочных вин;

3) "холодный спуск" вина из сбраживателя спустя несколько дней после полного завершения спиртового брожения. При выдержке на мезге сброженное вино в большей степени обогащается фенольными веществами, продукты превращения которых в процессе последующей выдержки обуславливают вкус и цвет конечной продукции. Эти экстрактивные вина также предназначены для получения высококачественных марочных вин.

К длительному настаиванию вина в сбраживателях прибегают при получении таких "мужественных" вин, каковыми являются марочные сухие вина из винограда сорта "Саперави", специфической особенностью которых является улучшение органолептических показателей в ходе процесса их длительного хранения.

Из данных табл. 1.18 видно, что наибольшую оценку получили вина при полном сбраживании сахара на мезге без гребней.

Таблица 1.18

Влияние остаточного сахара и отделения гребней на качество вина «Саперави»

Показатель	Условия и продолжительность брожения				
	до содержания остаточного сахара, %			на мезге без гребней до полного сбраживания сахара	на мезге с гребнями до полного сбраживания сахара
	6	4	2		
Плотность при 20 ⁰ С	0,9938	0,0059	0,9938	0,9944	0,9957
Крепость, % об.	11,4	11,6	11,4	11,6	11,0
Содержание, г/л:					
летучих кислот	0,76	0,55	0,53	0,73	1,55
титруемых кислот	4,8	4,9	4,7	4,8	-
винной кислоты	2,01	2,19	2,10	2,13	2,15
танина	1,65	1,50	1,70	2,06	2,83
сахара	0,63	0,88	0,69	0,97	1,2
экстракта	25,27	24,8	24,0	24,7	26,1
золы	2,73	2,60	2,81	2,15	3,15
Щелочность золы, мл.экв на 100 мл вина	4,84	4,58	4,77	4,92	4,84
Энидин, мг/л	407,0	315,0	373,0	432,5	445,0
Дегустационная оценка, балл	6,9	7,1	7,3	7,4	6,8

1.7. Технологические показатели переработки белых сортов винограда кахетинским способом

Производство вин контролируемых наименований по месту происхождения в Грузии было налажено в прошлом веке. Такие вина производятся как европейским, так и кахетинским способом (Тобаани, Телави и т.д.). Так как вино является облагаемым налогом продуктом, налоговые службы контролируют все этапы переработки винограда, начиная со стадии заготовки сырья и кончая обработкой виноматериалов перед его розливом. В этой связи актуальным вопросом является наличие научно – обоснованных норм выхода готовой продукции и производственных потерь.

С целью установления указанных технологических показателей для кахетинских типов белых вин в Грузинском НИИ пищевой промышленности были проведены многолетние систематические исследования с промышленным сортом винограда Ркацители на Карданахском и Тобаанском винозаводах, вырабатывающих кахетинские вина. Опытные партии винограда перерабатывали в начале, середине и в конце периода сбора винограда по методике, разработанной ВНИИВиВ «Магарач» (Ялта). Для сбраживания мезги были использованы кувшины вместностью 112-298 дал. Все необходимые операции в полном цикле технологического процесса осуществляли согласно действующей инструкции, утвержденной Минпищепромом Грузии. При брожении мезги применяли разводку чистых культур дрожжей.

Технологический процесс осуществляли в следующей последовательности: взвешивание и загрузка винограда в бункер, дробление и перекачка полученной мезги в кувшины через специальные мерники ёмкостью 100 дал. На Тобаанском винозаводе за сезон урожая 1977 года было переработано 9,326 т винограда. Мезгу поместили в 6 кувшинов, по 2 кувшина на каждый опыт.

На Карданахском винозаводе в сезон урожая 1978 г было переработано 17,504 т винограда, а на Телианском заводе – 18,549 т. Измерение количества виноматериалов, снятых с мезги в виде первой фракции, проводилось с помощью технического мерника 1-го класса при температуре 20⁰С. После прессования мезги в корзиночных прессах измеряли количество полученных виноматериалов и взвешивали оставшиеся выжимки с гребнями. Снятые и отпрессованные виноматериалы по отдельности перекачивали в кувшины и выдерживали их до первого апреля следующего за урожаем года, после чего виноматериалы снимали с осадка, измеряли количество вина и отходов производства.

В результате проведенных работ были установлены выход и качество виноматериалов, а также количество отходов производства при переработке белых сортов винограда кахетинским способом, в частности:

- потери винограда при его переработке;
- количество выжимок с гребнями;
- потери суслу в процесса алкогольного брожения;
- потери виноматериалов с момента прекращения брожения сахара до 1 апреля следующего

за урожаем года;

- общее количество потерь при приготовлении сухих столовых виноматериалов;
- общее количество дрожжевых осадков;
- коэффициент выхода спирта из одного грамма сахара при алкогольном брожении сусла;
- выход виноматериала из одной тонны винограда.

Доливка опытных виноматериалов, хранившихся в кувшинах до первого апреля 1979г., проводилась виноматериалами той же партии.

Таблица 1.19

Материальный баланс получения виноматериала

<i>З а г р у ж е н о</i>			<i>П о л у ч е н о</i>				
<i>Наименование</i>	<i>дал</i>	<i>кг/тн</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед. изм</i>	<i>Кол. во</i>	<i>%, к</i>	
						<i>суслу</i>	<i>мезге</i>
Мезга	1727,3	18,42	1. Виноматериал	Дал	1421,65	96,7	82,3
в том числе:			в том числе:				
а) сусло	1469,42	15,96	а) самотёк	Дал	631,5	43,1	36,6
б) твёрдая фаза		2,46	б) прессовая фракция	« --- «	790,15	53,8	45,7
			2. Потери сусла	« --- «	51,4	3,5	2,98
			3. Выжимки	« --- «	2,46	-	13,4

В таблице 1.19 показан материальный баланс получения виноматериалов кахетинского типа на примере Тибаанского винзавода при сбраживании сусла на мезе с гребнями. Анализ данных таблицы показывает, что выход первой фракции (самотёк) составляет 43,1% к суслу и 36,6% к количеству переработанной мезги. Выход второй, отпрессованной фракции значительно выше и составляет соответственно 53,8 и 45,7%. В целом выход виноматериала составил 96,7% к суслу и 82,3% к сбраживаемой мезге. Потери сусла составили 2,98%.

Как было отмечено выше, специфической особенностью технологии получения кахетинских вин является то, что выброженное сусло сразу же после завершения процесса алкогольного брожения, после заполнения кувшинов виноматериалами из той же партии винограда и герметизации кувшинов, оставляют для созревания вместе с твёрдыми частями винограда до января следующего за урожаем года. В январе месяце кувшины вскрывают, снимают первую фракцию (самотёк) и отпрессовывается вторая – прессовая фракция виноматериала. Каждая из этих фракций затем раздельно созревает в тех же кувшинах до апреля месяца следующего за урожаем года. В апреле месяце виноматериалы были сняты с дрожжевых осадков и подвергнуты физико-химическому анализу.

Таблица 1.20

Материальный баланс созревания виноматериала

<i>З а г р у ж е н о</i>		<i>П о л у ч е н о</i>				
<i>Наименование</i>	<i>дал</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед. изм</i>	<i>Кол. во</i>	<i>%, к</i>	
					<i>суслу</i>	<i>мезге</i>
Самотёк	1421,65	Самотёк	Дал	617	97,7	43,4
Отпрессованная фракция	790,15	Отпрессованная фракция	« --- «	700,0	88,6	49,2
		Дрожжевые осадки	« --- «	102,0		7,17
		Потери	« --- «	2,65		0,186

Материальный баланс процесса выдержки (созревания) виноматериалов показан в табл.1.16. Из данных таблицы видно, что выход выдержанного самотёка составил 97,7% к исходному его содержанию в кувшине, между тем как выход прессовой фракции составил 88,6%. Низкий выход второй фракции обусловлен тем, что в ней в значительно большем количестве содержались взвеси (130 г/л против 6,6 г/л в самотёке), которые ушли в осадок при выдержке виноматериала.

Выход дрожжевых осадков составил 7,17% к общему виноматериалу.

Суммарный материальный баланс переработки винограда Ркацители показан в табл.1.21.

Таблица 1.21

Суммарный материальный баланс переработки винограда**Ркацители кахетинским способом**

<i>З а г р у ж е н о</i>			<i>П о л у ч е н о</i>			
<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>		<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>		<i>выход</i>
	<i>дал</i>	<i>тн</i>		<i>дал</i>	<i>тн</i>	<i>% к сырью</i>
Виноград	-	18,55	1. Виноматериал	1317	13,11	70,68
Мезга	1727,3	18,42	в том числе:			
			а) самотёк			
			б) прессовая фракция			
			2. Выжимки	-	2,46	13,3
			3. Дрожжевые осадки	10,20	1,079	5,81
			Потери			10,21

2. Показатели качества и натуральности грузинских вин

Наметившееся в последнее время ужесточение контроля над качеством алкогольной продукции в винодельческих странах мира, к сожалению, не привело к заметному сокращению производства фальсифицированной продукции из-за отсутствия надежных, объективных методов их идентификации. По прежнему основными видами фальсификации остаются: нерегламентированное применение сахара, подмена сортов винограда, добавление воды и синтетических добавок, производство суррогатов вин без участия винограда и т.д.

Несмотря на актуальность проблемы, в зарубежной литературе практически отсутствуют сведения о проведенных систематических исследованиях по установлению влияния фальсификации на физико-химические показатели натуральных вин и напитков. Такие исследования в течение последних 30 лет были проведены в Грузинском НИИ пищевой промышленности (Бегиашвили Н.А., 1988) с целью установления критериев оценки натуральности указанных продуктов. Результаты этих исследований изложены в данной монографии.

Виноград является одним из ценнейших продуктов питания. Благодаря наличию в его составе питательных, ароматических и биоактивных веществ виноград в свежем виде - продукт высокой питательной ценности (в среднем 650 ккал/кг), хороших вкусовых, диетических и лечебных свойств. Практически во всех частях винограда (см. табл.2.1) сконцентрированы жизненно важные для человека органические и минеральные вещества. Его используют как в свежем виде, так и для получения самых различных продуктов питания - соков, варенья, компотов, чурчхел и других продуктов, в которых сохранены нативный химический состав и свойства виноградных ягод.

Таблица 2.1

Химический состав виноградной грозди, % /18/

Вещество	Мякоть с соком	Кожица	Семена	Гребни
Вода	60-90	60-80	25-50	55-80
Сахара	10-30	Мало	Следы	Следы
Полисахариды	Мало	4	5	До 30
Жиры и масла	Мало	0,1	8-15	
Винная кислота	0,4-1,0	Мало	0	Следы
Яблочная кислота	0,1-1,5	Мало	0	До 0,3
Фенольные вещества	Следы	0,5-4	2-8	1-5
Азотистые вещества	0,2-0,5	2	6	2
Минеральные вещества	0,1-0,6	До 2,5	1-5	1-8

В процессе спиртового брожения полупродуктов переработки винограда (сусло, мезга) образуется продукт, называемый вином. Химический состав вина резко отличается как от состава винограда, так и от сусла.

Ниже приводится краткая характеристика отдельных групп органических веществ натуральных и фальсифицированных виноградных вин.

Образцы белых фальсифицированных вин различных типов (кахетинский, имеретинский, европейский) готовили следующим образом: перед началом брожения из свежеприготовленной мезги извлекали сусло в количестве 25-75% и в него добавляли такое же количество 20%-ного (по сахарозе) подкисленного лимонной либо винной кислотой водного экстракта свежих выжимок винограда. Экстракт получали горячим экстрагированием виноградных выжимок и затем в нём растворяли сахарозу и кислоту.

Азотистые вещества играют важную роль в формировании качества вин. Виноградный сок в среднем содержит (в пересчете на азот, мг/л): 100-600 аминокислот, 100-400 полипептидов, 7-100 белков и других соединений азота. Повышенное содержание азотистых веществ способствует улучшению мадеризации вина. Тёмноокрашенные меланоидины придают винам, особенно подвергшимся тепловой обработке, темно-янтарный цвет.

Количество азотистых веществ в винах варьирует в широких пределах - от 50 до 1000 мг/л. Белковые вещества являются причиной помутнений вин, они же обуславливают полноту (экстрактивность) вина. Свободные аминокислоты могут служить показателем натуральности вин и соков. Проведенные нами исследования показали, что натуральные плодово-ягодные соки и вина содержат практически один и тот же набор аминокислот. При этом в каждом виде сока содержится один или два характеристических аминокислот. Так, в черничном соке преобладающими аминокислотами являются аспарагиновая кислота и тирозин, в виноградном - пролин, ежевичном - аланин и т.д. Ни в одном из плодово-ягодных соков пролин не является преобладающей аминокислотой, поэтому содержание данной аминокислоты может характеризовать натуральность виноградного сока и вина.

В соке винограда может содержаться 50-800, в вине 50-750 мг/л пролина. Особенно много пролина в красных винах (до 2000мг/л). Было установлено, что в кахетинских винах нижним пределом содержания пролина является 180 мг/л, 130 мг/л для имеретинских и 110 мг/л - для европейских типов вин. В красных винах должно быть не менее 300мг/л пролина.

Показателем натуральности вин также является содержание общего аминного и белкового азота.

**Содержание азотистых веществ в столовых винах при переработке
кондиционного (А) и некондиционного (Б) сырья**

Тип вина	Общий азот, мг/л		Аминный азот, мг/л		Белковый азот, мг/л		Пролин, мг/л	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Кахетинский	220	170	75,6	63,8	42,1	37,5	220	204
Имеретинский	160	130	49,5	38,2	16,3	10,2	180	156
Европейский	140	110	41,2	34,7	22,5	19,3	175	130

Нами изучено изменение содержания азотистых веществ в белых сухих винах при их фальсификации. Анализ полученных данных показал, что пролин является одним из показателей при распознавании фальсифицированных вин, так как его содержание резко снижается как при получении вин методом петиотипизации, так и при применении других способов фальсификации.

Показателем натуральности вин также является содержание общего аминного и белкового азота. Белковые вещества являются причиной помутнений вин, они же обуславливают полноту (экстрактивность) вина.

Ароматические вещества. Основными органолептическими показателями натуральных (столовых) вин, определяющих их вкус и аромат, являются ароматические вещества. В сложении аромата столовых вин принимают участие самые различные классы органических соединений – спирты, эфиры, альдегиды, азотистые и дубильные вещества, терпены и их оксипроизводные.

Аромат молодых, ординарных вин обусловлен ароматическими веществами винограда, а также веществами, образующимися в ходе процесса спиртового брожения суслу или же мезги винограда. В процессе последующей выдержки, в зависимости от условий старения, вино приобретает более выраженный аромат, отличающий его от молодого вина.

При производстве специальных натуральных вин образуются ароматические вещества, которые нельзя считать нативными, присущим натуральным винам ароматами. Таковыми являются ароматы мадеры, марсалы, хереса и других специальных вин.

Целью наших исследований было установление состава ароматических веществ грузинских столовых вин и их изменения при фальсификации этих вин методом петиотипизации.

Контрольные образцы натуральных вин мы готовили тремя способами: европейским (брожение суслу), имеретинским (брожение суслу с частью мезги) и кахетинским (брожение на мезге и гребнях).

Для приготовления опытных образцов фальсифицированных вин из мезги винограда извлекали суслу в количестве 25, 50, 75% и заменяли его тем же количеством экстракта выжимок винограда. Полученный таким образом купаж суслу и экстракта сбразивали по существующей технологии. В опыте со 100%-ной фальсификацией сбразивали исключительно только экстракт выжимок с сахаром, подкисленный лимонной, либо винной кислотами.

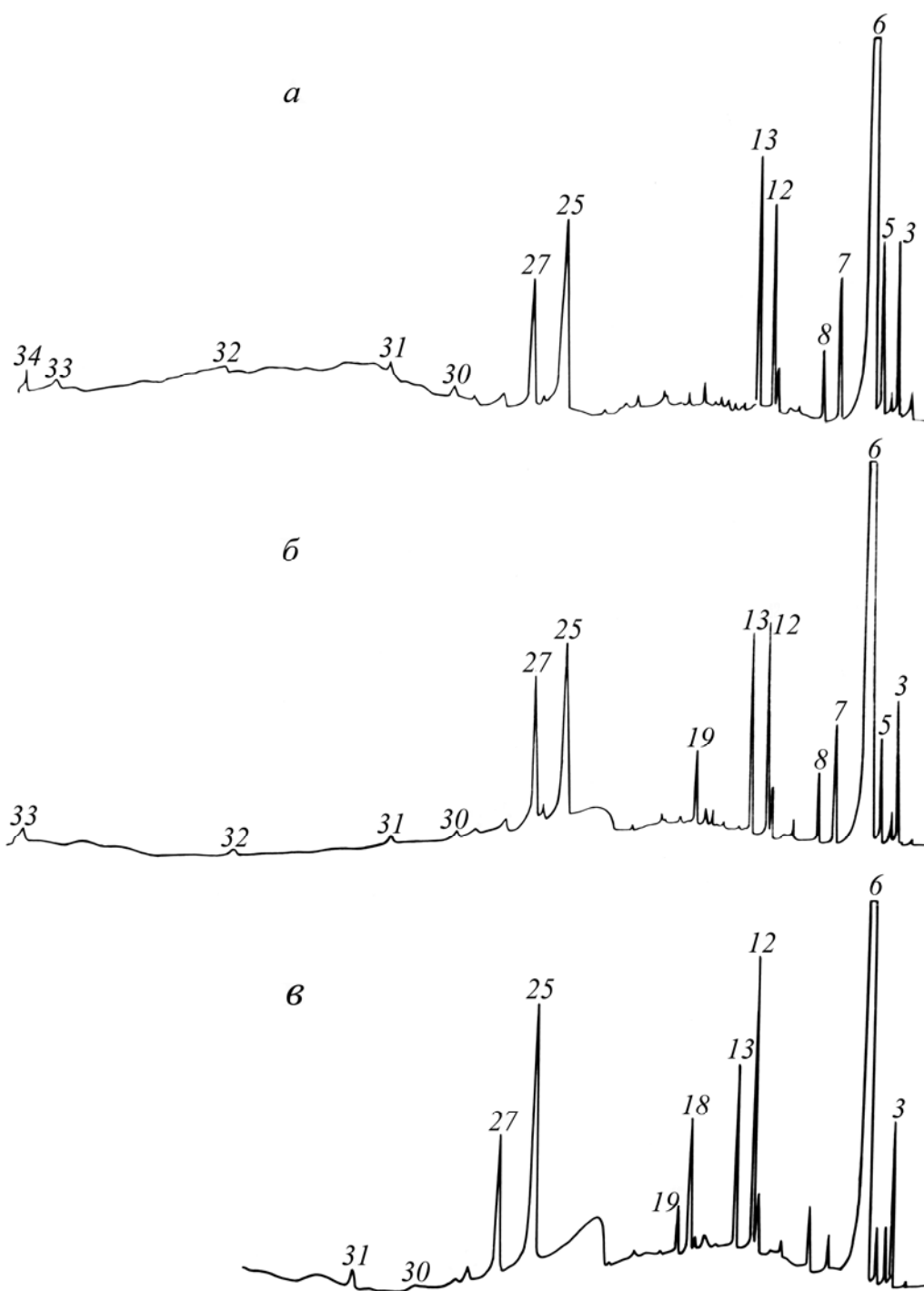


Рис. 2.1. Газо-жидкостная хроматограмма ароматических веществ
виноматериалов кахетинского типа
а - кахетинский (контроль); *б* - 50%-ное разбавление;
в - вино, полученное петиотипизацией

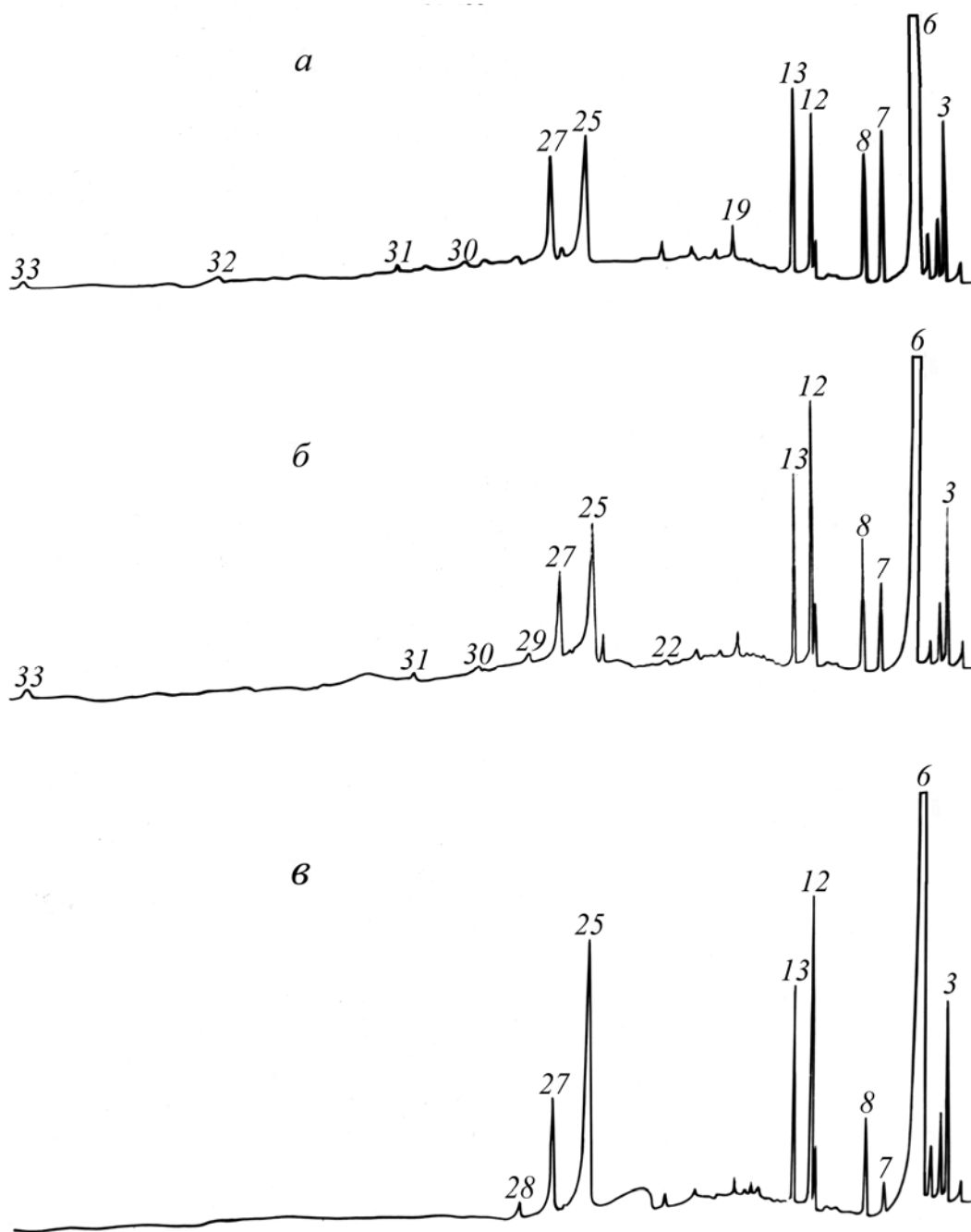


Рис. 2.2. Газо-жидкостная хроматограмма ароматических веществ
виноматериалов имеретинского типа
а- имеретинский (контроль); *б* - 50%-ное разбавление;
в - вино, полученное петиотипизацией

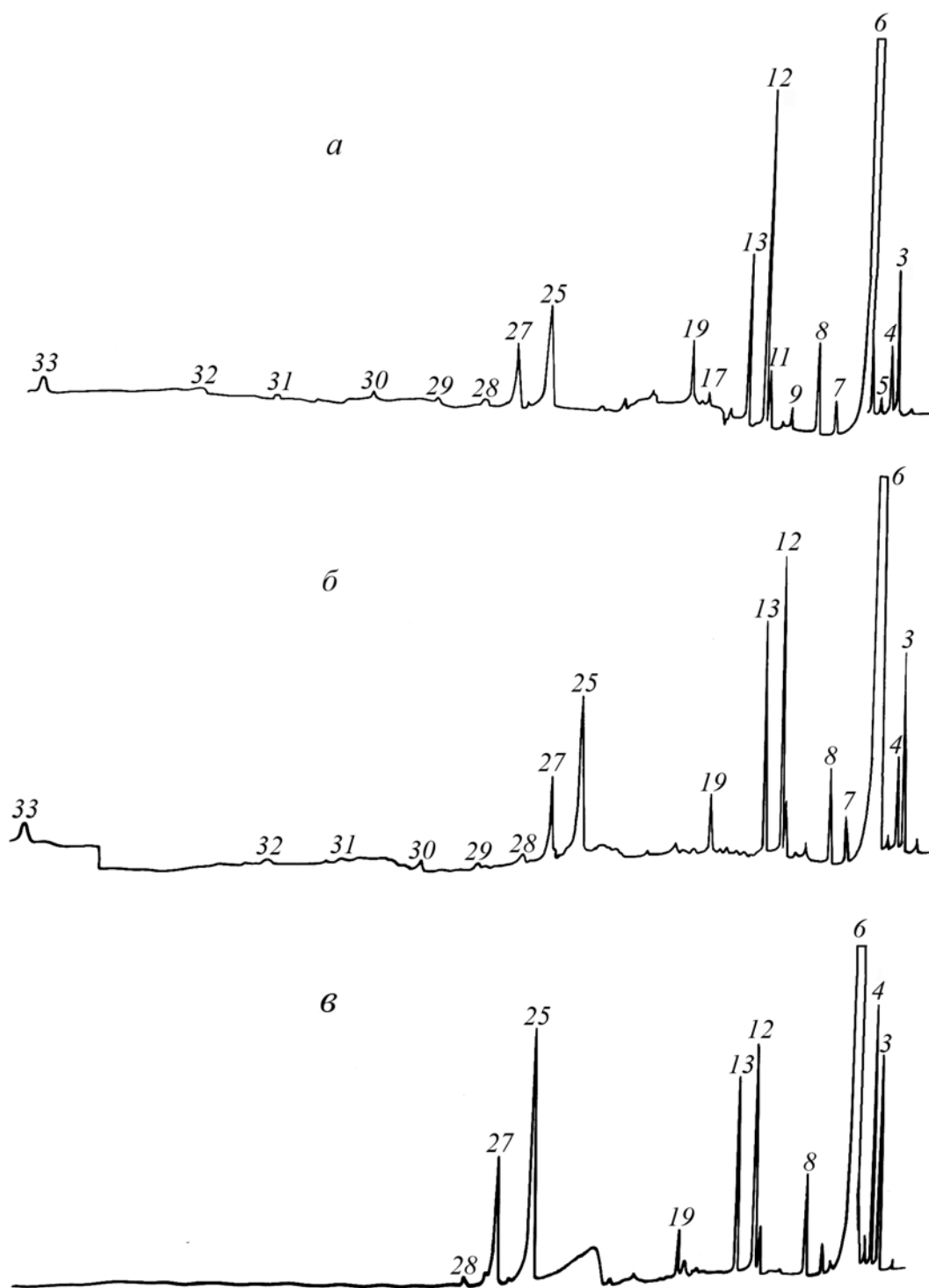


Рис. 2.3. Газо-жидкостная хроматограмма ароматических веществ
 виноматериалов европейского типа
а - европейский (контроль); б - 50%-ное разбавление;
в - вино, полученное петиотипизацией

Было установлено, что вина, полученные из различных сортов белого винограда («Ркацители», «Кахури мцване», «Цоликоури», «Цицка») имеют один и тот же качественный состав, т.е. качественный химический состав летучей части ароматических веществ белых вин, фиксируемых при использовании метода газо-жидкостной хроматографии, один и тот же и не зависит от сорта винограда.

Та же закономерность просматривается при исследовании ароматических веществ красных сортов винограда. Так, качественный состав вин, полученных при переработке грузинского сорта винограда «Саперави» и французского сорта «Каберне», был одинаковым (см. рис.2.4). Различаются эти вина только количественным соотношением одноименных компонентов. Эта закономерность, на наш взгляд, может быть объяснена следующим образом. Как известно, ароматические вещества в растениях играют роль феромонов - веществ, отпугивающих, либо привлекающих насекомых, стимулирующих, либо подавляющих развитие произрастающих рядом растений. Иными словами, летучие вещества, выделяемые отдельными видами растений, видимо, являются их родовым признаком и имеют один и тот же состав в пределах этого вида, отличающий их от других видов растений по этому показателю.

Такая же закономерность в составе ароматических веществ была замечена при изучении эфирных масел цветов розы, листьев эвкалипта, герани, базилика эвгенольного, полыней и других растений. Например, у эвкалиптов *E.viminalis* и *E.цинереа*, резко различающихся один от другого по всем внешним признакам, содержащееся в листьях эфирное масло имеет один и тот же состав. Различались эти масла один от другого только количественным соотношением одноименных компонентов. Основными компонентами всех пахучих роз являются фенилэтиловый спирт, гераниол, нерол и цитронеллол и т.д., независимо от их внешнего вида.

Как было отмечено, букет вина обусловлен ароматом летучих веществ винограда и вторичных ароматических веществ, образующихся в процессе спиртового брожения и последующего старения (созревания) вина. Здесь же следует подчеркнуть, что вино при выдержке в таре из инертного материала (бутылки, эмалированные ёмкости) приобретает характерный для натурального вина аромат. При выдержке же в дубовой таре, оно экстрагирует из древесины комплекс посторонних органических веществ, искажая тем самым нативный, присущий натуральному вину аромат.

Объектом наших исследований были столовые вина, состав ароматических веществ в которых является результатом физико-химических превращений нативных компонентов вина.

В ходе исследований было установлено, что качественный состав натуральных выдержанных вин практически не отличается от такового молодого вина. Основное различие и в этом случае заключается в количественном содержании одноименных компонентов в молодых и выдержанных винах.

Таким образом, результаты полученных данных позволяют заключить, что при разведении натуральных сусел экстрактом выжимок винограда и последующим его сбраживанием, равно как и при сбраживании отдельно взятого экстракта виноградных выжимок, химический состав

ароматических веществ полученных вин практически не отличается от состава натуральных вин. Дегустационная оценка опытного и контрольного образцов подтвердила результаты физико-химических исследований - она была практически одинаковой.

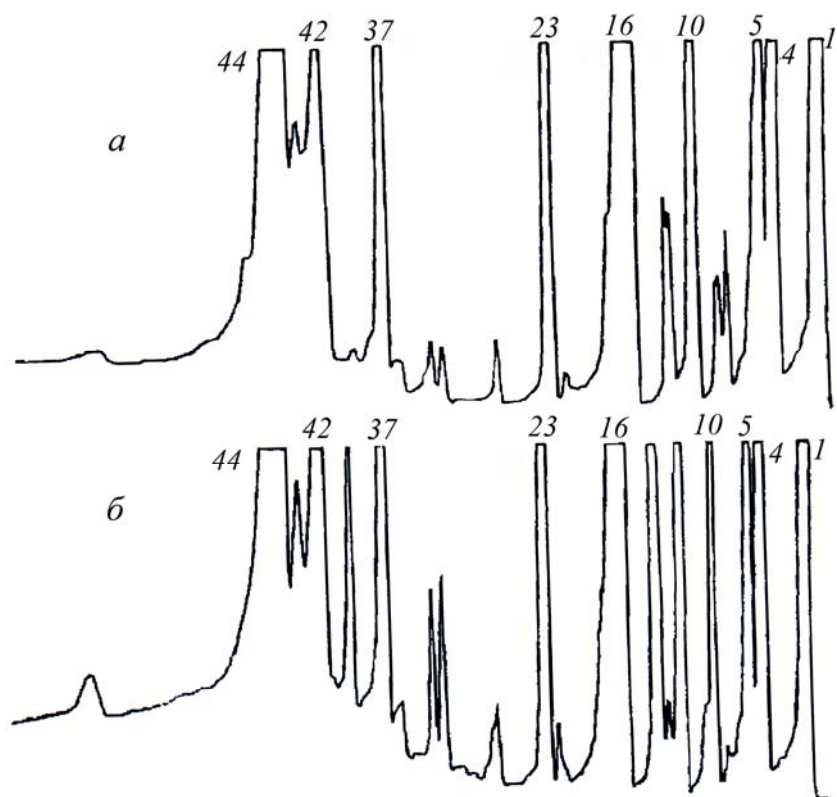


Рис. 2.4. ГЖ-хроматограммы ("отпечатки пальцев") сухих вин, полученных из виноградов Саперави (а) и Каберне (б)

Данное явление мы склонны объяснить следующим образом.

Как отмечалось, при производстве фальсифицированных вин в натуральное сусло перед его сбраживанием добавляется не просто подкисленный сахарный раствор, а экстракт, полученный настаиванием этого раствора на выжимках винограда, в результате чего данный раствор обогащается полным набором органических веществ и ферментами винограда. При купажировании данного раствора с натуральным сусликом в бродильной среде содержится фермент-субстратный комплекс, ответственный за образование ароматических веществ, обуславливающий специфический аромат данного типа вина. Иными словами, при наличии в бродильной среде, например, органических веществ винограда Ркацители, являющихся предшественниками или же субстратами для образования той или иной группы ароматических веществ, в ходе спиртового брожения нативная ферментная система данного сорта винограда образует ароматические вещества с той же закономерностью, как и при брожении натуральной мезги или же суслика.

Анализ данных наших исследований, равно как и имеющихся в литературе сведений по хроматографическому изучению грузинских натуральных вин (С.Шатиришвили, 1988) показал, что в состав ароматических веществ как красных, так и белых вин входят одни и те же вещества. Отличаются красные и белые вина один от другого только количественным соотношением одноименных компонентов.

Все вышеизложенное однозначно указывает на то, что состав ароматических веществ не может быть использован в качестве надежного показателя натуральности столовых вин ни в случае их фальсификации методом петиотипизации, ни при смешивании красных и сравнительно дешевых белых виноматериалов.

Глицерин. Важнейшей составной частью экстракта вина является трехатомный спирт глицерин, образующийся в процессе спиртового брожения. В винограде глицерин встречается в незначительном количестве - 0,1-1 мг/л, в вине - 400-15000 мг/л. Глицерин образуется из сахара (на 100 г этилового спирта - 6-12 г глицерина).

Содержание глицерина может служить показателем типа вин. Так, в столовых натуральных винах глицерина в 5-8 раз больше, чем в десертных. Мистель (спиртованное сусли) вообще не содержит глицерина. В сухих винах содержание глицерина составляет примерно 1/3 приведенного экстракта или 1/2 остаточного экстракта.

Глицерин влияет на вкус вина, придавая ему ощущение сладости и мягкости. При этом способ получения вина не оказывает влияния на накопление глицерина в конечном продукте. Поэтому, содержание глицерина не может служить критерием для установления факта фальсификации вин, полученных методом петиотипизации.

Метиловый спирт (метанол). Метанол является токсическим веществом, поэтому его наличие в винах и коньяках ограничено требованиями стандартов.

В продуктах переработки винограда метанол накапливается в результате деметоксилирования пектиновых веществ. Особенно много пектина содержится в гребнях винограда (0,5-1,6% сухой массы), поэтому вина, получаемые по кахетинской технологии, в большей степени обогащаются метанолом в сравнении с европейскими типами вин. Много метанола и в винах, получаемых из гибридных и столовых сортов винограда, поэтому содержание метанола может характеризовать происхождение вина. В зависимости от вида используемого сырья и способа его переработки (брожение в контакте с мезгой и гребнями или брожение сусли) количество метанола в продуктах переработки винограда может варьировать в широких пределах (20-500 мг/дм³).

Установлено, что наименьшее количество метанола содержится в вине при сбраживании сусли. При брожении белого винограда по кахетинскому способу количество метанола в вине увеличивается в несколько раз.

Согласно данным А.Л.Сирбиладзе в коньячных спиртах, полученных по кахетинской технологии (выдержка на гребнях), содержится 296-336 мг/л метанола, что примерно в 2 раза выше, чем в винах, полученных по европейской технологии (136-288 мг/л).

Метанол накапливается в винах в результате гидролиза протопектина под действием фермента пектинэстеразы, поэтому инактивация данного фермента путем прогрева мезги перед брожением может способствовать снижению содержания метанола в продуктах переработки особенно гибридных сортов винограда, плотная кожица которых обогащена пектиновыми веществами.

Анализ полученных нами данных показал, что в кахетинских винах, как фальсифицированных петиотипизацией, так и натуральных, содержится довольно высокое количество метанола. Содержание метанола может быть использовано для выявления искусственных вин, изготовленных без использования винограда.

Минеральные вещества. Минеральные вещества - сумма неорганических веществ, входящих в состав золы (остаток, получающийся после сжигания органических соединений вина). Общее содержание минеральных веществ оценивается по количеству золы, остающейся после сжигания пробы вина.

В ходе сжигания вина содержащиеся в нем минеральные компоненты прокаливаются, в результате чего претерпевают изменения. Так, соли органических кислот, содержащие катионы металлов, переходят в карбонаты; фосфор и сера, входящие в состав органических соединений, образуют фосфатную и сульфатную кислоты.

Для учета общего количества катионов, связанных с органическими кислотами, определяют щелочность золы, т.е. количество щелочи, идущее на нейтрализацию образующихся при минерализации кислот, связанных с металлами. Содержание анионов (в мг/экв) определяют по разнице между весом золы и ее щелочностью.

В сусле содержится 3-5 г/л минеральных веществ. В вине их меньше (1,5-3 г/л), так как в ходе процесса брожения часть минеральных веществ расходуют дрожжи, часть из них выпадает в осадок в процессе хранения и последующей обработки виноматериалов.

Международная организация винограда и вина установила следующие предельные значения отдельных минеральных веществ в винах (мг/л): бор -8; бром 1; фтор - 3; свинец -0,5; натрий -60; сульфаты - 100, цинк -5; медь -2 ; олово -1; кальций - 80-9; железо -7-10.

Содержание золы зависит от способа получения вина. В кахетинских винах содержится больше золы в сравнении с имеретинским и европейским типами вин. Какой либо четко выраженной закономерности показателя щелочности золы в зависимости от типа вина, равно как в содержании P_2O_5 , не зафиксировано.

В образцах фальсифицированных вин кахетинского типа содержание золы и её щелочности варьирует примерно в одних и тех же пределах, поэтому этот показатель не может быть использован критерием натуральности этого типа вин. Зола и щелочность золы могут указывать на натуральность имеретинских и европейских типов вин.

В составе натуральных вин преобладающим микроэлементом является калий. Однако при фальсификации вин методом петиотипизации из твердых частей винограда экстрагируется достаточное количество микроэлементов, в том числе и калия, поэтому микроэлементы не могут

быть использованы для установления натуральности как кахетинских, так и двух остальных типов вин.

Органические кислоты. Всего в винах насчитывается свыше 30 наименований органических кислот. Основными в количественном отношении кислотами являются винная и яблочная. В вине содержатся также жирные и ароматические кислоты.

Качественный состав и количественное содержание кислот оказывают существенное влияние на органолептические показатели продуктов переработки винограда. Так, недостаточная кислотность делает вкус вина пустым, плоским; повышенная же приводит к резкому, грубому кислому вкусу.

При недостаточной или высокой кислотности вина прибегают к ее регулированию различными способами: мелованием, осаждением двойной соли, ионообменом, биологическим кислотопонижением. Недостаток химических методов заключается в снижении кислотности за счет уменьшения концентрации винной кислоты (так как константа ее диссоциации больше, чем грубой яблочной, которая остается в растворе).

В табл. 2.7 показано влияние различных способов кислотопонижения на состав кислот и качество вин.

Для характеристики качества вин используют показатели титруемой, летучей и активной кислотности.

Таблица 2.7

**Изменение содержания органических кислот
при различных способах кислотопонижения / 19 /**

Виноматериал	Концентрация кислоты, г/дм ³			Дегустационная оценка, балл
	титруемой	винной	яблочной	
Контроль (без обработки)	12,8	5,9	6,2	8,0
Обработанный:				
холодом	9,9	4,2	5,2	8,2
бикарбонатом калия	7,0	1,2	4,9	7,9
карбонатом калия	7,0	1,2	5,2	8,0
карбонатом кальция	8,4	0,7	4,6	8,1
неофитицидом	8,2	0,5	3,5	8,2
неофитицидом при его дробном внесении	7,5	3,6	2,5	8,3
малицидом	8,4	2,6	4,7	8,0
малицидом при его дробном внесении	8,0	2,4	4,7	8,2
малицидом при яблочно-молочном брожении	6,3	3,8	2,2	8,4

Летучая кислотность - показатель содержания алифатических кислот ряда C_1-C_9 : уксусной, пропионовой, капроновой и др. Накопление летучих кислот в вине начинается уже в ходе спиртового брожения сусла. Сразу же после завершения брожения в вине обнаруживается до 0,3-0,4 г/л летучих кислот. В дальнейшем, при нормальных условиях созревания, в красных винах содержание кислот в течение 1,5-2-х лет хранения остаётся на уровне 0,5-0,6 г/л. Допустимое количество летучих кислот составляет (г/л): в белых ординарных столовых винах 1,2, в красных ординарных столовых и белых марочных винах - 1,5, в красных марочных и мадеризованных винах - 1,75.

Титруемая (общая) кислотность - сумма содержащихся в вине (сусле) кислот и их солей. Титруемая кислотность вин зависит от способа переработки винограда. Кахетинские вина, как правило, характеризуются низкой кислотностью (4-6 г/л). В виноделии допускается добавление метавинной кислоты, которую получают из винной кислоты. Для этих же целей используют и лимонную кислоту в количестве не более 2 г/л. Введение в вино лимонной кислоты предохраняет последнее от железного касса, так как эта кислота образует с ионами трехвалентного железа стойкий растворимый комплекс. При этом следует учитывать, что лимонная кислота легко разрушается молочнокислыми бактериями, поэтому ее вводят в здоровый, не зараженный молочнокислыми бактериями виноматериал.

Активная кислотность (водородный показатель) указывает на степень диссоциации содержащихся в вине (сусле) органических кислот. Между водородным показателем и титруемой (общей) кислотностью прямой взаимосвязи нет. Активная или реальная кислотность определяется концентрацией в растворе протонов водорода (H^+) и играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в вине.

Активная кислотность в винах колеблется в пределах 2,5-5,0.

Для снижения активной кислотности добавляют винную либо лимонную кислоту.

Установлено, что в процессе спиртового брожения происходит накопление летучих кислот, в результате чего в вине их содержится в десятки раз больше, чем в виноградном сусле. Что же касается содержания нелетучих кислот, то большинство из них в виноградном сусле и вине находится практически в одних и тех же количествах.

В качестве показателя натуральности сухих белых вин может быть использована сумма винной, молочной и янтарной кислот. Этот показатель в натуральных виноградных винах, должен быть не менее чем 3,0 г/л.

Здесь же следует отметить, что в зарубежной практике для установления натуральности вин используют сумму яблочной, винной и молочной кислот. Этот показатель не позволяет установить факт фальсификации вин при купажировании виноградного и плодово-ягодных, например, яблочных вин.

Сахара. Мякоть ягод винограда в основном содержит два сахара - глюкозу и фруктозу. В значительно меньшем количестве встречаются моносахариды с пятью атомами углерода (пентозы) - (-) арабиноза, (+) ксилоза, (-) рибоза. Пентозы входят в состав пектиновых веществ винограда и не

подвержены спиртовому брожению. Однако они могут быть превращены молочнокислыми бактериями в уксусную кислоту. Пентозы - восстанавливающие сахара. Так, арабиноза связывает в 10 раз больше диоксида серы, чем глюкоза.

При производстве специальных вин, предусматривающих тепловую обработку виноматериалов, пентозы подвергаются дегидратации с образованием фурфурола и его производных. Данный процесс протекает также при перегонке коньячных виноматериалов.

Коньячные спирты и виноматериалы также обогащаются пентозами дуба при их выдержке в дубовых бочках. В молодых коньячных спиртах на долю пентоз приходится 60-70% суммы углеводов.

Наличие пентоз в винах ускоряет сахароаминные реакции, протекающие при тепловой обработке коньячных виноматериалов в ходе отгонки из вина коньячного спирта.

Сахароза в натуральных винах содержится в следовых количествах. Она широко используется при изготовлении вин специальных типов. Сахарозу разрешается использовать в отдельные неблагоприятные годы для подсахаривания сусел (шапталлизация). На основе сахарозы готовят тиражный, резервуарный и экспедиционный ликеры при изготовлении шампанских и игристых вин. Сахарный сироп также используется для смягчения вкуса коньяков. Дегидратацией же сахарозы получают коллер, используемый для подкрашивания коньяка.

Сахароза усваивается всеми дрожжами рода *Saccharomyces* за исключением *Sacc. chodatii*, а также шизосахаромицетами.

Нами установлены пределы варьирования содержания моносахаридов - пентоз и гексоз в фальсифицированных винах. Анализ полученных данных позволяет заключить, что эти показатели могут быть использованы для установления факта фальсификации имеретинских и европейских типов вин, так как по мере разбавления натуральных сусел водно-спиртовым экстрактом резко снижается содержание пентоз и гексоз в фальсифицированных винах. При производстве фальсифицированных кахетинских вин эти показатели не могут быть использованы для установления факта фальсификации, так как не прослеживается корреляционная взаимосвязь между содержанием пентоз и гексоз и степенью разбавления натуральных вин водно-спиртовыми растворами.

Фенольные соединения. В обширную группу фенольных веществ входят соединения, которые в своем составе содержат одну или несколько фенольных групп. Фенольная группа представляет собой бенzenовое ядро, соединенное с гидроксильной группой. Следует отметить, что бенzenовое ядро синтезируется только представителями растительного мира.

Фенольные вещества применяют в качестве натуральных красителей, пищевых антиоксидантов. В медицине фенольные вещества используются в качестве препаратов витамина Р (капилляроукрепляющее и регулирующее проницаемость сосудов действие). Особенно высокой Р-витаминной активностью обладают катехины, лейкоантоцианы, флавонолы (рутин) и флавононы (гесперидин).

Биологическое действие вин, обогащенных фенольными веществами, представлено на рис. 2.5.

Фенольные соединения можно объединить в две большие группы:

- простые фенолы, т.н. нефлавоноиды (фенолокислоты, стилбены и т.д.);
- флавоноиды.

Из простых фенольных соединений наиболее сильными антиоксидантными свойствами обладает развератрол. Его способность тормозить протекающие в клетках окислительные процессы намного выше, чем у известных природных антиоксидантов - β -каротина и витамина Е [17].

Анализ данных табл.2.12 показывает, что красные вина различного происхождения имеют один и тот же качественный состав фенольных соединений. Различаются эти вина, изготовленные из различных сортов винограда в различных регионах мира, количественным соотношением одноименных компонентов. Наибольшее содержание развератрола отмечено во французских, грузинских и чилийских винах.

Было высказано мнение, что для характеристики уровня качества вин может быть использован показатель содержания простых фенолов - ванилиновой, кофейной и кумаровой кислот. Повышенное содержание указанных компонентов свидетельствует о высоком качестве вин. При этом с увеличением срока выдержки вина в нем повышается содержание ванилиновой и сиреневой кислот [17].

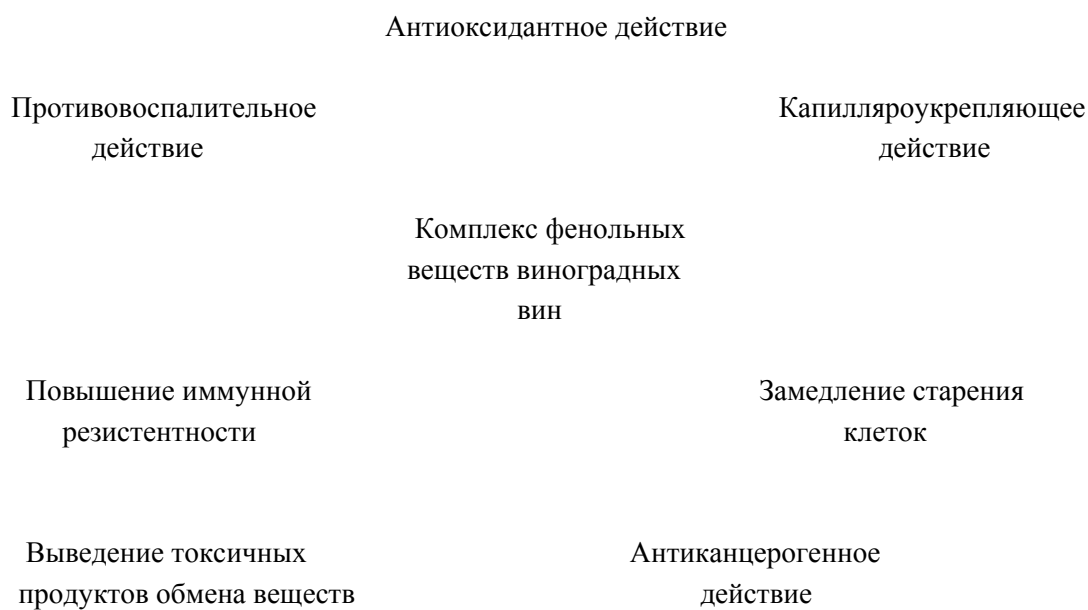


Рис. 2.5. Биологическое действие комплекса фенольных соединений виноградных вин на организм человека /17/

Фенольные соединения виноградных вин различных стран мира [17]

Соединение	Диапазон варьирования концентрации, мг/л					
	Молдова	Грузия	Франция	Италия	Испания	Чили
Фенолкарбоновые кислоты:						
галловая	15,2-79,4	58,0-78,5	28,5-69,7	65,0-76,0	30,9-94,6	29,0-95,0
Протокатеховая	1,6-4,4	3,2-8,3	3,2-7,6	2,6-6,0	2,8-9,0	2,6-11,3
Гидроксibenзойная	0,3-1,2	0,9-1,5	0,7-1,8	4,0-1,2	1,2-1,8	0,6-2,5
ванилиновая	1,1-4,8	2,4-5,4	1,4-5,1	1,4-2,7	1,6-3,2	1,0-6,4
Сиреневая	1,0-4,4	4,3-7,8	2,0-6,8	2,5-3,8	2,6-4,3	2,3-11,2
Кофейная	0,6-7,5	3,6-16,7	2,6-17,	3,1-7,4	3,7-11,9	6,9-15,9
p-Кумаровая	0,0-3,1	2,8-7,7	2,4-9,4	2,7-4,2	4,2-9,8	4,5-8,8
Феруловая	0,0-1,2	1,1-2,3	0,6-1,4	0,8-1,2	9,0-1,8	0,8-1,3
Салициловая	0,2-2,1	0,1-1,0	0,5-4,3	0,1-1,0	0,2-1,0	0,3-2,1
Кверцетин	0,1-10,8	4,1-21,8	2,7-27,2	2,3-14,3	0,5-13,5	6,0-42,9
Дигидрокверцетин	0,5-2,4	1,9-2,4	1,4-2,9	1,7-2,6	1,4-2,2	1,1-2,4
Ресфератрол	0,2-3,2	3,0-7,2	17,3-2,5	1,5-3,5	0,7-4,7	0,7-8,9

Большинство флавоноидов являются производными флавана (катехины, лейкоантоцианы), флавана (флаваноны, флаванолы, флавоны, флавонолы) и флавилия (антоцианы).

Флавонолы. Среди производных флавана самыми распространенными являются флавонолы – группа фенольных соединений, принадлежащих к желтым красящим веществам растений.

В растениях флавонолы обычно присутствуют в виде гликозидов. Сахарный остаток (глюкоза, рамноза и др.) присоединяется главным образом в положение C₃ и C₇ (рис.2.6). Наиболее известным гликозидом флавонолов является 3-рамногликозид кверцетина (рутин), который обладает Р-витаминной активностью.

В винограде флавонолы встречаются в виде гликозидов (кверцитрин, изокверцитрин, кемферол-3-моногликозид, кверцетин-3-моногликозид). В вине найдены также агликоны (кемферол, кверцетин, мирицетин). Содержание флавонолов в белых винах составляет 10-15, в красных - 50-100 мг/л.

Низкое содержание флавонолов в красных винах (менее 50 мг/л) может указывать на добавление белых вин в красные с целью фальсификации последних.

Характерной особенностью красных вин, отличающих их от белых, также является наличие в составе флавонолов моногликозидов мирицетона и изорамнетона, которые не обнаружены в белых винах.

Антоцианы. За исключением некоторых сортов с окрашенной мякотью (тентурие), все виды винограда антоцианы содержат в кожуре ягод.

Антоцианы представляют собой гликозиды. Их молекула содержит одну или две гликозидосвязанной глюкозы. По этому признаку различают моно- и дигликозиды. Их агликоны, т.е. несакхаристые части носят название антоцианидинов (рис.2.7).

Антоцианы отличаются один от другого:

- видом R и R¹ радикалов;
- гликолизацией, т.е. количеством и видом присоединенного сахара;
- гидроксильзацией C₃ углерода;
- ацилированием-этерификацией C₆ углерода молекулы сахара с фенолокислотами или уксусной кислотой.

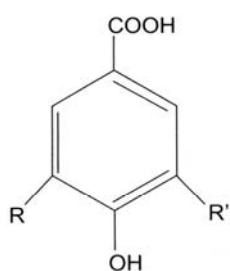
Сахар у моногликозидных антоцианов присоединен либо к C₃ углероду, или же к C₃ и C₅ углеродам (в случае дигликозидов). Чаще всего присоединенным сахаром является глюкоза.

Следует отметить, что американские сорта винограда (за исключением *Vitis Monticola*) и их некоторые гибриды содержат дигликозиды. *Vitis vinifera* дигликозиды содержит в следовых количествах. Наличие дигликозидов указывает на гибридное происхождение винограда, хотя и в этих сортах винограда они могут не содержаться.

В литературе гликозиды антоцианидинов называют антоцианами. В винограде обнаружено 6 основных антоцианидинов (агликонов антоцианов): мальвидин (большинство *Vitis Vinifera*), цианидин, пеонидин, дельфинидин, петунидин и пеларгонидин.

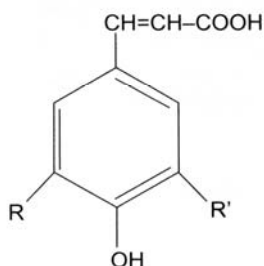
Красный цвет антоцианов обусловлен ионами флавилиума, который из-за разрыва одного из двойных связей гетероцикла заряжен положительно (см.рис.2.7). Цвет антоцианов является равновесным состоянием четырех цветов: красного, голубого, желтого и белого.

При низких значениях pH среды усиливается красная окраска, с ростом pH цвет антоцианов изменяется от красного до голубого и желтого. При попадании в среду, обуславливающую потерю положительного заряда, антоцианы обесцвечиваются. В сусле и вине обесцвечивание антоцианов может быть вызвано присоединением OH⁻ и HSO₃⁻ ионов, либо атомов водорода, т.е. на цвет вина и сусла могут оказывать влияние pH среды, его обработка сернистым газом, либо изменение окислительно-восстановительного потенциала. Таким образом, красную окраску плодам и ягодам придают различные производные дельфинидина, петунидина, мальвидина, цианидина и пеонидина. Отличаются плоды и ягоды один от другого содержанием одноименных антоцианов. Как правило, в каждом виде сырья (виноград, бузина и т.д.) в составе антоцианов на хроматограмме выделяются 1-2 (реже 3) преобладающих в количественном отношении характеристических антоцианов. Благодаря этой закономерности по хроматографическому профилю антоцианов можно судить о натуральности того или иного плодово-ягодного сока и вина.



Бензойные кислоты

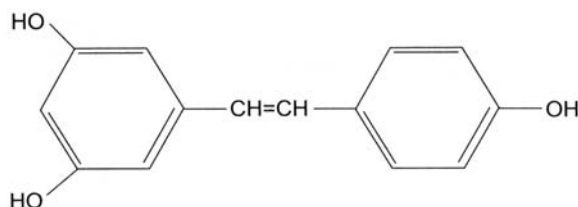
Салициловая к-та	R=H	R'=H
Катехиновая к-та	R=OH	R'=H
Галловая к-та	R=OH	R'=OH
Ванилиновая к-та	R=OCH ₃	R'=H



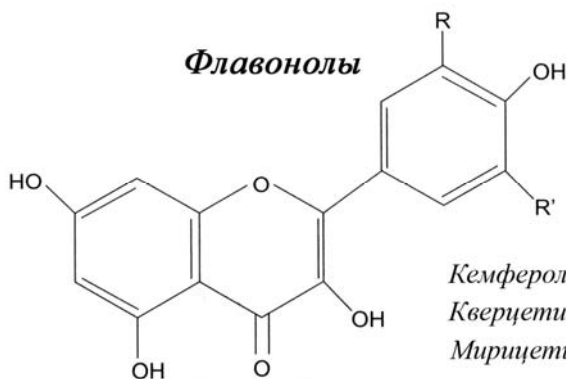
Коричные кислоты

Кумаровая к-та	R=H	R'=H
Кофейная к-та	R=OH	R'=H
Феруловая к-та	R=OCH ₃	R'=H

Стильбены: развератрол



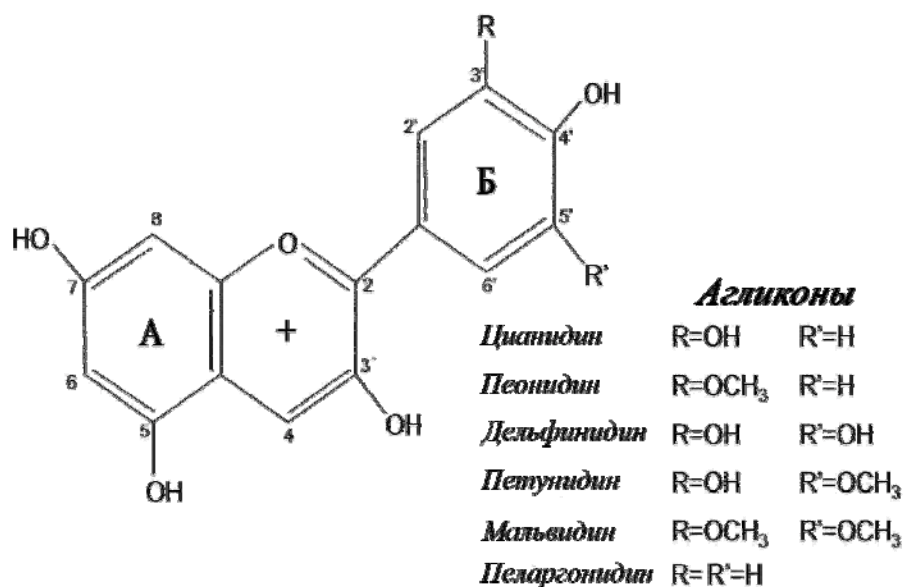
Флавонолы



Кемферол	R=H	R'=H
Кверцетин	R=OH	R'=H
Мирицетин	R=OH	R'=OH

Рис. 2.6. Фенольные соединения винограда и вина

Так, в виноградном соке и вине характерным антоцианом является мальвидин-3-моногликозид, в бузиновом - цианидин-3-моногликозид. Фальсифицированные красные вина, изготавливаемые подкрашиванием белых вин бузиновым либо черничным красителями, легко распознаются методом бумажной, либо тонкослойной хроматографии антоцианов. Такие вина не содержат основной антоциановый краситель винограда - мальвидин-моногликозид. Методом бумажной и тонкослойной хроматографии также можно точно установить содержание в винах синтетических красителей.



Антоцианидины

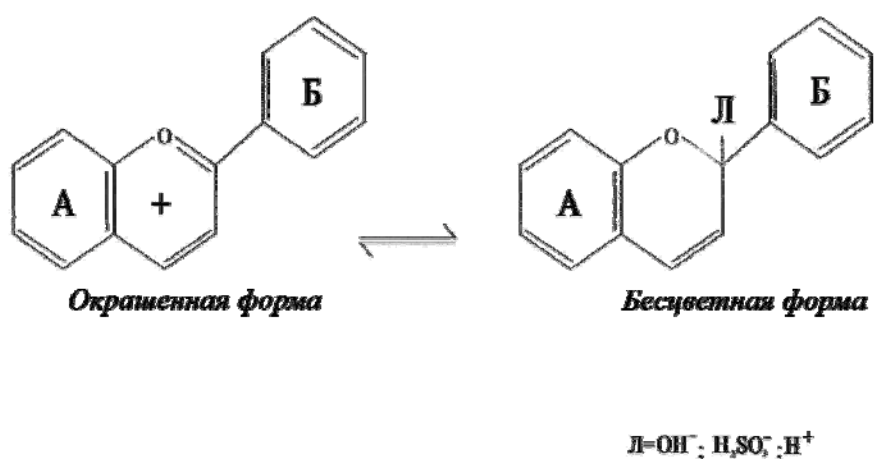


Рис. 2.7. Антоцианидины винограда и вина и их окраска

Преобладающим антоцианом винограда является моногликозид мальвицина. В грузинских винах он содержится в количестве 65-70, в винах США - 82-90, а во французских - 55-69%. Эта закономерность характерна для всех сортов винограда *V. Vinifera*. Исключение составляет виноград сорта "Мускат гамбургский", в составе антоцианов которого преобладают моногликозиды пеонидина (45%) и мальвицина (20%). Американские сорта винограда и их гибриды преимущественно накапливают дигликозиды. Так, антоцианы сорта винограда *V. rotundifolia* на 100% представлены дигликозидами, *V. rupestris* - на 83%, *V. riparia* - на 64% [11].

Одним из показателей возраста красных столовых вин может быть использовано содержание в них красящих веществ. В молодых винах, как правило, в составе красящих веществ преобладают

антоцианы, придающие вину фиолетовую окраску. По мере старения цвет вина становится вначале рубиновый, а затем темнорубиновый.

Считают, что после выдержки вина в бочках от 18-ти месяцев до 2-х лет их качество больше не улучшается. Наши наблюдения показали, что эта закономерность справедлива и для вин, хранящихся в эмалированных цистернах в винохранилище при $T=14-16^{\circ}\text{C}$.

Таблица 2.13

Характеристические антоцианы плодов и ягод

Наименование	Антоцианы											
	Цианидин-3-гентиобиозид	Цианидин-3-галактозид	Пеонидин-3-глюкозид	Цианидин-3-глюкозид	Дельфинидин-3-рутинозид	Дельфинидин-3-глюкозид	Мальвидин-3-глюкозид	Пеонидин	Цианидин-3-арабинозид	Пеларгонидин-глюкозид	Петунидин-3-глюкозид	Петунидин-3-галактозид
Брусника		X										
Бузина				X								
Виноград							X					
Вишня			X									
Ежевика				X								
Земляника								X				
Клюква									X	X		
Малина				X								
Черешня	X											
Черн.смородина				X	X	X						
Гранат						X	X				X	X

Флавоноиды обладают способностью поглощать ультрафиолетовое излучение и часть видимых лучей. Предполагается, что благодаря этой способности флавоноиды защищают растения от избыточной радиации. Это подтверждается локализацией флавоноидов в эпидермальных (близких к поверхности) клетках растений.

На рис.2.8, а показаны спектры поглощения молодого (1) и выдержанного (2,3) вин «Саперави» в видимой области спектра, а на рис.2.8, б - УФ-спектры тех же вин. Анализ полученных данных позволяет заключить, что кривые светопоглощения как в ультрафиолетовой, так и в видимой областях спектра имеют по одному максимуму. Так, в ультрафиолетовой области максимальная абсорбционная способность (плотность) вина отмечена при длине волны $\lambda=280$ нм, а в видимой области - при $\lambda=520$ нм. Принято считать, что максимальная плотность при данных длинах волн преимущественно обусловлена содержанием в вине антоцианов.

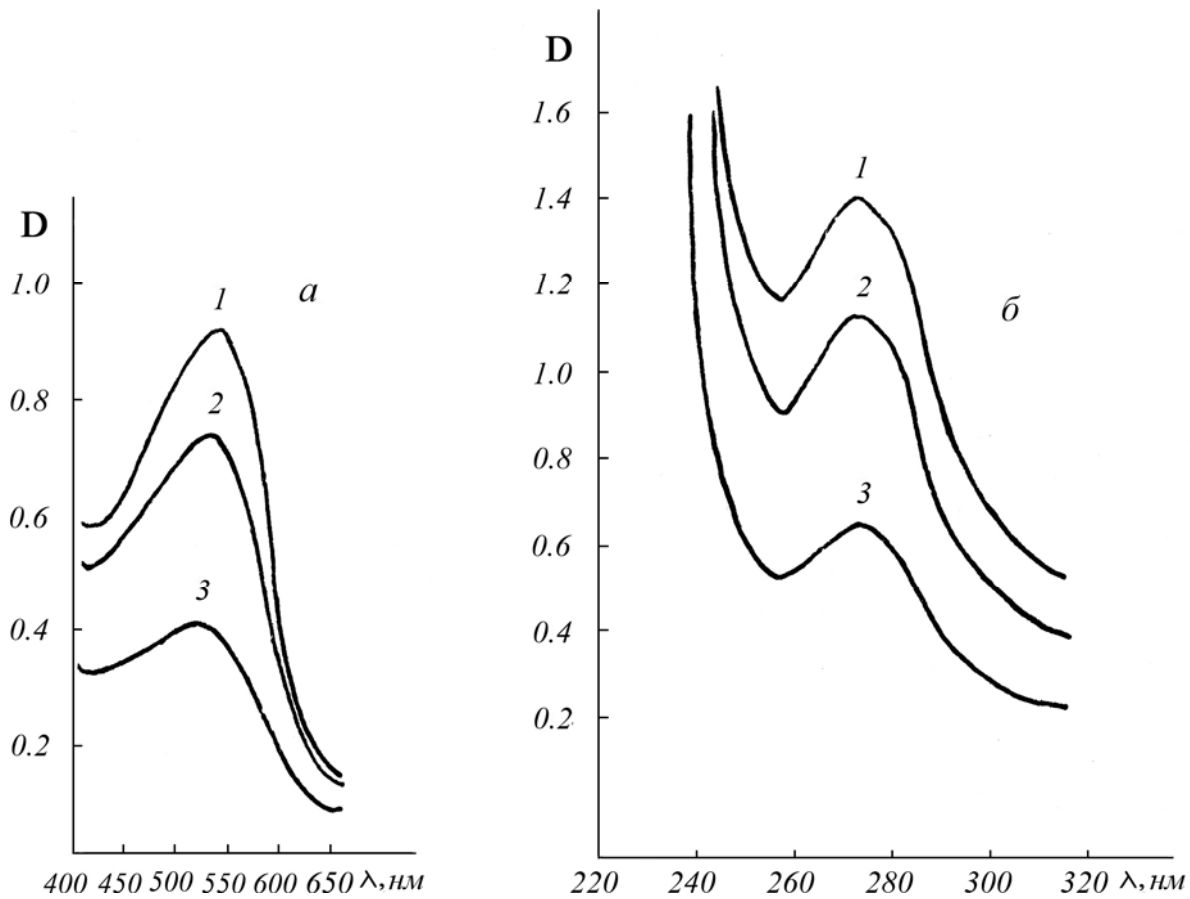


Рис. 2.8. Кривые абсорбции вин «Саперави» в видимой (а) и ультрафиолетовой (б) областях спектра

1- однолетнее вино; 2- двухлетнее вино; 3- трёхлетнее вино

Анализ данных рис. 2.8 позволяет заключить, что в ходе процесса выдержки вин форма кривых не изменяется, что указывает на то, что качественный состав виноградных вин в процессе выдержки не претерпевает заметных изменений. Основные изменения происходят в части количественного содержания веществ, поглощающих лучи света в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Количественное содержание этих веществ постепенно уменьшается.

Критерием натуральности красных виноградных вин может служить сумма показателей плотности в видимой и ультрафиолетовой областях света $K_H = D_{280} + D_{520}$. Для молодых вин $K_H > 1$, для выдержанных $K_H < 1$.

Интересным, на наш взгляд, является отношение D_{280} / D_{520} . Этот показатель для исследованных нами вин практически не изменяется и, независимо от возраста вина, варьирует в пределах 1,5-1,7.

Существует мнение, что продукты конденсации фенольных веществ имеют максимум поглощения при длине волны 420 нм, а потому абсорбция при 420 нм характерна для старых вин, а при 520 нм - для молодых. Отношение показателя абсорбции вина при 420 нм к такому же показателю при 520 нм для молодых вин меньше 1, для старых – больше.

Наши исследования, равно как и анализ имеющихся в литературе данных исследований вина «Саперави», не подтверждают наличие указанной закономерности. В старых (5-7- летних) созревших винах отношение показателя поглощения при 420 нм к показателю поглощения при длине волны 520 нм всегда остается меньше 1, и эта закономерность одинаково справедлива как для вина «Саперави», так и для вина «Телиани», полученного из винограда сорта «Каберне».

Катехины имеют структуру флавана. В отличие от антоцианов катехины гликозидов не образуют. Катехины еще называют и проантоцианидинами, так как при нагревании в кислой среде они превращаются в антоцианидины.

Известны две группы катехинов :

- процианидины, к которым относятся собственно катехин и его изомер-эпикатехин. Оба этих катехина способны превращаться в цианидин;

- продельфинидины : галлокатехин и его изомер эпигаллокатехин, которые трансформируются в дельфинидин. Галлокатехин содержится не во всех сортах винограда.

В винограде обнаружены мономерные катехины (катехин, эпикатехин), димеры, тримеры, олигомеры (от 3-х до 10 единиц) и полимеры катехинов. Эти катехины называют катехиновыми или же конденсированными танинами. Катехины, естественно, не являются танинами.

В виноматериалах «Саперави» и «Каберне» нами обнаружены следующие катехины: (-) - эпигаллокатехин, (\pm) - галлокатехин, (-) - эпикатехин и (+) катехин. Самыми стойкими из них в процессе выдержки оказались (-) - эпикатехин и (+) - катехин.

В табл.2.16 показано изменение содержания катехинов в красных винах, полученных при обработке мезги винограда термическим способом и ферментными препаратами. Анализ полученных данных позволяет заключить, что одним из показателей натуральности красных вин может быть использовано содержание катехинов. В столовых винах 2-3-летней выдержки должно содержаться не менее 200 мг/л катехинов в виноматериале «Саперави» и не менее 150 мг/л в виноматериале, полученном из винограда сорта «Каберне».

Танины содержатся в кожуре ягод, семенах и гребнях винограда. Танины представляют собой продукты полимеризации катехинов. Молекулы танина семян винограда состоят из катехина и эпикатехина. Степень его полимеризации в среднем равна 10. Танины кожуры ягод винограда, кроме катехина и эпикатехина, содержат продельфинидин. Средняя степень полимеризации данного танина равна 30. Здесь же следует отметить, что танины древесины дуба, переходящие в вино при его выдержке в бочках, отличаются от виноградного. Это в большей или меньшей степени полимеризованные эллаготанины.

Танины семян и кожицы виноградной ягоды придают вину различный вкус. Танины семян принимают участие в формировании структуры и тела вина, танины же кожицы придают последнему мягкость и бархатистость вкуса.

Содержание танина, независимо от условий выдержки виноматериалов (выдержка в дубовой бочке, в емкости из нержавеющей стали), не претерпевает существенных изменений.

По данным Риберо-Гайона, при 4-летнем хранении содержание танина в вине оставалось на уровне 2,7-2,9 мг/л. Согласно нашим данным, содержание танина в вине «Саперави» после 2-х лет хранения снизилось с 0,56 до 0,41 г/л.

Таблица 2.16

**Предельные значения фенольных веществ
в натуральных винах Грузии**

Показатель	Белые вина			Красные вина
	кахетинские	имеретинские	европейские	
Общие фенолы, мг/л, не менее	1200	550	280	1500
Галловая кислота, мг/л, не менее				50
Развератрол, мг/л, не менее				3,0
Катехины, мг/л, не менее	150	70	50	100
Танин, мг/л, не менее	500	350	200	400
$K_H = D_{280} + D_{520}$				
а) молодые вина (до 3-х лет)				>1
б) старые вина (более 3-х лет)				<1
D_{280} / D_{520}				1,5-1,7

Таким образом, содержание танина в красных столовых винах находится в количестве не менее 400 мг/л, и этот показатель является одним из критериев оценки качества и натуральности красных вин.

Анализ полученных нами данных показывает, что при фальсификации всех типов вин (кахетинский, имеретинский, европейский) в них изменяется как показатель количественного содержания общих фенолов, так и составных его частей - катехинов и танина. В кахетинских винах надежными показателями натуральности являются содержание танина, которого в натуральном вине должно быть не менее 500 мг/л, и катехинов - не менее 150 мг/л. Общих фенолов в натуральном кахетинском вине должно быть не менее 1200 мг/л.

В натуральных имеретинских винах должно содержаться не менее 550 мг/л общих фенолов и не менее 350 мг/л танина. В европейских типах вин должно быть не менее 280 мг/л общих фенолов и не менее 200 мг/л танина.

Экстрактивные вещества

Экстракт вина - сумма растворенных в вине всех нелетучих веществ. Различают общий, приведенный и остаточный экстракты вина.

Общий экстракт - массовая концентрация сухих веществ, которые не улетучиваются при перегонке вина (углеводы, глицерин, нелетучие кислоты, азотистые соединения, фенольные вещества, высшие спирты, минеральные вещества).

Приведенный экстракт - массовая концентрация общего экстракта за вычетом массовой концентрации сахаров.

Остаточный экстракт - массовая концентрация приведённого экстракта за вычетом массовой концентрации титруемых кислот.

По содержанию экстрактивных веществ можно судить о степени фальсификации вин методом петиотипизации.

В белых сухих винах Грузии содержание приведённого экстракта должно быть не менее 16, в красных - не менее 20 мг/л.

Установлено, что в фальсифицированных кахетинских винах содержится примерно столько же общего и приведенного экстракта, сколько и в натуральном вине, даже при 100%-ной фальсификации виноматериалов.

При фальсификации имеретинских и европейских типов вин наблюдается значительное снижение показателей содержания экстрактивных веществ.

Показатели натуральности виноградных вин Грузии

Обобщение литературных данных по изучению состава и свойств грузинских вин, а также результатов наших многолетних исследований позволяет рекомендовать изложенные в табл.2.17 показатели натуральности столовых вин.

Как было показано выше, не все физико-химические показатели могут быть использованы для идентификации столовых вин, так как при применении метода петиотипизации фальсифицированные вина обогащаются экстрактивными веществами выжимок винограда и в ряде случаев содержат столько же микроэлементов, фенолов, пентоз, гексоз, ароматических и других веществ, сколько их содержится в натуральных винах. Здесь же следует подчеркнуть, что по органолептическим показателям вина, полученные методом петиотипизации часто невозможно отличить от старых, выдержанных вин.

Показатели натуральности грузинских вин

Наименование показателя	Белые вина			Красные вина
	Кахетинские	Имеретинские	Европейские	
Органические кислоты Суммарное содержание винной, молочной и янтарной кислот, г/л, не менее	3,0	3,0	3,0	3,0
Фенольные соединения Общие фенолы, мг/л, не менее	1200	550	280	1500
Галловая кислота, мг/л, не менее				50
Развератрол, мг/л, не менее				3,0
Катехины, мг/л, не менее	150	70	50	100
Танин, мг/л, не менее	500	350	200	400
$K_H = D_{280} / D_{520}$	-	-	-	
а) молодые вина (до 3-х лет)				>1
б) старые вина (более 3-6 лет)				<1
D_{280} / D_{520}				1,5-1,7
Азотистые вещества Содержание общего азота, мг/л, не менее	200,0	140,0	120,0	200,0
Содержание пролина, мг/л, не менее	180,0	130,0	110,0	300,0
Экстрактивные вещества Содержание приведенного экстракта, г/л, не менее	20,0	17,0	16,0	20,0
Удельная электропроводность, СИМ.М ⁻¹ , не менее	0,20	0,13	0,12	-
Содержание золы, %, не менее	0,20	0,16	0,14	-
Оптическая плотность, $D_{275} \times n$, не менее	30 (n=50)	12 (n=50)	3 (n=50)	-

Как видно из данных табл.2.17, для идентификации столовых вин критерием натуральности может быть использован показатель суммарного содержания винной, янтарной и молочной кислот. Сумма этих кислот в натуральных винах должна быть не менее 3 г/л.

Рекомендуемый в зарубежной литературе в качестве критерия оценки натуральности вин показатель суммарного содержания винной, яблочной и молочной кислот не до конца обоснован, так как этот показатель не позволяет отличить натуральные виноградные вина от смеси, полученной купажированием виноградного и яблочного вин.

Надёжными показателями натуральности столовых вин так же являются качественный состав и количественное содержание фенольных и азотистых веществ.

К вопросу о показателях натуральности кахетинских вин

В Грузии натуральные виноградные вина получают кахетинским, имеретинским и европейским способами переработки винограда. При кахетинском способе виноград дробят и мезгу вместе с гребнями помещают в зарытые в землю глиняные кувшины (квеври). В процессе брожения содержимое квеври периодически (3-4 раза в сутки) перемешивают мешалкой, а по окончании кувшины доливают, герметически закрывают и виноматериал настаивают в течение 3-4 месяцев. Во время выдержки виноматериал осветляется, после чего вино отделяют от механической части винограда и самотек выдерживают в течение 1 года.

При переработке винограда имеретинским способом в бродящем сусле находится всего 10-15% мезги, а европейским - сбраживают только виноградное сусло.

Кახетинские вина в основном получают из винограда сорта «Ркацители», а вина по имеретинскому способу - из сортов «Цицка» и «Цоликоури».

В последние годы в Грузии, как и в других винодельческих странах, появилось много фальсифицированной винодельческой продукции. При производстве фальсифицированных кахетинских вин, в лучшем случае, к бродящей мезге с гребнями добавляют сахар и воду, повышая тем самым выход готовой продукции. Фальсифицированные таким образом кахетинские вина по вкусу и запаху трудно отличить от натуральных вин. Более того, такие вина по своим органолептическим показателям напоминают старые выдержанные натуральные вина.

Цель нашей работы заключалась в изучении изменений физико-химических показателей кахетинских вин при их фальсификации.

Анализ полученных нами данных не выявил четко выраженной закономерности снижения содержания моносахаридов, органических кислот, экстрактивных веществ и глицерина в фальсифицированных винах. Однако при этом наблюдается соответствующее снижение показателей содержания азотистых веществ (в том числе и пролина), фенольных соединений и физических констант вин, которые и должны быть использованы в качестве критериев оценки натуральности кахетинских вин.

3. Отходы производства и побочные продукты виноделия

На предприятиях винодельческой промышленности в большом количестве образуются отходы производства и побочные продукты, от разумного использования которых во многом зависит эффективность и рентабельность переработки винограда. Количество указанного вторичного сырья иногда достигает огромных величин и этот объём натурального сырья в большинстве своём не находит промышленного применения.

Химический состав отдельных частей грозди винограда приведён в табл.3.10, (18) анализ которой показывает, что основные биологически активные вещества – фенольные соединения - в основном сосредоточены в семенах, гребнях и кожице винограда. При переработке красных сортов винограда по «красному» способу, а также белых – по – кахетинскому часть фенольных веществ переходит в виноматериалы. При переработке же винограда по белому способу (сбраживание отделённого от твёрдых частей винограда суслу) в отходах переработки сырья практически остаётся весь комплекс органических веществ и в том числе фенольных веществ винограда.

Таблица 3.1

Химический состав отдельных частей грозди винограда

Состав	Гребни	Кожица	Семена	Мякоть
Вода	55 - 80	60 - 80	25 - 50	60 - 90
Азотистые вещества	0,7 – 2,0	0,8 – 2,0	0,8 – 1,2	0,2 – 1,4
Безазотистые вещества	2,1	20,0	19,0	10,2 – 40,0
Клетчатка	5,0	4,0	28,0	Очень мало
Зола	1 - 2	0,5 – 1,0	1,2 – 2,9	0,2 – 0,6
Сахар	Следы	Очень мало	-	5 – 32
Яблочная кислота	0,3	-	-	01, - 1,5
Винная кислота	Следы	Очень мало	-	0,4 – 1,0
Дубильные и красящие Вещества	1,2 – 5,4	0,5 – 4,0	2 - 8	Следы
Жиры	-	0,1	10 - 24	0,2 – 0,5

Т.о., в винодельческом производстве кожица виноградной ягоды, семена и гребни винограда используются и влияют на химический состав виноградных вин лишь при выработке вин «по-красному» и кахетинскому способам. При производстве же белых виноградных вин европейского типа вся масса кожицы и семян, в виде выжимок, а также гребни винограда являются отходами производства.

Выжимки виноградные – плотный остаток твёрдых частей виноградной грозди, получаемый после прессования сладкой и сброженной мезги. Состоят из кожицы, семян, остатков суслу или вина, а иногда и гребней винограда.

Анализ данных табл.3.2 – 3.4 /14/ показывает, что в выжимках в среднем содержатся 30% сухих веществ. Анализ данных литературы показывает,

Таблица 3.2

Состав виноградных выжимок (без гребней) и семян

Состав	Выход продукции	
	В пределах	Среднее
Выжимки (в расчете на 100 кг выжимок):		
Сухое вещество (не считая сахара), кг	25 - 37	30
Кожица после отжима и сушки, кг	15 - 24	18
Семена (отделимые), кг	21 - 26	24
Спирт образовавшийся (потенциальный), л	2 - 7	4,0
Спирт отогнанный, л	2 - 5	3,0
Виннокислые соединения (в пересчете на 100% ВКК), кг	0,5 – 3,0	1,0
Виннокислые соединения извлекаемые, кг	0,4 – 2,0	0,5
Семена (в расчете на 100 кг семян), кг		
Сухое вещество	36 - 55	45,0
Масло: потенциальное	10 - 18	15,0
извлекаемое	10 – 16	12,0

Таблица 3.3

Физические свойства выжимок и их составных частей

Составные части выжимок	Количество от всей массы, %	Влажность, %	Плотность, г/см ³	Насыпная масса, г/л	Влагоёмкость, мл/100г
Выжимки	100	48 - 55	1,05 – 1,2	350 - 470	30 – 60
Кожица	73 – 59?	48 - 56	1,0 – 1,1	300 - 450	40 – 80
Семена	23 – 39	35 - 42	1,1 – 1,3	500 – 675	7 – 15
Остатки гребней	1,0 – 3,3	46 - 55	1,0 – 1,1	150 - 250	40 – 80
Пульпа (частицы диаметром до 3 мм)	15 – 34	48 - 56	1,0 – 1,1	250 - 450	60 - 100

Таблица 3.4

Состав виноградных выжимок в зависимости от способа переработки винограда

Состав	Способы получения		
	По-белому (сладекие)	По-красному (сброженные)	Спиртование мезги
Сахар	5 - 10	-	4 – 6
Спирт	-	4 - 5	4 – 8
Виннокислые соединения (в пересчёте на винную кислоту)	0,5 – 2,0	0,7 – 2,5	1,2 – 3,0
В том числе соли кальция	До 0,2	До 0,3	До 0,4
Семена	15 - 35	15 - 35	15 – 35
Масло в семенах	10 - 18	10 - 18	10 - 18

что как у нас в стране, так и за рубежом выжимки винограда в основном используются для получения винной кислоты и этилового спирта. При этом в выжимках остаётся весь комплекс органических веществ винограда, и в том числе фенольные соединения, привлекая пристальное внимание учёных из-за их антиоксидантных свойств.

Экстракт виноградной выжимки изготавливается методом водной экстракции. Важнейшими действующими веществами экстракта являются флавоноиды (проантоцианидины, или лейкоантоцианидины), а также высоко эффективный антиоксидант-ресвератрол.

Содержание минеральных веществ в выжимках

Составные части выжимок	Содержание, %								
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	PO ₄	CO ₄	Cl	SiO ₂
Кожица	48	3	16	4	1,5	20	5	0,5	2
Семена	31	4	34	9	0,5	24	6	0,5	1
Гребни	36	7	13	3	-	9	3	-	-

Экстракты виноградные (табл.3.7, 3.8) могут быть использованы как основы для изготовления огромного разнообразия пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения.

В последние годы много пишется о лечебных свойствах виноградных вин, из-за их высокой антиокислительной активности. Это свойство вина связывают с флаваноидами и другими фенольными соединениями, перешедшими в вино из твёрдых частей винограда. Причём в вине содержится только небольшая часть фенольных соединений, о чём свидетельствуют данные табл.1.15. Никакие новые фенольные соединения либо какие-нибудь другие полезные вещества в процессе приготовления вина не образуются. Этиловый же спирт – продукт сбраживания глюкозы винограда является токсическим веществом.

Проведённые OIV исследования показали, что потребитель всё больше становится гедонистом и относится к вину не как к пищевому продукту, имеющему питательные и тем более какие-то лечебно-профилактические свойства, а как к увеселительному напитку, т.е. использует его для наслаждения. Иными словами, у потребителя вино ассоциирует с праздником, а потому он его ценит исключительно по крепости, вкусу и аромату.

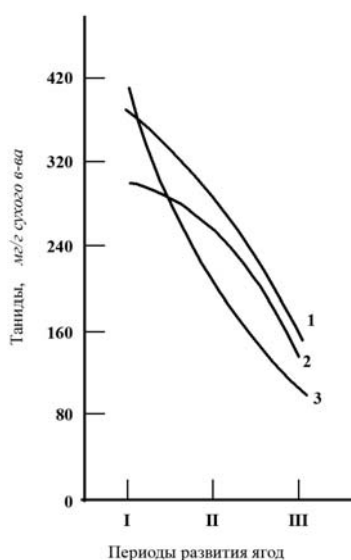


Рис. 3.1 Изменение содержания таннидов в гребнях (1), семенах (2) и кожице (3) винограда Саперави в разные периоды развития

1 - формирование ягод винограда; 2 – начало созревания ягод; 3 – полная зрелость ягод

Таблица 3.6

Содержание фенольных соединений в винограде и вине

Технологический запас	Красящие вещества, мг/дм ³			Дубильные вещества, мг/дм ³		
	Годы					
	1985	1998	2002	1985	1998	2002
Виноград в момент его переработки	1166	1150	670	3665	5560	3440
После брожения	600	540	410	3220	4983	2470
В процессе хранения вина через:						
3 мес	442	383	300	3036	4624	2260
6 мес	320	337	270	3021	4455	2130
12 мес	190	187	160	2880	4064	1920

Что же касается функциональных продуктов лечебно-профилактического назначения, такие продукты могут быть получены из самого винограда, а также из вторичного сырья, обрзующегося после его переработки. Поэтому научные исследования должны быть направлены не на пропаганду вин, как лечебных продуктов питания, а на разработку специальных технологий переработки данного сырья, предусматривающих получение безалкогольных функциональных продуктов питания.

Таблица 3.7

Химический состав водных экстрактов винограда Ркацители и Цоликоури

Наименование образца	Плотность при 20 °С	Сахаристость в %	Титруемая кислотность в г/л	Винная кислота в г/л	рН	Танин в г/л	Экстракт без сахара в г/л	Зола в г/л	Щелочность золы в мл-экв/100 мл вина	Общий азот в мг/л	Фосфор (P ₂ O ₅) в мг/л	Железо в мг/л
Пастеризованный экстракт выжимок Цоликоури, самотек	1,033	6,0	4,4	0,57	3,6	4,1	18,45	3,58	-	168	-	-
Пастеризованный экстракт выжиок Ркацители, самотек	1,0370	6,55	3,8	0,42	3,7	4,9	22,4	4,4	2,18	140	-	-
Пастеризованный экстракт выжимок Ркацители, прессовая фракция	1,0360	5,89	4,1	0,44	3,6	6,0	23,6	4,2	2,Ю08	234	-	-

Таблица 3.8

Физико-химические показатели заспиртованных водных экстрактов сладких виноградных выжимок

Наименование образца	Плотность при 20 °С	Крепость в % об	Сахаристость в %	Титруемая кислотность в г/л	Винная кислота в г/л	рН	Тинн в г/л	Экстракт без сахара в г/л	Зола в г/л	Щелочность золы в мл-экв/100 мл вина	Общий азот в мг/л	Фосфор (P ₂ O ₅) в мг/л	Железо в мг/л
Заспиртованный экстракт выжимок Ркацителы (самотек +прессовая фракция)	1,0107	17,4	5,84	3,09	0,83	4,25	4,55	27,41	3,81	3,32	-	-	-
Заспиртованный экстракт выжимок Ркацителы, самотек	1,0037	17,0	5,6	2,8	0,67	4,29	5,49	21,3	3,2	3,9	357	325	7,5
Заспиртованный экстракт выжимок Ркацителы, прессовая фракция	1,011	17,4	5,6	3,1	0,45	4,29	7,11	22,0	3,1	3,6	455	324,0	9,7

Виноградные семена. Исследование физико-химических характеристик виноградных семян показало, что в их состав входят липиды, белки и дубильные вещества. Минеральный состав виноградных семян отличается высоким содержанием калия и кальция при низком содержании натрия, что способствует выведению жидкости из организма, улучшает работу сердца.

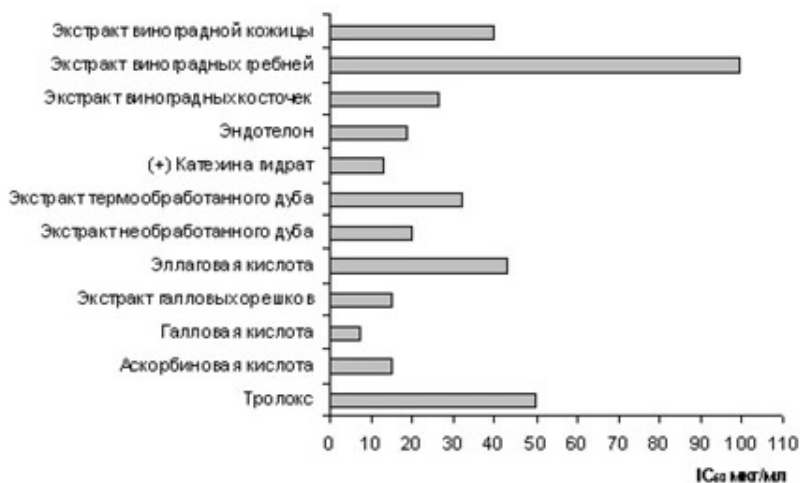


Рис. 3.2. Антирадикальная активность известных антиоксидантов и сухих экстрактов растительного сырья

На рис.3.2 показаны антирадикальные активности известных антиоксидантов и сухих экстрактов растительного сырья. Концентрацию антиоксиданта, при которой наблюдается ингибирование 50% свободных радикалов (IC 50, мкг/мл), рассчитывали из результатов построения зависимости АРА от концентрации (А.И. Прида, Р.И. Иванова, 2009). Анализ данных рисунка показывает, что экстракт виноградных косточек обладает более высоким антирадикальным потенциалом в сравнении с экстрактами кожицы и гребней винограда, что позволяет говорить о перспективности его использования в создании функциональных продуктов питания.

Пектиновые вещества винограда. Виноград – природный источник питательных и лекарственных веществ, обуславливающих лечебно-профилактические свойства продуктов переработки данного растительного сырья.

Пектиновые вещества винограда способны адсорбировать токсины, тяжелые металлы, радионуклиды и выводить их из организма. Это их свойство может быть использовано для получения функциональных продуктов питания.

Наличие в пектинах свободных карбоксильных групп галактуроновой кислоты обуславливает их свойство связывать в желудочно-кишечном тракте ионы тяжелых металлов и радионуклиды, с последующим образованием нерастворимых комплексов (пектинаты, пектаты), которые не всасываются и выводятся из организма.

По токсикологическим и гигиеническим соображениям пектиновые вещества Объединенным Комитетом ВОЗ/ФАО признаны практически безопасными веществами, поэтому для данных пищевых добавок не установлены ограничения и предельно допустимые дозы потребления (ADI).

Таблица 3.9

Содержание полисахаридов и лигнина во вторичных продуктах переработки винограда (% от сухого веса сырья)

Объект	Пектин-растворимый	Протопектин	Гемиллюлоза А	Гемиллюлоза В	Целлюлоза	Лигнин
Выжимки винограда	2,8	3,9	13,9	7,8	21,9	32,9
Гребнин винограда	1,1	2,8	16,7	8,5	19,8	35,9
Семена винограда	1,5	1,8	15,8	9,1	15,5	30,8
Обрезки лозы	1,2	6	14,5	8,8	25	28,5
Зеленые части лозы	1,3	5,4	6,6	3,9	17	21
Древесина Дуба	0,8	0,9	12,9	10,1	29,8	33,4

Таблица 3.10

Влияние различных экстрагентов на выход пектиновых веществ из выжимок винограда

Экстрагент	Концентрация кислоты, %	Выход пектина, %		
		1	11	111
Винная кислота	0,5	3,54	3,01	3,03
Лимонная кислота	0,5	2,11	1,91	2,16
Уксусная кислота	0,5	1,76	1,53	1,73
Щавелевая кислота	0,5	2,33	2,22	2,06
Щавелевокислый аммоний	0,5	2,89	2,47	2,54
Серная кислота	0,5	5,55	5,40	5,48
Соляная кислота	0,5	4,32	5,41	5,10
Азотная кислота	0,5	1,28	0,95	1,19

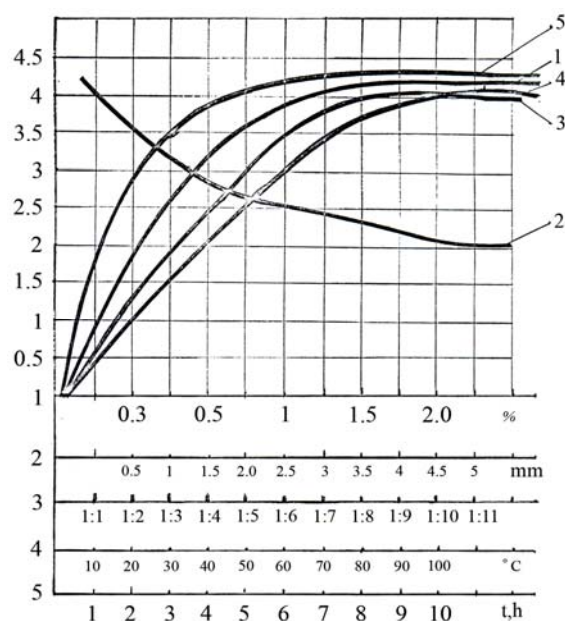


Рис.3.3. Экстракция пектиновых веществ из виноградных выжимок

1 – Концентрация кислоты; 2 – Степень измельчения; 3 – Модуль;
4 – Температура; 5 - Время

Основным показателем качества пектинов является степень этерификации, которая указывает на количество метоксилированных карбоксильных групп полигалактуроновой кислоты. Промышленные пектины делят на высокометоксилированные и низкометоксилированные. Пектины со степенью этерификации, превышающей 50% (высокоэтерифицированные), обладают способностью к желированию и студнеобразованию и применяются в консервной промышленности для изготовления конфитюра и других желированных пищевых продуктов. К ним относят яблочный и цитрусовый пектины. Для образования из них стойкого желе необходимы низкий показатель pH (около 3,0) и присутствие сахара. Низкометоксилированные пектины образуют гель в присутствии ионов кальция или других поливалентных металлов, но в широких пределах pH. Именно низкометоксилированные пектины обладают способностью образовывать в организме нерастворимые комплексы за счет деметоксилирования пектина и превращения его в полигалактуроновую кислоту, которая соединяется с определенными тяжелыми металлами и радионуклидами.

Проведены исследования (15) по установлению содержания и качества пектиновых веществ в отходах производства – гребнях и выжимках винограда, с целью дальнейшего их использования для получения пектинсодержащих функциональных продуктов питания. В качестве объектов исследования служили промышленные сорта винограда Грузии - Саперави, Ркацители, Цоликоури и Мцване кахури.

Выход пектиновых веществ зависит от вида используемого экстрагента. Из органических кислот наилучшие результаты были получены при экстрагировании сырья винной кислотой, однако ввиду того, что лимонная кислота значительно дешевле в сравнении с винной, дальнейшие исследования по установлению режимных параметров процесса извлечения пектина проводились с использованием лимонной кислоты.

**Химико-технологически показатели пектина, полученного
из выжимок винограда**

Концентрация кислоты, %	Показатели					
	Общий выход пектина	Урени- ады, %	Метоксиль- ные группы	Золь- ные веще- ства	Вязкость, сек. 0,5%- ного раствора	Студнео- бра зование мм. рт. ст. 0,6% р-р
0,3	3,05	82,1	10,60	4,00	150	145
0,5	3,82	85,3	8,41	3,73	172	161
0,7	4,01	89,2	6,08	3,30	169	157
1,0	4,10	91,6	4,49	2,98	150	132

Данные рис.3.3 показывают, что оптимальными условиями для извлечения пектина являются: 0,5 %-ная лимонная кислота, гидромодуль 1:5, температура 80⁰С, время экстрагирования 3,5 часа, степень измельчения выжимок 0,5-5мм при влажности выжимок 8-10%.

В табл.3.11 показаны химико-технологически показатели пектина, полученного из выжимок винограда. В качестве сырья для получения пектина могут быть использованы как выжимки, так и гребни винограда.

Анализ данных рис.3.4 показывает, что, параллельно с созреванием винограда, содержание пектиновых веществ в гребнях снижается, и при сборе винограда в среднем составляет, в зависимости от сорта, 3,8-5,5 %.

Как видно из данных табл.3.12, по качественным показателям пектины, полученные из гребней разных сортов винограда, близки. Если судить по степени этерификации, виноградный пектин следует отнести к низкометоксилированным пектинам. Такие пектины могут быть использованы для придания пищевым продуктам радиопротекторных свойств.

Таблица 3.12

**Химические показатели пектиновых веществ,
полученных из гребней различных сортов винограда**

Сорт винограда	Метоксильные группы, %	Степень эте- рификации, %	Содержание чистого пектина, %
Ркацители	15,2	48,4	46,9
Цоликоури	15,5	48,3	46,5
Саперави	14,1	46,3	43,3
Мцване кахури	13,6	45,1	43,7

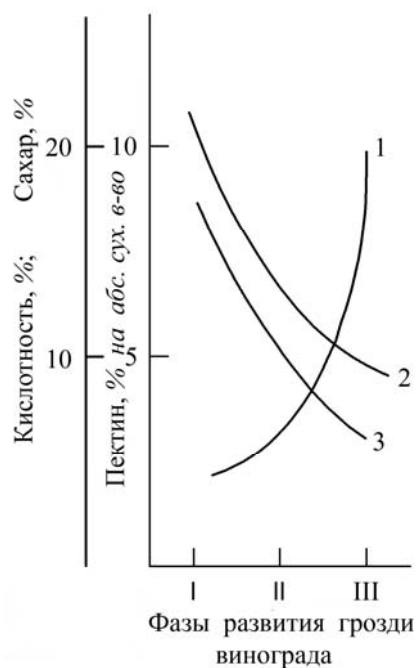


Рис.3.4. Динамика содержание сахара (1) и органических кислот (3) в мякоти ягод и пектиновых веществ (2) в гребнях винограда Ркацители

I – завершение формирования грозди винограда;

II – начало зрелости грозди винограда;

III – стадия технической зрелости грозди винограда

Из данных табл.3.13 видно, что производство пектина связано с большими расходами пищевого ректифицированного спирта. При этом также велики и энергетические затраты при производстве сухого пектита.

Таблица 3.13

Материальный баланс производства пектинового покошка из виноградных гребней

Наименование	Ед. измерения	Величина
Исходное сырьё:		
Вес	кг	300
Содержание пектина	%	3,95
Конечный продукт:		
Сухой пектин	кг	0,84
Влажность	%	12,3
Выход из гребней	%	2,8
Этиловый спирт:		
Исходное кол-во	л, абс. алкоголя	212,76
Возврат		199,13
Потери	«---»	13,63
	%	

Развитие науки, техники и технологии производства пектина позволяют находить более простые новые технологические решения по совершенствованию и удешевлению его производства. В частности, исследования последних лет показали, что целесообразно производить не только сухой пектин, требующий сложного технологического оборудования и высоких энергетических и материальных затрат, но и таких продуктов, как пектиновые экстракты и концентраты, технологии получения которых более универсальны, просты в аппаратном исполнении и экологичны. Наиболее интересным в этом отношении следует считать получение пектиновых экстрактов для пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения.

Из виноградных выжимок и гребней винограда можно приготовить так называемый пектиновый концентрат, т. е. жидкий препарат с повышенным содержанием пектиновых веществ (3–5%). Для получения экстракта сырые виноградные выжимки промывали водой с температурой 50–60°C в течение 10 минут (полученный экстракт используется для получения крепкого алкогольного напитка - Чача). Затем промытые выжимки заливали водой с температурой 80–90°C и проводили гидролиз-экстрагирование пектиновых веществ при следующих параметрах процесса: соотношение выжимок и воды 1 : 3, продолжительность - 3 часа. В ходе процесса гидролиза-экстрагирования смесь постоянно перемешивали. После выдержки в горячей воде в течение 1 часа раствор (вытяжку) отделяют от выжимок; выжимки прессуют и полученную при этом жидкость добавляют к основному раствору. Купажированная вытяжка содержит мало пектина — 0,3— 0,7%. Её сгущают в вакуум-аппарате в 3–4 раза, разливают в бутылки и пастеризуют.

Полученный описанным способом пектиновый концентрат может быть использован для производства безалкогольных напитков, в хлебопекарной и консервной промышленности взамен сухого пектина.

Во всем мире наблюдается устойчивая тенденция роста производства и потребления безалкогольных напитков. Так, потребление безалкогольных напитков в год на человека составляет (л): в Германии – 195, в том числе минеральных вод – 80, соков – 32, освежающих напитков – 83; в США – 164, Бельгии – 129, Чехии – 110, Швеции – 55. При этом потребитель всё чаще свой выбор останавливает на функциональные свойства безалкогольных напитков. Наиболее перспективными функциональными продуктами являются напитки на основе соков, обогащенных пектиновыми веществами, которые придают им радиопротекторные и детоксикационные свойства.

Благодаря своим комплексообразующим, студнеобразующим, эмульгирующим свойствам пектины также применяются в производстве кондитерских, консервных изделий, лечебных препаратов, в хлебопечении.

В ходе развивающегося нового направления в питании - производство и потребление функциональных продуктов, роль хлеба в питании приобретает особо важное значение. Хлеб – это продукт повседневного питания, его едят не раз в день, и поэтому он наряду с высокими питательными свойствами должен иметь лечебные или профилактические свойства, что достигается введением в рецептуру хлеба функциональных добавок. Одним из таких перспективных добавок являются пектиновые вещества.

Таким образом, применения водных пектиновых концентратов из гребней и выжимок винограда аналогичны применению сухого пектина и позволяют не только улучшить качество

готовых изделий, но и расширить ассортимент пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения.

Грузинский крепкий виноградный напиток «Чача». На винодельческих предприятиях Грузии ежегодного остаются отходы производства в виде сладких и сброженных виноградных выжимок в количестве 15-20% от количества переработанного винограда. На отдельных винзаводах из сброженных виноградных выжимок вырабатывается грузинский национальный крепкий напиток «Чача», который в последние годы появился и на прилавках магазинов под различными наименованиями – «Чача выдержанная», «Чача» и др., однако научные основы производства данного напитка не исследованы и технология производства Чачи основывается на практическом опыте и сугубо умозрительных заключениях.

Производство чачи осуществляется путем дистилляции сброженной виноградной выжимки – плотной массы, состоящей из обрывков кожицы, семян, фрагментов гребней и некоторого количества мякоти, содержащей недоотжатое в процессе производства вина виноградное сусло.

Выжимки виноградные можно разделить на две основные группы:

- сброженные выжимки, получаемые при производстве столового красного вина, а также выжимки, остающиеся при производстве белых вин кахетинского типа. Технология этих вин предусматривает брожение сусла на мезге и последующее отделение выжимок, в которых остаётся определенное количество этилового спирта;

- сладкие, сахаросодержащие выжимки получают в процессе производства вин европейским или «белым» способом – брожением отделённого от мезги чистого сусла;

Как сладкие, так и сброженные выжимки в основном используются для получения спирта виноградного ректифицированного.

На большинстве винзаводов Грузии сладкие виноградные выжимки до их переработки хранились в оцементированных или глинобитных хранилищах (ямах), где происходит брожение остатков сусла на диких дрожжах. Метод утилизации выжимок путём хранения в указанных ямах исключительно трудоёмкий, требует огромных затрат тяжёлого физического труда, даёт низкий выход спирта. Сырой спирт, получаемый по данной технологии содержит много нежелательных веществ – артефактов, образующихся в ходе алкогольного брожения - метиловый и изоамиловый спирты, уксусноэтиловый эфир и др. Их содержание варьирует в значительных пределах и во много раз превышает допустимые нормы. Кроме того, в процессе хранения выжимки окисляются и покрываются плесенью, этиловый же спирт частично превращается в уксусную кислоту.

Себестоимость продуктов, извлекаемых из выбродивших сладких выжимок, очень высока. Достаточно указать, что себестоимость одного декалитра выжимочного спирта-сырца (в безводном алкоголе) в три раза больше себестоимости хлебного спирта-ректификата (Руднёв Н.М, Нутов Л.О., 1962).

Спирт-ректификат должен выдерживать пробу на чистоту с сернистой кислотой, на окисляемость, на метиловый спирт с фуксинсернистой кислотой; не допускается содержание в нём фурфурола. ГОСТ-ом ограничивается содержание в спирте-ректификате альдегидов, сивушных масел, эфиров, свободных кислот. Спирт-ректификат виноградный отличается от ректифика

крахмалистого сырья большим содержанием примесей, которые ничего положительного не вносят в продукты, изготовленные с использованием данного спирта в сравнении, например, с пшеничным спиртом-ректификатом. В этой связи становятся непонятными требования как отечественных, так и международных стандартов, требующих применение в качестве добавки к винному дистилляту исключительно спирта-ректификата виноградного при изготовлении бренди и др. алкогольных виноградных напитков.

Из-за низкого качества спирта-ректификата виноградного и нерентабельности его производства естественно напрашивается вопрос о целесообразности производства такого спирта и тем более непонятна категоричность требования его обязательного применения при производстве виноградных алкогольных напитков. На наш взгляд, отходы переработки винограда следует применять для производства высокоалкогольных виноградных напитков типа Граппы, Чачи и др. дорогих продуктов, пользующихся спросом на мировом рынке.

Сладкие выжимки винограда сразу же после их выхода из-под пресса целесообразно подвергнуть экстрагированию водой, а из водного экстракта, после его сбраживания чистыми культурами пекарских дрожжей, перегнать для получения спирта – сырца виноградного, который затем может быть использован для приготовления Чачи и других алкогольных напитков. (16)

В Грузинском НИИ пищевой промышленности проведены исследования по установлению влияния различных факторов на процесс водной экстракции сладких виноградных выжимок(16). В табл.3.14 показано влияние температуры воды и продолжительности настаивания на состав настоев первого и второго слива в условиях лабораторного эксперимента. Опыты проводились в пяти вариантах с различными интервалами времени – от 30 мин до 3 час; соотношение экстрагента и твёрдой фазы составляла 1:1, температура экстрагента варьировала в пределах 40 - 100 °С. Анализ полученных данных показывает, что по мере повышения температуры воды в настоях увеличивается как содержание сахара, так и органических кислот (табл.1.14). Оптимальными технологическими параметрами процесса водной экстракции сладких выжимок винограда являются температура экстрагента 90 - 98°С и продолжительность экстрагирования – 1 час.

Для проверки результатов лабораторных исследований в промышленных условиях на Карданахском винзаводе (Восточная Грузия) выжимки винограда Ркацители с сахаристостью 8,15% и кислотностью 0,68% были взяты в количестве 1000 кг; соотношение экстрагента и выжимок составила 1:1, продолжительность настаивания – 1 час. После завершения процесса настаивания был получен настой первого слива в количестве 640 л. Сахаристость настоя составила 7.85% , кислотность – 0,49%. К оставшейся выжимке было добавлено 500л воды, нагретой до 98°С, и после 10-минутного настаивания был получен настой второго слива в количестве 300л. Содержание сахара в данном настое равнялась 5%, кислотность – 0,38%. Настой первого слива был сброжен с использованием чистой культуры пекарских дрожжей . Состав сброженного настоя показан в табл.3.14.

После перегонки сброженного настоя был получен спирт-сырец виноградный, физико-химические показатели которого сведены в табл.3.15. Анализ данных таблицы показывает, что опытные спирты, полученные из первого настоя (1 и 11 фракции) по физико-химическим показателям соответствуют требованиям, предъявляемым к коньячным сырым спиртам, а потому превосходят по качеству спирты, полученные из сброженных виноградных выжимок винограда

Ркацители. Содержание метанола в опытных вариантах спиртов не превышает 0,1%, тогда как в контрольных образцах, полученных из сброженных выжимок того же сорта винограда содержалось в 3-4-раза больше токсического вещества – метанола. По содержанию высших спиртов дистилляты, полученные из диффузионного сока приближаются к аналогичным образцам спиртов, полученных при перегонке виноматериалов. Контрольные спирты, полученные из виноградных выжимок характеризуются большим содержанием летучих и общих кислот.

В табл.3.25 сведены физико-химические показатели спиртов, полученных из сброженного настоя второго слива. Эти спирты, также как и спирты первого настоя близки по физико-химическим показателям к коньячным спиртам, т.е спиртам, полученным из коньячных виноматериалов. Всё это указывает на возможность купажирования спиртов, полученных из сброженных настоев первого и второго слива.

В процессе производства Чачи используются выжимки из одного сорта или из смеси различных сортов винограда, причём до настоящего времени не было установлено влияние сорта на качество целевого продукта. В этой связи были проведены исследования по установлению физико-химических показателей спиртов, полученных в Западной Грузии из винограда сортов Цоликоури и Цицка. Результаты этих исследований сведены в табл. 3.26 и 3.28. Сравнение этих спиртов со спиртами винограда Ркацители позволяет заключить, что здесь сохраняется та же закономерность в химическом составе спиртов – спирты из диффузионных соков приближаются по своим физико-химическим показателям к коньячным спиртам.

В табл.3.16 показаны физико-химические показатели сброженных диффузионных соков (настоев), полученных путём водной экстракции (настаивания) сладких выжимок промышленных сортов винограда - Цоликоури и Цицка, возделываемых в Западной Грузии. Содержание алкоголя в них варьирует в пределах 4-5% об. При сгущении диффузионного сока содержание сухих веществ было увеличено до 22%. Сброженный сок из данного концентрата соответственно содержал повышенное количество алкоголя - 12,8%. Сгущённый диффузионный сок сладких виноградных выжимок по содержанию сахара приближается к натуральному виноградному соку и при этом обогащён дубильными веществами, что указывает на возможность его использования как в натуральном, так и в сброженном виде, как добавки при производстве функциональных напитков с антиоксидантными свойствами.

Принципиальная технологическая схема получения Чачи

Сладкие выжимки

Измельчение

Вода Первое настаивание Настой первого слива

Вода Второе настаивание Настой второго слива

Отработанное сырьё

Объединённый настой

Брожение диффузионного сока

Перегонка сброженного сока

Барда

Спирт-сырец

Перегонка спирта сырца

Головная фракция

Средняя фракция

Хвостовые погоны

Химический состав водных экстрактов (настоев) сладких выжимок винограда сорта Ркацители

Химический состав выжимки		Температура воды, °С	Продолжительность настаивания, ч	Химический состав									
Сахаристость, %	Винная кислота, %			настоя первого слива		настоя второго слива		проэкстрагированной выжимки(шрота)		сброженного настоя первого слива			
				Сахаристость, %	Винная кислота, %	Сахаристость, %	Винная кислота, %	Сахаристость, %	Винная кислота, %	Крепость, %	Винная кислота, %	Сахаристость, %	
		45		3,7	0,24	3,0							
		50		4,0	0,30	3,2							
		55		4,6	0,30	3,3							
		60		5,3	0,32	4,0							
		65		5,7	0,36	4,3							
		70	1	5,9	0,42	4,6							
7,6	0,8	75		5,9	0,46	4,6	0,42	1,6	0,38	3,1	0,42	0,12	
		80		6,1	0,50	5,0							
		85		6,5	0,5	5,7							
		90		6,8	0,59	6,1	0,54	1,0	0,25	3,7	0,54	0,12	
		95		7,2	0,60	6,4							
		100		7,3	0,62	6,5	0,59	0,8	0,22	3,9	0,57	0,10	

Таблица 3.15

Химический состав спирта-сырца первого настоя винограда сорта Ркацители

Образец	Спирт этиловый, % об. при 20 °С	Высшие спирты, мг/100	Метиловый спирт, % об.	Альдегиды, мг/100 мл б. с.	Ацетали, мг/100 мл б. с.	Сложные эфиры, мг/100 мл б. с.	Летучие кислоты, мг/100 мл б. с.	Общие кислоты, мг/100 мл б. с.	Удельный вес при 20°С	Фурфурол, мг/100 мл б. с.	Общая серная кислота, мг/л	Медь, мг/л	Железо, мг/л	рН
Фракции виноградного спирта первого натоя:														
1 фракция	68,2	210	0,07	19,0	1,2	40,6	32,2	39,8	0,8914	Следы	0,9	0,8	0,2	4,21
11 фракция	61,4	175	0,08	13,5	0	32,0	19,6	30,7	0,9076	«	-	-	-	4,1
111 фракция	13,06	140	0,04	-	0	-	16,7	28,0	0,9829	0	-	-	-	4,2
Спирт из виноматериалов (контроль)	66,5	195	0,06	21,0	2,1	55,1	35,0	42,0	0,8956	Следы	2,2	1,1	0,2	4,1
Спирт из сброженных выжимок (Контроль)	28,7	585	0,32	31,2	-	-	170	195,0	0,9655	«	1,4	0	2,7	3,8

Таблица 3.16

Химический состав спирта-сырца второго настоя винограда сорта Ркацители

Образец	Спирт этиловый, % об. при 20 °С	Высшие спирты, мг/100	Метиловый спирт, % об.	Альдегиды, мг/100 мл б. с.	Ацетали, мг/100 мл б. с.	Сложные эфиры, мг/100 мл б. с.	Летучие кислоты, мг/100 мл б. с.	Общие кислоты, мг/100 мл б. с.	Удельный вес при 20°С	Фурфурол, мг/100 мл б. с.	Общая серная кислота, мг/л	Медь, мг/л	Железо, мг/л	рН
Фракции спирта второго настоя:														
1 фракция	61,15	342	0,08	18,0	0,9	-	38,1	48,7	0,9082	Следы	0,7	0,7	0,5	4,0
11 фракция	40,0	265	0,10	3,9	0	-	33,9	45,0	0,9498	0	-	-	-	4,0
Фракции спирта второго настоя														
1 фракция	63,0	361	0,08	16,7	0,9	37,1	35,5	46,7	0,9039	Следы	0,6	0,7	0,4	4,1
11 фракция	39,5	245	0,10	10,8	0	-	34,2	46,0	0,9505	0	-	-	0,5	4,1
111 фракция	9,6	99	0,07	11,0	-	-	18,8	39,0	-	1,2	1,9	0,2	-	4,3
Контрольный спирт из сброженных выжимок	21,8	645	0,37	29,7	0	-	180	199	-	1,2	1,9	0,2	2,3	3,9

Таблица 3.17

Химический состав диффузионных соков сладких выжимок винограда сорта Цоликоури и Цицка

Образец	Удельный вес при 20 °С	Алкоголь, % об	Сахар, %	Винная кислота, г/л	Пектиновые вещества, г/л	Тигруемая кислотность, г/л	Летучая кислотность, г/л	Экстракт б. с., г/л	Зола, г/л	Щелочность золы, мг-экв на 100 мл сока	Дубильные вещества, г/л	Железо, г/л	Примечание
Сброженный экстрагированный сок из винограда сорта Цицка	1,0036	4,0	0,4	4,03	3,0	5,9	0,42	21,0	0,31	4,72	6,94	10,0	
Сброженный экстрагированный сок из винограда сорта Цоликоури	1,0028	4,6	0,2	3,7	3,2	5,0	0,35	26,2	0,28	3,96	6,7	9,1	
Сгущенный экстрагированный не сброженный сок	1,0870	0,5	22,1	3,05	6,3	4,3	0,15	106	0,8	8,75	16,9	-	Во время испарения частично осадилась ВКК
Сгущенный экстрагированный сброженный сок	1,0047	12,8	0,9	2,9	6,15	4,0	0,53	69,2	0,75	8,6	16,6	-	То же

Химический состав опытных и контрольных спиртов из сладких выжимок винограда сорта Цицка

Образец	Спирт этиловый, % об. при 20 °С	Высшие спирты, мг/100	Метиловый спирт, % об.	Альдегиды, мг/100 мл б. с.	Ацетали, мг/100 мл б. с.	Сложные эфиры, мг/100 мл б. с.	Летучие кислоты, мг/100 мл б. с.	Общие кислоты, мг/100 мл б. с.	Удельный вес при 20°С	Фурфурол, мг/100 мл б. с.	Общая серная кислота, мг/л	Медь, мг/л	Железо, мг/л	рН
Фракции спирта I настоя:														
1 фракция	67,0	316	0,06	18,0	0,0	49,0	23,6	37,2	0,8943	Следы	1,1	2,6	0,45	4,13
11 фракция	62,5	211	0,07	17,1	Нет	28,7	25,0	36,1	0,9055	Следы	0,6	2,1	0,40	3,9
111 фракция	39,5	125	0,09	15,3	Нет	32,6	29,4	40,0	0,9505	0,9	0,6	1,8	0,40	3,9
Контрольный спирт из виноматериалов	68,1	340	0,04	16,1	2,1	53,2	29,1	42,0	0,8910	0,46	2,5	3,0	0,6	3,9
Фракции спирта II настоя:														
1 фракция	66,0	305	0,05	16,5	0,8	40,6	24,0	35,1	0,8969	0,2	1,0	2,6	0,5	3,8
11 фракция	61,9	240	0,05	14,8	0,8	25,3	25,3	37,0	0,9064	Следы	0,7	2,0	0,5	4,0
111 фракция	42,6	102	0,07	12,0	Нет	23,1	30,1	40,2	-	Следы	0,5	1,9	0,6	4,0
Контрольный спирт из виноматериалов	66,8	295	0,04	17,8	2,3	50,1	29,5	42,8	0,8949	0,1	2,4	2,9	0,5	3,9
Контрольный спирт из сброженной выжимки	35,0	675	0,36	27,1	-	8,0	84,6	100,1	-	1,8	2,1	-	2,9	3,7

Химический состав опытных и контрольных спиртов из винограда сорта Цоликоури

Образец	Спирт этиловый, % об. при 20 °С	Высшие спирты, мг/100	Метиловый спирт, % об.	Альдегиды, мг/100 мл б. с.	Ацетали, мг/100 мл б. с.	Сложные эфиры, мг/100 мл б. с.	Летучие кислоты, мг/100 мл б. с.	Общие кислоты, мг/100 мл б. с.	Удельный вес при 20°С	Фурфурол, мг/100 мл б. с.	Общая серная кислота, мг/л	Медь, мг/л	Железо, мг/л	рН
Фракции спирта первого настоя														
1 фракция	68,2	250	0,05	18,6	1,2	60,0	26,4	38,1	0,8914	0,05	1,5	3,6	0,3	3,9
11 фракция	60,9	270	0,04	21,1	1,0	56,2	27,0	40,6	0,9087	0,06	1,5	3,5	0,3	3,8
111 фракция	38,7	190	0,06	26,0	0,4	40,6	15,9	24,2	-	0,09	0,6	0,6	0,5	4,0
Контрольный спирт из виноматериалов	67,9	225	0,04	20,4	2,0	65,8	30,1	46,4	0,8924	0,03	2,5	3,1	0,2	3,8
Контрольный спирт из сброженной выжимки	34,6	620	0,40	36,1	1,3	18,0	78,6	92,0	0,9579	0,34	1,6	0,5	3,1	3,8
Фракции спирта второго настоя														
1 фракция	66,3	276	0,06	20,2	1,0	62,5	20,8	33,3	0,8961	0,05	1,2	3,4	0,35	4,0
11 фракция	63,1	260	0,04	24,0	1,0	58,0	24,6	35,0	0,9737	0,05	0,9	3,0	0,4	3,9
111 фракция	37,0	200	0,04	19,6	Нет	30,0	12,4	1,6	-	0,085	1,0	2,9	0,6	4,1
Контрольный спирт из виноматериалов	67,2	230	0,03	17,8	2,6	64,0	32,8	50,5	0,8938	0,38	2,3	2,9	0,4	3,9
Контрольный спирт из сброженной выжимки	36,0	615	0,38	37,0	1,3	17,1	86,0	102,8	0,9559	0,32	0,95	-	3,3	3,9

Резюмируя вышеизложенное можно заключить, что для получения высококачественной Чачи следует использовать сладкие виноградные выжимки. Практикуемая в настоящее время технология, предусматривающая применение для этих целей сброженной выжимки, отрицательно влияет на качество и безопасность данного напитка, из-за его загрязнённости метиловым спиртом и другими артефактами процесса алкогольного брожения вытяжки (водного экстракта) на твёрдых частях выжимок.

Хорошую Чачу, как и любой другой виноградный крепкий алкогольный напиток, можно получить только из винограда с достаточно высоким уровнем кислотности, иначе дистиллят получается плоским и бедным. То же самое относится и к итальянскому напитку типа чачи – граппе. Именно поэтому так высоко ценятся граппы из Фриули, Пьемонта и других северных районов Италии, прохладный климат которых способствует накоплению в винограде значительного количества кислот.

Для получения однородной продукции необходимо строго контролировать качество выжимок винограда, так как их состав зависит от нескольких факторов, главными из которых являются спелость винограда и способ переработки сырья. Так, при производстве обычных вин сусло из винограда отжимают практически полностью, в производство идет не только сусло-самотек, но и прессовые фракции, и, следовательно, в получаемой выжимке сусло практически отсутствует. Так получают виноградную выжимку низкого качества. При производстве качественных марочных вин виноград прессуют незначительно, без отделения прессовых фракций, так что 30-40% виноградного сусла остается в мякоти и кожице. Именно из таких выжимок, в наибольшей степени сохраняющих аромат и вкус виноградных ягод, получают чачу высокого качества.

Сущность технологии получения чачи заключается в сбраживании диффузионного сока (настоя) сладких виноградных выжимок и последующей перегонке сброженного сока. Принципиальная технологическая схема получения Чачи показана выше.

Сладкие выжимки загружают транспортёром в экстрактор (чан, снабженный крышкой и мешалкой) куда добавляется горячая вода и содержимое чана тщательно перемешивается. Если температура экстрагента будет ниже 90-95⁰С, её подогревают острым паром. Продолжительность экстрагирования составляет 1 час. После завершения процесса из нижней части чана спускается настой первого слива, а оставшаяся твёрдая фаза заливается новой порцией питьевой воды. После завершения экстракции в тех же условиях, как и при первой экстракции, получают настой второго слива; настои первого и второго сливов объединяют и при температуре жидкости 20-25⁰С в купажированный настой вводят чистую культуру пекарских дрожжей. Брожение продолжается в течение 24-36 ч. Из сброженного диффузионного сока затем отгоняют этиловый спирт.

Какой-либо особой специфики в процессе фракционирования спирта – сырца нет – дистилляция осуществляется также, как в технологии коньяка или арманьяка. Сначала удаляются головные фракции. Это летучие вещества с более низкой точкой кипения, чем у этилового спирта, имеющие малопрятный вкус. Затем отгоняется средняя (товарная) фракция, содержащая

наибольшее количество этилового спирта и самый низкий процент посторонних примесей. Крепость дистиллята на выходе составляет порядка 70% об. На последнем этапе перегонки отделяются хвостовые фракции. Они состоят из сивушных масел, которые придают Чаче резкий аромат. Полученный дистиллят отправляется на выдержку. В зависимости от типа чачи предусматривают бочковую выдержку со сроком от 6 до 24 месяцев. Молодые чачи непродолжительное время выдерживаются в стальных резервуарах или стеклянных бутылках. Самые дешевые ординарные чачи вообще не подвергаются выдержке - при их производстве полученный дистиллят сразу отправляется на купажирование. Розлив молодой чачи целесообразно проводить в горячем виде, или же следует проводить пастеризацию розлитой в бутылки чачи, так как при этом улучшаются вкусовые свойства продукта и он становится более мягким.

Ароматизированные чачи, как правило, после кратковременной выдержки отправляют на настаивание. Настаивают дистиллят на ягодах, фруктах или травах в емкостях из нержавеющей стали. Для ароматизации чачи могут быть также использованы натуральные эфирные масла эстрагона, апельсина, лимона и др. растений. После выдержки или настаивания составляют купажи чачи из выдержанного дистиллята и умягченной или спиртованной воды. Купаж фильтруют, подвергают краткосрочному послекупажному отдыху для выравнивания состава, стабилизации вкуса и аромата, после чего готовая чача отправляется на розлив.

Для получения высококачественной чачи могут быть также использованы прессы 1-го, 2-го и 3-го давления. Внесение этого новшества в технологию переработки белых сортов винограда обеспечит получение высококачественных вин из самотёка. Спирт - сырец, полученный из сброженных прессовых фракций, позволит значительно повысить качество чачи и др. высокоалкогольных продуктов, вырабатываемых из отходов переработки винограда

Выход самотёка в зависимости от вида перерабатываемого оборудования, варьирует в пределах 50-64%. Это то количество сула, которое обеспечит получение высококачественных белых вин, конкурентоспособных на мировом рынке. Прессы же обусловят получение высококачественной чачи с низким содержанием метилового спирта и других нежелательных примесей.

Таким образом, специфической особенностью новой технологии получения чачи является использование диффузионного сока сладких виноградных выжимок и прессовых фракций переработки винограда. Кроме того, имеются свои специфические особенности подготовки диффузионного сока к переработке. В частности, с целью улучшения качества чачи необходима предварительная стерилизация диффузионного сока путём его нагрева до температуры кипения. Поскольку тепловая обработка приводит к гибели дикой микрофлоры, брожение на чистых культурах дрожжей протекает стабильно и высокоэффективно, и заканчивается получением высокоспиртуозной браги, которая отправляется на перегонку.

4. Регионы виноградарства Грузии





РКАЦИТЕЛИ универсальный грузинский винно-столовый сорт высокого достоинства. Используется для приготовления высококачественных столовых и десертных вин и бренди. Употребляется также в виде десерта.

RKATSITELI - a universal Georgian high-quality vintage and table grape variety intended for table use and for making quality table and dessert wines, wine materials for fortified wines and brandies.



КАХУРИ МЦВАНЕ грузинский ароматный винный сорт. Используется для приготовления высококачественных столовых, крепленых вин и виноградного сока.

KAKHURI MTSVANE a Georgian vintage variety used for making high-quality fortified wines and grape juice.



САПЕРАВИ грузинский винный сорт высокого достоинства. Используется для приготовления интенсивно окрашенных высококачественных столовых красных вин, виноматериалов для десертных вин типа Кагор.

SAPERAVI A high-quality Georgian red vintage variety used for making high-colored quality table wines, wine materials for Cahor-type dessert wines.



АЛЕКСАНДРОУЛИ грузинский винный сорт. Из винограда этого сорта в западных районах Грузии готовят природно-полусладкое вино Хванчкара и красные столовые.

ALEKSANDROULI a Georgian vintage variety used for making natural semisweet wines Khvanchkara and red table wine.



ЦИЦКА грузинский винный сорт. Используется для приготовления высококачественных виноматериалов для столовых вин и шампанских вин.

TSITSKA a Georgian vintage variety used for making high-quality wine materials for table and sparkling wines.



КРАХУНА грузинский винный сорт. Используется для получения столовых вин высокого качества, природно-сладких вин и виноматериалов для крепленых вин типа Мадера. Виноград используют также в свежем виде.

KRAKHUNA a Georgian vintage variety used for producing high quality table wines, natural sweet wines, and wine materials for Madeira-type fortified wines. Grapes are also used as a dessert.



МУДЖУРЕТУЛИ грузинский сорт красного винограда. Вместе с сортом Александроули используется для приготовления природно-полусладких (Хванчкара) и столовых красных вин. Употребляется также в качестве десерта.

MUJURETULI a Georgian red grape variety used together with the Alexandrouli variety to make natural semi-wsweet (Khvanchkara) and table red wines, also used as a dessert.



ЧХАВЕРИ грузинский винный сорт. Используется для приготовления хорошо окрашенных столовых вин.

CHKHAVERI a Georgian wine variety used for making well-colored table wines.



ГОРУЛИ МЦВАНЕ грузинский винный сорт. Используется как отдельно, так и в смеси с другими местными сортами для приготовления высококачественных столовых вин, виноматериалов для шампанских вин и бренди.

GORULIMTSVANE a Georgian vintage variety used both separately and in a blend with other local varieties to make champagne wines and brandy materials.



ЧИНУРИ грузинский винный сорт. Из винограда готовят столовые вина и шампанские виноматериалы.

CHINURI a Georgian vintage variety used for making table wine and champagne wine materials.



ОДЖАЛЕШИ грузинский винный сорт. Используется для приготовления красных столовых и полусладких вин.

OJALESHI a Georgian vintage variety used for making red table and semisweet wines.



ЦОЛИКОУРИ грузинский винный сорт винограда. Используется для приготовления высококачественных столовых и полусладких вин, а также виноматериалов для бренди.

TSOLIKOURI a Georgian vintage variety used for producing high-quality table and semisweet wines, also for brandy wine materials.

Культура винограда и его сорта ещё до нашей эры продвигались из Грузии и Малой Азии через Грецию и Италию в Западную Европу. Затем, после упадка древних цивилизаций на Востоке и пышного развития виноградарства в Западной Европе, в средние века начинается обратный поток приёмов и сортов культуры с запада на восток и во все другие страны мира. Известны случаи, когда некоторые сорта возвратились к себе на родину, почти не изменившись, но уже под другим названием. Вернулся, например, в Грузию сорт Додреляби (Гро Кольман), который представляет собой западногрузинский сорт винограда Хариствала.

Грузия издавна славилась своими винами. Виноградная лоза здесь возделывалась как культурное растение уже семь тысяч лет назад. Археологические свидетельства - кувшины с остатками виноградных косточек, найденные в могильниках бронзовой эры и датирующиеся III - II тысячелетием до н.э. неоспоримо доказывают, что виноделие в Грузии имеет не менее чем шеститысячелетнюю историю. Ассирийцы, в XI веке до н.э. подчинившие себе соседние страны, брали с покорённых народов дань золотом. Исключение составляли только предки современных грузин - вместо золота они платили ассирийским "царям царей" вином. Уже в те далёкие времена грузинские вина ценились очень высоко.

Природа Грузии как - будто создана для процветания виноградарства и виноделия. Контрастный рельеф - виноградники разбиты на склонах крутых гор, в долинах и на равнинах у самого берега Черного моря. Обилие солнца - гроздь зреют вплоть до ноября, достигая максимальной сладости. Разнообразие почв - вина из каждой местности отличаются собственным сильным характером. Все это вместе - Грузия, подарившая миру разнообразие великолепных сухих, крепленых и десертных вин, а также довольно редких природно-полусладких.

Своеобразие виноделия в Грузии еще и в том, что вино здесь производится из аборигенного винограда, которого на сегодняшний день возделывается около 20 сортов.

Винодельческие районы и промышленные сорта винограда*

На протяжении веков виноградарство являлось основой культурного земледелия и основным источником экономического благосостояния населения Грузии. Площадь виноградников за последние десятилетия прошлого века здесь достигла 71 тыс га, а производимые вина стали основной статьёй экспорта пищевых продуктов Грузии.

Виноградники в Грузии неурывные, закладку их производят привитыми саженцами. Система ведения куста в промышленном виноградарстве – вертикальная шпалерная. Форма кустов в зависимости от экологических условий и особенностей сорта веерная многорукавная, горизонтальный кордон и грузинская одно – и двухсторонняя, имеющая многовековую историю. Последняя, чаще применяется в горных условиях и на приусадебных участках.

* Г.И.Беридзе. Вина и коньяки Грузии. Изд-во «Сабчота сакартвело», Тбилиси, 1965.

В Грузии широко распространён дикорастущий виноград, от которого в результате естественного и искусственного отбора произошёл богатый фонд аборигенных сортов, насчитывающих свыше пятисот сортов винограда.

В большинстве районов Грузии виноградарство является ведущей отраслью сельского хозяйства. Природные условия здесь очень благоприятны для культуры винограда. Грузия в основном делится на две резко различающихся по климатическим условиям части: восточную с более континентальным умеренно-теплым климатом (сухие субтропики), имеющую уклон к Каспийскому морю, и западную с теплым влажным климатом (субтропическим), имеющую уклон к Черному морю. Зимние понижения температуры незначительны, виноград на зиму не укрывается. Осадков выпадает достаточно. Сумма активных температур в основных предгорных районах 3000—3500°C.

Основным направлением виноделия Грузии является производство столовых вин. В некоторых районах Западной Грузии, как показала практика, получают хорошие легкие и свежие виноматериалы для шампанского.

В Цагерском и Амбролаурском районах Западной Грузии населением издавна приготавливаются славящиеся своими высокими качествами полусладкие вина. В селе Карданахи и Хирса (Кахетия) получают хорошего качества крепкие и десертные вина. Легкие слабоградусные вина Борчалинского виноградарского района, а также некоторые вина Кахетии дают возможность изготавливать в Грузии высококачественные бренди.

На территории Грузии выделены пять виноградарских зон: *Кахети, Картли, Имерети, Рача-Лечхуми и Влажная субтропическая зона (Абхазия, Аджара, Гурия, Самегрело)*. Ниже изложены имеющиеся сведения о сортах винограда Грузии и их размещении на территории страны.

Регионы Восточной Грузии

Кахети – В юго-восточной части Грузии в бассейнах р. Алазани и Иори, на прилегающих склонах Главного Кавказского хребта и его отрогов расположена известная своими прекрасными винами Кахетия. В Телавском, Гурджаанском, Сигнагском и Сагареджойском районах культивируются главным образом сорта винограда: белый Ркацители и красный Саперави. Значительно меньшее распространение имеют сорта Кахури мцване, Каберне, Хихви и другие.

В Напареульском, Енисельском, Кварельском и других виноградарских районах левобережья р. Алазани также распространены сорта Ркацители и Саперави. В районах сел. Карданахи и Хирса хорошие вина даёт сорт Саперави. Кроме Саперави, в с. Цинандали на участке Телиани красное столовое вино готовится из сорта Каберне.

Кахети, где выращивают более 2/3 всего грузинского винограда, охватывает самые восточные предгорья Кавказа.

Картли – историческая область Восточной Грузии. В античных и византийских источниках известна под названием Иберия.

Картли занимает обширную часть в бассейне Куры, охватывает Горийскую (750 м над уровнем моря) и Мухранскую (560-600 м над уровнем моря) равнины. Климат – умеренный, теплый, с сухим жарким летом. Осадки 350-500 мм в год. Требуется орошение виноградников. Здесь производятся классические столовые вина, более привычные для европейского вкуса и виноматериалы для игристых вин и виноградного бренди.

На территории Верхней Картли - Месхети в настоящее время виноградарство и виноделие не носят промышленного характера, но имеют глубокие исторические корни. Здесь расположен уникальный памятник XII века Вардзия. Это пещерный город в скале, в котором имелись марани, кевври и каменные давилы (сацнахели). До наших дней сохранились обширные террасы с фундаментальными каменными стенами. Ксанское ущелье, южные склоны Мухранской долины, Ахалгорский, Цхинвальский и многие другие микрорайоны располагают уникальными условиями для возделывания винограда.

В Тбилиском, Горийском, Каспском, Хашурском виноградарских районах и частично в Юго-Осетинской автономной области—микрорайонах, расположенных по ущельям рр. Ксани, Арагви, Тана, Лехури, Лиахви и других, культивируются в основном местные белые сорта виноградных лоз, дающие легкие белые столовые вина. В указанных районах имеются сорта Алиготе, Чинури, Горули мцване и Пино черный, из которых готовят виноматериалы для шампанского производства.

В Атенском ущелье (Горийский район) из сорта Чинури готовят по местной технологии игристое вино Атенури. В Ахалцихском и Аспиндзском (Месхетия) районах культивируются сорта винограда Горули мцване, Хихви, Шавкапито и Алиготе, дающие нежные легкие виноматериалы для шампанского и столовые вина, а также виноматериалы для бренди. В районах Марнеульском и Болнисском из сортов Ркацители, Саперави, Шасла, Мускат белый и Алиготе изготавливают обычные столовые вина.

Рача-Лечхуми – древнейшая и очень перспективная область для выращивания винограда и производства вина в Грузии. Расположенная севернее Имерети по берегам рек Риони и Цхенисцкали, эта территория представляет собой котловину, окаймленную со всех сторон горными хребтами. Климат умеренно-влажный.

Достаточное количество тепла и атмосферных осадков (среднегодовая норма – 1000-1200 мм) обеспечивает винам очень высокое содержание сахара (30%). Местные сорта вин и разнообразные способы их производства указывают на давние традиции виноделия в этом регионе.

Из сортов Александроули, Цоликоури, Цулукидзе, Тетра, Усахелоури, Оджалеси, Муджуретули, Орбелури и других изготавливают высокоценные марочные красные и белые природно-полусладкие и столовые сухие вина.

Вина Рача-Лечхуми относятся к наиболее качественным винам западного региона Грузии. Это сухие столовые и игристые, но главное, высококачественные полусладкие вина: Усахелоури, Твиши, Хванчкара.

Регионы Западной Грузии

Имерети занимает восточную часть Западной Грузии в бассейнах и ущельях рек Риони и Квирила. Являясь одним из основных регионов виноградарства и виноделия, область характеризуется многообразием сырьевых ресурсов. В Имерети делают вина европейского и имеретинского типов, виномастеры для бренди, а также 80% игристых вин, производимых в Грузии. Великолепное традиционное столовое вино, гармоничное, тонкое, ароматное, приятного вкуса получается из винограда сорта Цицка. Этот же сорт является основным виномастером для игристых вин этой зоны.

В Зестафоновском, Терджольском, Чиатурском районах из местных сортов Цицка и Дзвелшави, а также из имеющихся здесь в насаждениях шампанских сортов Пино черный и Шардоне готовятся шампанские виномастеры хорошего качества. В этих же районах из сортов Цицка, Цоликоури, Алиготе изготавливаются столовые вина вполне удовлетворительного качества.

В Багдадском, Ванском, Кутаисском и Самтредском районах культивируются сорта винограда Цицка, Цоликоури, Крахуна, Сапере оцханури, из которых изготавливаются столовые вина, а также купажные виномастеры для крепких вин типа портвейна.

Зона Черноморского побережья (Абхазия, Аджара, Гурия, Самегрело), расположена во влажной субтропической зоне на высоте до 500 м над уровнем моря. Чтобы в условиях избыточной влажности сохранить вина из местных сортов, на уникальных микроучастках и зонах были созданы специальные хозяйства. По историческим сведениям, традиции возделывания винограда и культура виноделия всегда были восторженными в Самегрело. Среди мегрельских вин наилучшими характеристиками обладает Оджалеси. Оно сопоставимо с винами бургундии. В Абхазии из сортов Авасирхава, Качич и Чхавери получают природно-полусладкие вина под сортовыми наименованиями. В Гурии и Аджарии, из-за излишней влажности, количество виноделен, производящих качественное вино, значительно меньше. Здесь в основном производятся обычные столовые вина. Самое известное из них – Чхавери.

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУЗИНСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА И ГРУЗИНСКИХ ВИН*

Ркацители	144
Кахури мцване	145
Саперави	146
Александроули	148
Цицка	149
Крахуна	151
Муджуретули	152
Горули мцване	153
Чинури	154
Оджалеши	156
Цоликоури	157
Чхавери	159

Ампелография СССР: Т.2, 1953г.; Т.3, 1954г.; Т.4, 1954г.; Т.5, 1955г.; Т.6, 1956
 Лучшие сорта винограда СССР, Изд-во «Колос», М., 1972г.

Ркацители

Динамика созревания сорта Ркацители

Место производства	Год	Сахаристость (в %) Кислотность (в ‰)	Август				Сентябрь						Октябрь
			15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	
Телави Ин-т	1941	Сахаристость	-	-	-	-	-	17,1	19,0	19,7	20,7	22,0	-
		Кислотность	-	-	-	-	-	8,8	8,1	7,5	7,3	6,2	-
	1942	Сахаристость	-	-	-	-	-	-	14,8	16,5	18,1	18,8	21,5
		Кислотность	-	-	-	-	-	-	9,8	8,8	7,6	7,5	6,4
	1943	Сахаристость	-	-	-	-	-	-	-	14,8	15,8	17,4	19,4
		Кислотность	-	-	-	-	-	-	-	13,1	12,9	12,6	11,9

Химический состав вин из сорта Ркацители

Место производства и марка вина	Год урожая	Удельный вес	Спирт (в об. %)	Сахаристость (в %)	pH	В граммах на литр								
						титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	серная кислота	фосфорная кислота	глицерин
<i>Столовые вина</i>														
Ахметский виноградный массив	1931-1933	0,9939	10,2	-	3,66	4,2	0,83	20,4	1,62	1,70	2,66	-	-	5,5
Икалтинский виноградный массив	1931-1933	0,9934	10,8	-	3,49	5,0	1,12	20,1	1,83	2,89	2,02	-	-	4,9
Циандалский виноградный массив	1931-1933	0,9936	10,9	-	3,66	5,0	1,01	20,7	2,09	1,89	2,09	-	-	5,3
Мукузанский виноградный массив	1931-1933	0,9923	11,6	-	3,68	5,1	1,01	23,4	1,72	2,37	2,15	-	-	5,7
Гурджаанский виноградный массив	1931-1933	0,9932	11,4	-	3,47	4,9	0,95	21,6	1,90	2,24	2,00	-	-	5,6
Кварельский виноградный массив	1931-1933	0,9941	10,6	-	3,45	5,6	0,97	20,8	1,92	1,76	2,19	-	-	5,9
Напареульский виноградный массив	1931-1933	0,9940	10,6	-	3,51	5,1	0,94	20,6	2,09	2,18	2,53	-	-	6,2
Телави Ин-т	1937	0,9941	11,4	-	-	7,1	0,70	25,8	-	0,39	1,40	-	-	6,8
<i>Десертные вина</i>														
Самтрест, марки "Саамо"	-	1,0380	17,0	13,2	-	5,8	0,79	13,5	0,50	0,75	3,00	0,225	0,430	4,8

Кахури мцване

Динамика созревания сорта Кахури мцване

Место производства	Год	Сахаристость (в г), кислотность (в ‰)	Август			Сентябрь						Октябрь			
			20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20
			Телавский район Сел. Икалто	1942	Сахарист.	-	-	-	-	-	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0
		Кислотн.	-	-	-	-	-	8,0	7,5	7,4	7,2	7,0	6,9	6,8	6,3
Телави Ин-т	1932	Сахарист.	-	-	-	15,1	17,0	18,3	19,2	21,2	21,1	21,8	-	-	-
		Кислотн.	-	-	-	12,4	11,4	9,6	8,0	7,0	7,0	-	-	-	-
	1933	Сахарист.	-	-	14,1	16,0	17,1	-	17,5	20,1	20,4	21,9	22,1	23,6	-
		Кислотн.	-	-	13,6	11,0	9,3	-	8,9	8,0	8,0	7,4	7,2	6,4	-
	1935	Сахарист.	14,8	15,1	15,7	16,0	18,1	20,6	20,5	22,1	21,3	22,8	23,5	-	-
		Кислотн.	14,2	13,1	12,1	11,4	10,3	10,1	9,0	8,5	8,8	8,1	8,1	-	-
	1940	Сахарист.	-	-	15,8	16,8	17,3	17,0	18,2	20,0	-	-	-	-	-
		Кислотн.	-	-	11,8	10,0	9,3	9,3	8,6	7,6	-	-	-	-	-

Химический состав вин из сорта Кахури мцване

Место производства	Год	Год анализа	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр							Дегустационная характеристика
						титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин	
<i>Столовые вина (по европейскому способу)</i>													
Совхоз "Манави"	1939	-	0,9910	12,1	0,60	5,8	1,29	15,3	-	0,31	1,62	-	Цвета незрелой соломы со светло-зеленоватым оттенком, тонкое, гармоничное, с приятной свежестью

Саперави

Динамика созревания сорта Саперави

Место производства	Год	Сахаристость (в %) Кислотность (в ‰)	Август						Сентябрь						Октябрь		
			5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15
Телавский р-н																	
Сел. Земо-Ходашени	1945	Сахарис.	-	12,5	-	13,8	-	15,1	-	16,5	-	17,9	-	18,6	-	20,5	-
		Кислот.	-	11,8	-	11,0	-	10,3	-	9,8	-	9,2	-	8,8	-	7,0	-
Телави Ин-т	1946	Сахарис.	-	-	6,0	-	13,5	-	16,4	-	20,2	-	22,2	-	-	-	-
		Кислот.	-	-	44,0	-	22,8	-	14,9	-	11,6	-	10,4	-	-	-	-
Совхоз "Карданахи"	1944	Сахарис.	-	-	-	-	-	16,5	17,7	19,7	23,0	-	23,5	-	-	-	-
		Кислот.	-	-	-	-	-	12,7	10,7	10,9	8,6	-	8,3	-	-	-	-

Химический состав столовых вин из сорта Саперави

Место производства и марка вина	Год урожая	Год анализа	Удельный вес	Спирт (в об. %)	В граммах на литр										
					титруемая кислотность на винную летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	нелетучие кислоты	сахар	дубильные вещества	зола	азот	глицерин		
<i>По европейскому способу</i>															
Кахетия															
Телавский р-н															
Совхоз "Цинандали"	1940	1941	0,9957	11,4	5,5	0,90	27,6	-	-	0,08	0,75	2,30	-	-	
Сел. Вазисубани	1942	1946	0,9925	10,8	6,3	1,98	28,8	1,32	-	0,54	1,76	-	-	10,1	
Сел. Курдгелаури	1942	1946	0,9943	11,2	6,9	1,41	-	2,08	-	1,00	2,80	-	-	-	
Сел. Икалто	1942	1944	0,9932	11,6	7,6	1,65	24,3	2,20	5,5	1,40	3,00	-	-	5,8	
Кварельский р-н															
Сел. Кварели	1943	1944	0,9930	11,9	6,2	1,10	26,9	1,87	4,8	1,40	2,00	-	-	7,8	
Ахметский р-н															
Сел. Земо Ходашени	1945	1946	0,9931	12,1	7,7	0,54	28,4	3,15	6,9	1,40	2,86	-	-	7,2	
<i>По кахетинскому способу</i>															
Кахетия															
Кварельский р-н															
Сел. Кварели	1942	1944	0,9933	12,6	7,0	1,25	28,9	1,47	5,4	2,30	2,79	-	-	8,0	
Сел. Шильда	1944	1945	0,9948	13,3	8,1	0,68	35,6	1,90	7,4	2,30	3,65	-	-	8,9	
Гурджаанский р-н															
Сел. Карданахи	1943	1944	0,9969	14,6	7,6	1,57	44,1	1,66	5,6	4,50	4,78	-	-	10,1	
Сел. Икалто	1944	1945	0,9939	12,4	6,5	0,75	32,5	1,55	5,6	1,20	4,70	-	-	6,9	
Сел. Артана	1944	1945	0,9946	13,3	8,0	1,09	32,6	-	6,6	3,30	3,80	-	-	-	
Гаре-Кахетия															
Сагареджойский р-н															
Сел. Сагареджо	1935	1936	0,9968	10,7	4,8	0,53	23,0	1,84	4,2	0,76	2,40	2,33	-	7,4	
Сел. Патардзеули	1935	1936	0,9970	12,1	4,5	0,67	31,2	1,64	3,6	0,57	3,06	3,26	-	8,2	
Карталиния															
Мцхетский р-н															
Сел. Сагурамо	1945	1946	0,9961	10,7	9,7	0,40	26,6	4,87	9,2	0,97	1,68	-	-	5,3	
Сел. Мухрани	1939	1940	0,9959	13,6	4,8	0,75	32,7	2,57	4,7	1,55	2,64	3,22	0,39	6,1	
Сел. Каспи	1939	1940	0,9941	12,6	5,1	1,09	27,6	1,59	3,8	0,01	2,44	1,69	0,17	3,9	
Зестафони Оп.ст.	1945	-	0,9919	12,3	7,8	0,97	29,0	2,53	-	1,58	2,41	-	-	9,8	
	-														
	1948														

Александрюли

Динамика созревания сорта Александрюли

Место - производства	Год	Сахаристость (в г), кислотность (в ‰)	Август			Сентябрь					Октябрь					
			20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25
Амбролаурский район Сел. Хванчкара	1940	Сахарис. Кислотн.	- -	- -	- -	- -	20,4 7,0	20, 5	21,1 6,0	20,6 5,4	24,0 5,8	24,0 5,5	- -	- -	- -	- -
Цагарский район Сел. Цагери	1940	Сахарист. Кислотн.	- -	- -	- -	- -	20,5 8,5	22, 7	22,7 7,0	23,0 6,9	22,8 6,5	24,0 6,4	24,0 -	24,4 -	24,0 -	- -

Химический состав вин из сорта Александрюли

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в ‰)	В граммах на литр						
					титруемая кис-ность на винило	летучие кислоты на	экстракт	зола	глицерин	танин	
Амбролаурский район Микрорайон Чребало-Тола хванчкара столовое	1909	1,0060	11,8	3,5	5,4	1,50	30,0	2,43	7,1	-	
	1909	0,9942	11,6	0,7	5,1	1,30	20,8	2,65	-	-	
	1926	1,0109	9,8	5,1	5,5	1,83	62,3	3,45	-	-	
	1948	0,9932	12,0	3,9	7,2	0,80	70,0	1,70	6,3	1,9	
Микрорайон Тола-Хванчкара	1927	0,9987	11,8	0,8	5,5	1,17	36,0	3,32	7,9	2,37	
	1939	0,9947	12,7	0,2	5,1	0,78	26,5	3,06	9,3	2,57	
Микрорайон Кутаиси Бугеули- Амбролаури	1927	0,9952	12,1	0,2	5,9	1,09	28,1	2,87	9,0	2,52	
	1910	0,9954	11,6	0,1	7,4	1,05	26,8	1,78	-	-	

ЦИЦКА

Динамика созревания сорта Цицка

Место производства анализа	Год	Сахаристость (в %), кислотность (в ‰)	Сентябрь						Октябрь			
			5	10	15	20	25	30	5	10	15	
Орджоникидзевский район												
Сел. Молити	1950	Сахаристость	8,0	11,5	13,4	15,6	17,5	18,7	-	-	-	
		Кислотность	32,0	30,3	24,5	20,8	14,3	13,0	-	-	-	
Сел. Гверки	1950	Сахаристость	8,2	11,6	14,8	17,0	19,6	-	-	-	-	
		Кислотность	24,4	20,3	17,7	16,0	12,3	-	-	-	-	
Сел. ТетраЦкаро	1950	Сахаристость	8,0	12,0	14,5	17,6	-	-	-	-	-	
		Кислотность	28,0	20,0	16,1	11,2	-	-	-	-	-	
Сачхерский район												
Сел. Схвители	1950	Сахаристость	-	-	14,3	16,4	17,9	-	-	-	-	
		Кислотность	-	-	13,4	10,6	10,0	-	-	-	-	
Зестафонский район												
Сов. "Вачеви"	1950	Сахаристость	13,5	14,8	16,3	19,8	-	-	-	-	-	
		Кислотность	19,2	15,5	12,6	11,0	-	-	-	-	-	
Зестафони Оп.ст	1947	Сахаристость	15,9	16,4	17,2	18,0	20,2	19,1	18,8	18,6	-	
		Кислотность	10,5	10,5	9,0	9,0	7,8	7,7	7,7	7,7	-	
	1950	Сахаристость	13,8	15,3	16,3	19,5	-	-	-	-	-	
		Кислотность	18,9	15,0	12,5	10,5	-	-	-	-	-	
Сел. Диди-Гантиади	1949	Сахаристость	18,1	18,6	19,3	20,2	20,8	21,2	21,9	22,3	22,8	
		Кислотность	19,3	18,4	16,2	15,0	11,4	10,1	9,5	8,3	7,7	

Химический состав столовых вин из сорта Цицка

Место производства вина	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр							
					титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин	
Зестафонский район												
Зестафони Оп. ст.	1948	0,9990	11,8	2,1	8,7	1,94	30,9	1,82	0,19	1,69	7,2	
Сел. Свири	1952	0,9906	14,2	2,0	6,6	0,45	20,9	2,40	0,41	-	6,8	
Сел. Цхра-Цкаро	1952	0,9900	14,3	0,2	5,4	0,63	20,8	1,97	0,46	1,08	5,8	
Сел. Зеда-Сакара	1952	0,9925	12,4	0,2	9,9	0,89	22,2	2,97	0,32	-	6,7	
Сел. Киноти	1952	1,0042	11,9	3,1	5,2	0,96	20,3	1,67	0,34	1,88	6,3	
Тержольский район												
Сел. Тузи	1950	0,9989	15,8	1,2	5,5	1,04	22,5	0,83	0,39	1,80	6,6	
Сел. Тержола	1952	0,9913	12,3	0,2	5,1	0,64	18,8	2,30	0,28	1,83	7,8	
Амбролаурский район												
Сел. Гвиара	1951	0,9918	13,3	0,1	7,8	0,71	23,0	3,23	0,60	-	-	
	1952	0,9980	11,9	1,5	9,6	0,57	35,1	4,27	0,34	-	-	

**Химический состав и органолептическая характеристика шампанских
виноматериалов из сорта Цицка**

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	В граммах на литр							Органолептическая характеристика
				титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин	
Зестафонский район Сел. Чхари	193 4	0,994 9	10, 9	11, 0	0,4 6	18, 7	3,1 7	0,2 9	1,6 2	6,6	Бледносоломенной окраски с зеленоватым оттенком, свежее, тонкое
Сел. Сазано	193 9	0,996 5	11, 2	12, 1	0,5 3	-	3,4 0	0,2 2	1,7 0	6,6	Светлосоломенной окраски, нежное, тонкое, свежее
Сел. Киноти	194 0	0,995 7	10, 0	11, 7	1,1 7	-	2,9 7	0,6 8	-	5,5	Бледносоломенной окраски, тонкое, сильно кислотное
Сел. Диликоури	194 0	0,991 5	12, 1	8,2	1,3 0	18, 4	2,1 0	0,5 0	-	-	Соломенной окраски, тонкое, гармоничное
Сел. Сакара	194 8	0,993 5	9,2	6,0	1,3 0	15, 2	2,7 5	0,3 7	-	-	Светлосоломенной окраски, тонкое, легкое, свежее
Сачхерский район Сел. Сачхере	193 9	0,997 9	10, 8	9,6	0,5 5	-	2,6 0	0,2 3	-	6,1	Бледносоломенной окраски, тонкое, свежее

Крахуна

Динамика созревания сорта Крахуна

Место производства	Год	Сахаристость (в г), кислотность (в %)	Август			Сентябрь						Октябрь			
			20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20
Зестафонский район Сел. Сакара (холмистая местность) (низменная местность)	1940	Сахарист.	-	15,3	15,1	18,0	21,1	22,2	23,0	24,1	25,0	25,7	25,7	-	-
		Кислотн.	-	17,2	16,3	13,9	11,9	9,5	8,9	8,0	7,9	8,1	6,2	-	-
	1940	Сахарист.	-	-	14,5	-	18,7	21,2	22,5	23,5	24,4	25,0	25,4	-	-
		Кислотн.	-	-	18,2	-	13,0	11,7	9,6	9,6	8,3	7,6	6,8	-	-

Химический состав столовых вин из сорта Крахуна

Место производства вина	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	В граммах на литр						
				тигровая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин
Зестафони, Оп. ст.	1941	0,992 3	13,9	5,9	0,93	23,7	2,18	0,22	1,38	8,1
	1942	0,992 7	11,8	8,5	0,97	20,6	2,05	0,34	-	7,1
	1943	0,992 4	11,2	6,3	1,10	20,5	1,33	0,49	-	5,6
	1944	0,994 4	11,1	10,0	1,11	22,0	3,42	0,45	-	8,8
	1945	0,993 8	12,1	7,8	0,97	21,6	2,57	0,73	1,70	7,6
	1948	0,990 8	12,5	7,3	1,10	18,4	3,28	0,32	-	-

Муджуретули

Динамика созревания сорта Муджуретули

Место производства	Год	Сахаристость (в г), кислотность (в ‰)	Август		Сентябрь						Октябрь				
			20	25	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25
Амбролаурский район Сел. Хванчкара	1940	Сахаристость	-	-	-	20,5	21,1	21,7	21,7	23,4	23,8	-	-	-	-
		Кислотность	-	-	-	6,6	6,0	5,6	5,2	6,6	5,5	-	-	-	-
Зестафонский район Сел. Сакара	1940	Сахаристость	-	-	17,2	24,9	25,3	25,7	-	27,3	28,0	28,6	28,6	-	-
		Кислотность	-	-	7,2	6,2	5,9	5,5	-	5,3	5,3	5,3	4,9	-	-
	1941	Сахаристость	22,2	23,8	26,3	27,3	27,3	-	28,4	29,0	29,0	-	-	-	-
		Кислотность	7,9	7,7	6,6	6,1	5,7	-	5,3	4,8	4,7	-	-	-	-
	1942	Сахаристость	15,9	18,0	18,0	-	21,5	23,6	23,6	25,2	26,6	26,6	27,6	27,4	29,0
		Кислотность	11,9	9,0	8,0	-	6,2	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	5,0

Химический состав вин из сортов Муджуретули и Александроули (натуральные полусладкие вина)

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об. %)	Сахар (в %)	В граммах на литр							Дегустационная характеристика
					титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин	
Амбролаурский район Сел. Хванчкара	1943	1,0181	12,5	6,0	7,0	0,85	92,0	-	2,58	3,14	6,1	Темногранатового цвета со специфическим вишневым тоном
	1944	1,0040	13,1	5,0	6,4	0,61	78,4	2,1	1,90	3,47	5,8	Темногранатового цвета с приятной сладостью, гармоничное
	1948	0,9932	12,0	3,9	7,2	0,80	70,0	1,2	1,90	1,70	6,3	Темногранатового цвета с малиновыми тонами, гармоничное, с сильно развитым букетом

Горули мцване

Сахаристость и кислотность сула из сорта Горули мцване в период сбора

Место производства	Год	Дата	Сахаристость (в %)	Титруемая кислотность на винную (в ‰)
<i>Горийский район</i>				
<i>Сел. Атени</i>	1935	-	21,0	8,0
<i>Сел. Хидистави</i>	1939	-	20,0	6,6
	1940	-	20,5	7,2
<i>Сачхерский район</i>				
<i>Сел. Сачхери</i>	1938	6/IX	21,0	9,2
	1940	26/IX	18,3	8,2
<i>Сел. Чиха</i>	1939	21/IX	19,4	11,4
	1940	5/X	20,1	9,3
<i>Зестафони Оп. ст.</i>	1940	5/IX	20,0	8,2
	1941	6/IX	22,0	7,4
	1942	26/IX	21,0	8,2
<i>Телавский район</i>				
<i>Сел. Уриатубани</i>	1939	-	20,3	8,9
	1940	-	17,7	5,6
<i>Телави Ин-т</i>	1947	21/IX	21,5	7,9
	1948	5/X	18,5	6,6
	1949	15/X	20,0	4,5

Химический состав вин из сорта Горули мцване и их органолептическая оценка

Место производства вина	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр						
					титруемая кисло- тность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	дубильные вещества	зола	глицерин	Оценка (по десяти- балльной системе)
<i>Горийский район</i>											
Сел. Меджврисхеви	1943-1948	0,9916	11,5	0,05	5,4	0,40	19,0	0,86	2,00	7,3	6,9
Сел. Хидистави	1943-1948	0,9942	12,0	0,09	6,7	0,65	25,6	0,31	2,60	6,5	6,5
Сел. Квернаки	1943-1948	0,9923	13,0	0,09	6,1	0,72	25,1	0,58	2,88	7,8	7,0
Сел. Араменди	1943-1948	0,9944	12,4	0,03	8,7	0,52	27,1	0,32	2,91	6,8	7,4

Чинури

Динамика созревания сорта Чинури

Место производства	Год	Сахаристость (в %), кислотность (в ‰)	Сентябрь					Октябрь	
			10	15	20	25	30	5	10
Совхоз "Дигоми"	1952	Сахаристость Кислотность	10,2 12,2	13,4 10,2	16,6 7,9	18,5 6,7	19,0 6,1	19,5 5,5	20,0 5,0

Химический состав опытных природно-игристых вин из сорта Чинури

Способ приготовления	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр						Дегустат. оценка (по десятибаллн. системе)	Органолептическая характеристика
					нитруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	глицерин		
Шампанский	1943	0,9947	10,5	0,7	5,6	1,06	19,1	1,6	0,07	5,77	7,2	Светлозеленоватое, прозрачное, очень тонкое, гармоничное, свежее, ароматное
Европейский	1943	0,9921	10,5	0,05	6,1	0,81	16,1	1,4	0,01	6,20	7,0	Прозрачное, светлозеленоватое, тонкое, гармоничное, свежее, ароматное
Кахетинский	1943	0,9891	10,6	0,04	6,4	1,69	14,6	1,2	0,89	4,40	7,2	-
Модернизированный	1943	0,9912	10,9	0,01	6,1	1,02	17,1	1,2	0,18	5,27	7,3	Светлозеленоватое, гармоничное
Местный	1944	0,9917	10,8	0,04	6,8	0,88	17,4	0,6	0,33	4,53	7,1	Светлосоломенное с зеленоватым оттенком, свежее, ароматное
Модернизированный	1945	0,9961	10,4	-	8,1	0,17	24,1	1,5	-	6,90	7,3	-

Химический состав столовых вин из сорта Чинури

Место производства	Год урожая	Год анализа	Уд. вес	Спирт (в об.%)	В граммах на литр							Органолептическая характеристика и дегустационная оценка
					титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	молочная кислота	дубильные вещества	зола	
Горийский район Сел. Медж-врисхеви	1947	1949	0,9931	10,0	7,5	-	19,6	2,66	0,40	0,13	1,46	8,6 (по десятибалльной системе) Свежее, тонкое, гармоничное вино, 7,8 (по восьмибалльной системе)
	1947	-	-	10,6	7,7	0,40	-	-	-	-	-	
Сел. Хидистави	1948	1949	0,9973	10,2	6,4	0,95	18,9	1,17	-	0,12	1,90	8,6 (по десятибалльной системе)
	1947	-	-	11,4	7,8	0,62	-	-	-	-	-	Светлосоломенная окраска с зелено-ватым оттенком; тонкое, ароматичное вино, 7,8 (по восьмибалльной системе)
	1948	-	0,9954	10,1	6,1	0,64	16,9	-	-	0,14	1,51	7,8 (по восьмибалльной системе)

Оджалешу

Сахаристость и кислотность сула из сорта Оджалешу в период сбора

Место производства	Год	Дата	Сахарист. (в %)	Титруемая кислотн. на винную (в ‰)
Телави Ин-т	1943	26/X	19,9	9,0
	1944	2/X	20,0	10,4
	1945	10/X	18,9	9,5
<i>Гегечкорский район</i>				
Сел. Салхино	1939	12/XI-15/XI	22,3	8,8
	1945	10/X	17,0	9,2
	1945	21/XI	24,0	6,9
<i>Цаленджихский район</i>				
Сел. Накифу	1939	25/X	20,3	9,2

Химический состав столовых вин из сорта Оджалешу

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахарист. (в %)	pH	В граммах на литр								
						титруемая кислотн. на винную	летучие кислоты на укусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	азот	зола	фосфорная кислота	глицерин
Сел. Салхино	1939	0,9981	13,4	1,1	3,07	8,7	0,45	35,6	-	3,69	-	-	-	8,3
Сел. Зугдиди	1938	0,9972	10,7	0,1	-	6,2	0,73	29,4	3,53	4,41	0,14	1,91	0,10	8,5
Сел. Кулискар	1930	0,9936	11,7	0,5	-	6,4	1,01	22,9	-	1,30	-	1,56	-	7,1
	1938	0,9938	11,9	-	-	4,8	0,97	21,4	1,93	-	0,28	3,26	0,26	6,5
Сел. Букисцихе	1938	0,9928	12,2	0,1	-	5,4	0,79	22,5	2,47	1,76	0,15	2,27	0,36	8,6
Сел. Орбели	1909	0,9952	9,2	-	-	5,0	1,65	18,9	-	-	-	2,82	0,21	-
Сел. Старосенаки	1909	0,9956	10,2	-	-	6,8	1,78	20,2	-	-	-	2,73	-	-
Сел. Сакара	1905	0,9936	11,8	0,2	-	8,0	1,18	19,3	-	-	-	-	0,28	-
Зестафони Оп. ст.	1943-1948	0,9960	11,7	0,2	-	7,7	0,25	25,7	2,00	2,37	-	-	-	9,8

Химический состав натурального полусладкого вина Оджалешу из сорта Оджалешу

Место производства вина	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахарист. (в %)	В граммах на литр						
					титруемая кислотн. на винную	летучие кислоты на укусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин
Гегечкорский район Сел. Салхино	1942	1,0150	9,9	4,4	4,9	0,70	71,3	1,0	1,67	2,82	4,7
Амбролаурский район Сел. Орбели	1949	1,0130	10,0	4,4	5,8	0,82	64,5	2,5	2,0	1,40	7,0

Цоликоури

Динамика созревания сорта Цоликоури

Место производства	Год	Сахаристость (в %), кислотность (в ‰)	Ав - густ	Сентябрь						Октябрь					
				30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25
Зугдидский район															
Сел. Одиши	1949	Сахаристость	-	10,2	12,8	15,4	20,2	20,9	21,5	22,2	23,0	-	-	-	
		Кислотность	-	12,8	12,2	11,6	10,4	9,2	7,8	7,3	6,8	-	-	-	
Сел. Ахал-Сопели	1949	Сахаристость	-	9,4	11,9	14,5	15,4	16,2	17,0	17,0	18,8	19,6	20,5	21,4	
		Кислотность	-	13,6	13,0	12,4	11,8	11,2	10,6	10,0	9,4	8,8	8,3	7,8	
Амбролаурский район															
Сел. Садмели	1949	Сахаристость	15,7	19,3	18,3	18,9	20,8	-	-	-	-	-	-	-	
		Кислотность	16,1	14,6	13,9	13,0	12,8	-	-	-	-	-	-	-	
	1950	Сахаристость	14,6	15,3	16,0	18,4	19,2	20,1	24,3	24,5	24,8	-	-	-	
		Кислотность	19,6	19,3	13,3	15,8	14,9	14,0	11,3	9,7	8,0	-	-	-	
Цагерский район															
Сел. Орбели	1951	Сахаристость	-	15,9	20,2	21,0	20,8	19,7	22,7	-	-	-	-	-	
		Кислотность	-	19,0	12,0	11,7	11,8	11,8	10,3	-	-	-	-	-	
	1953	Сахаристость	-	6,2	6,7	10,5	14,9	15,5	19,2	22,2	22,3	22,3	23,3	-	
		Кислотность	-	30,6	26,9	23,5	19,8	17,0	16,0	15,6	14,6	13,2	12,7	-	
Сел. Цагери	1952	Сахаристость	-	11,4	15,7	16,9	20,2	19,0	20,8	22,6	22,7	-	-	-	
		Кислотность	-	25,0	20,1	19,2	15,0	13,5	13,2	12,9	11,6	-	-	-	

Химический состав игристого сладкого вина из сорта Цоликоури

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр				
					титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	зола	дубильные вещества
Цагерский район Сел. Твиши	1949	1,0137	10,9	4,4	8,0	0,51	25,6	1,75	0,33
	1951	1,0118	12,8	4,1	6,5	0,83	19,4	-	0,47

Химический состав столовых вин из сорта Цоликоури

Место производства	Год урожая	Уд. вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр				
					титруемая кислотность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	дубильные вещества	зола
Зестафонский район									
Сел. Аргвети	1947	0,9913	12,5	0,08	7,5	0,95	16,6	0,26	2,01
Зестафони Оп. ст.	1950	0,9939	10,4	0,08	6,9	0,56	16,8	0,33	-
Сел. Вачеви	1948	0,9914	14,3	0,12	6,4	0,82	17,9	0,47	-
Маяковский район									
Сел. Маяковски	1947	0,9935	13,9	0,32	9,3	0,66	20,0	0,35	1,96
Амбролаурский район									
Сел. Хванчкара	1949	0,9926	12,8	0,12	10,1	1,54	23,5	0,52	2,08
Сел. Бостана	1951	0,9957	12,4	0,62	10,0	0,49	30,5	0,40	-
Сел. Гвиара	1952	0,9999	11,5	1,53	11,9	0,81	16,9	0,48	-
Цагерский район									
Сел. Окуреша	1950	1,0050	13,3	2,05	7,5	0,64	36,6	0,13	-
Сел. Зуби	1950	1,0011	12,9	2,06	7,8	0,85	33,3	1,41	-
Сел. Орбели	1951	0,9995	12,1	1,36	9,3	0,61	25,2	0,35	-
	1952	0,9909	14,3	0,43	8,7	0,54	24,7	0,68	-
Тержольский район									
Сел. Тержола	1952	0,9916	12,2	0,62	6,4	0,45	19,4	0,34	-
Гегечкорский район									
Сел. Салхино	1951	0,9916	11,4	0,08	6,9	0,66	20,1	0,18	-
	1952	0,9912	12,5	0,10	5,2	0,91	20,2	0,67	-
Аджария									
Кедский район									
Сел. Кеда	1952	1,0029	12,6	2,62	6,9	0,75	31,8	0,58	-

ЧХАВЕРИ

Сахаристость и кислотность сусле из сорта Чхавери в период сбора

Место производства	Год	Дата	Сахаристость (в %)	Титруемая кислотность на винную (в ‰)
<i>Телави Ин-т</i>	1948	14/X	21,5	6,0
	1949	31/X	21,5	7,8
	1950	6/X	22,0	9,4
	1951	3/X	19,4	7,1
	1952	13/X	21,1	7,6
<i>Махарадзевский район Сел. Бахви</i>	1947	13/XI	19,6	10,7
	1949	8/XI	21,1	10,2
	1951	15/XI	20,4	10,5
<i>Чохатаурский район Сел. Дабла Цихе</i>	1947	28/X	23,5	9,3
	1949	1/XI	22,2	10,1
	1950	27/X	21,4	9,6
	1951	3/XI	22,5	10,0
<i>Зестафони Оп. ст.</i>	1947	-	20,2	9,6
	1949	-	20,3	12,4
	1950	-	20,3	9,4
	1952	22/X	23,4	7,1
	1953	3/XI	20,1	10,1
<i>Абхазия Гудаутский район Сел. Бомбора</i>	1950	6/XI	23,0	9,4
	1951	7/XI	22,5	9,7
	1952	12/XI	22,0	10,1
<i>Аджария Кедский район Сел. Кеда</i>	1947	13/XI	20,4	9,7
	1950	24/XI	23,4	10,0
	1951	10/XI	21,9	11,0
	1952	8/XI	22,5	11,3

Химический состав и органолептическая характеристика столовых вин из сорта Чхавери

Место производ- ства	Год урожая	Удельный вес	Спирт (в об.%)	Сахар (в %)	В граммах на литр							Органо- лепти- ческая характери- стика
					титруемая кислот- ность на винную	летучие кислоты на уксусную	экстракт	винная кислота	дубильные вещества	зола	глицерин	
Махара- дзевский район Сел. Бахви	194 7	0,998 1	10, 9	0,16	8,9	0,33	24,2	1,66	0,3 0	2,2 4	6,6	Окраска янтар-ная с розовым оттенком, с при-ятной, довольно высокой кисло- тностью, тонкое, ароматное Окраска соло-менная, вкус свежий, легкий Окраска соло-менная, фрукто-вый аромат, вкус гармоничный
	195 1	0,993 9	10, 4	-	6,9	0,80	18,4	-	0,5 3	1,9 8	-	
	195 2	0,993 4	12, 1	0,10	8,1	0,96	23,5	3,47	0,6 1	-	-	

1. Scientific bases of obtaining the Georgian types of grape wines

The fermentation of grape must is the biochemical process of its transformation by the ferments of the wine yeast into the alcoholic beverage. The process of the alcoholic fermentation is known and adapted from the old times. However, the biochemical essence of fermentation and the role of yeast(s) in this process for the first time was established by Louis Pasteur.

Existing knowledge in the literature about the study of the alcoholic fermentation of must mainly concern the process of grapes processing by using “white method”, i.e. the fermentation of the grapes in liquid phase, isolated from the solid parts. In the literature, both domestic and foreign, practically there is no information about conducting of the systematic investigation of the process of the alcoholic fermentation of the must on the pulp, used for obtaining the red table wines, and also Georgian (Kakhetian) type white wines.

Few data, concerning the fermentation of must on the pulp, have as if accidental nature and in the scientific literature are presented by the short informations, got under the conditions of laboratory experiment (in the vessel with a capacity of 1 liter) that, naturally, does not give complete idea about the processes, which takes place in the straying must in real, industrial conditions of grapes processing.

Laboratory findings, because of their specific conditionality, frequently contradict each other. Thus, Ribero-Gayon asserts that there is no dependences between the maceration duration and the content of phenol compounds in the straying must. From other side, according to data of Ribero-Gayon himself, this connection exists, and if in one case the content of phenol compounds in winemaking material rises with the maceration continuity (persistence on the pulp), then in other this dependence is expressed by one-vertex curve with the maximum in the middle of the process of the alcoholic fermentation.

In the traditional wine making using the red method of grapes processing, the maceration occurs during the alcoholic fermentation process of must on the pulp. The continuation of the presence of liquid phase (fermented must) on the pulp, in Ribero-Gayona’s opinion, can cause the doubling of the content of nitrous and other substances in winemaking materials, which negatively affects the quality of end product. Scientist considers that grapes contains the useful substance, having a good bouquet and other substances, passage of which into winemaking material negatively affects the quality of the last. “Fortunately, pleasant, useful substances, writes Ribero-Gayon, are extracted first. The more prolonged contact of winemaking material with the pulp would give them more defects and deficiencies, than additional advantages”/1/.

This purely conceptual conclusion is based more on the logical assumptions, than on the experimental data. Apparently, scientist knew the Georgian (Kakhetian) method of table wines production. This ancient method of grapes processing provides the conducting of process of the alcoholic fermentation of must on the pulp and subsequent leaving (persistence) of the fermented must on the same pulp during 3-4 months in the hermetically sealed capacities. Obtained by this method white and red wines are characterized by the expressed quality aroma and bouquet, dark- amber or tea (white) and dark- pomagranate/garnet (red) color. So, in spite of Ribero-Gayon’s assumption, the prolonged presence of winemaking material on the pulp, even after fermentation of must, does not lead to the enrichment with undesirable substances and, therefore, to

worsening in the quality of winemaking material. On the contrary, Kakhetian type Georgian wines belong to the special group of high-quality wines.

An overall drawback in the carried out works on the alcoholic fermentation process studying of must on the pulp is the fact that, first of all, all available today data, as noted above, in essence are received in the laboratory experiment conditions, which does not make it possible adequately describe the picture of physico-chemical transformations of must in the industrial conditions of raw material processing, where appear the interfactor interactions on the extraction process of the grapes' substances from the pulp's solid parts. On the other hand, researchers in essence were limited with the study of changes, to which were subjected the phenol connections during the alcoholic fermentation, whereas on the quality of wines, besides the phenols, essential influence render other organic and inorganic component parts of the wine as well.

For getting the real picture of the physico-chemical transformations of must during its alcoholic fermentation, apparently it is necessary to study the changes additionally, through which undergoes the nitrous and mineral substances, and what's especially important the given extract, which is the one of the basic indices of the naturalness of the table wines.

In the literature practically there is no information about the influence of such important technological factor on the process of must's alcoholic fermentation on the pulp, as mixing of straying medium during the alcoholic fermentation, which is often used by the viniculturists as the basis of their empirical observations and long-standing experience in sphere of practical wine making.

Acquaintance with the proposed hypotheses in the different years about the formation of grape wines' quality during the alcoholic fermentation of must on the pulp did not make possible to recognize any of them sufficiently convincing for that simple reason, what, besides that outlined above, none of them contains the information about changes of the basic indices of wine quality - organoleptic, in its dependence from the technological factors of grapes processing.

Below are presented the results of the long-term investigations of the process of the alcoholic fermentation of must using "red method" in the conditions of industrial experiment, there is shown the influence of technological factors on the accumulation of organic and mineral substances in winemaking material and wine, and also on their quality. Taking into account the importance of the geographical factor influence on the alcoholic fermentation process and the quality of winemaking materials and wines, in the work also are investigated the appropriateness of alcoholic fermentation process of must on the pulp in different microzones of Georgia. As the subjects of a study here served the red and white industrial types of grapes - Saperavi, Cabernet -Sauvignon and Rkatsiteli.

1.1. Change in composition and quality of winemaking materials and wines, obtained after fermentation of must and endurance of winemaking materials on pulp

To the first studies of scientific character about the process of the alcoholic fermentation it is necessary to regard the work of L. Paster “Study about the Wine”, in which he emphasized that in the contact with air the grape must ferments considerably more energetically than must without the aeration. Specifically, Pasteur explains the high quality of wines by aeration, produced in Lorraine, where the viniculturists widely practiced saturation of the straying must by atmospheric oxygen before the fermentation, and also during this process is used the mixing of the straying must. Wine, obtained from the aerated mixed must withstood the transportation by sea and rail during 160 days, whereas even the self-possessed two-years-old wines can not stand such movements.

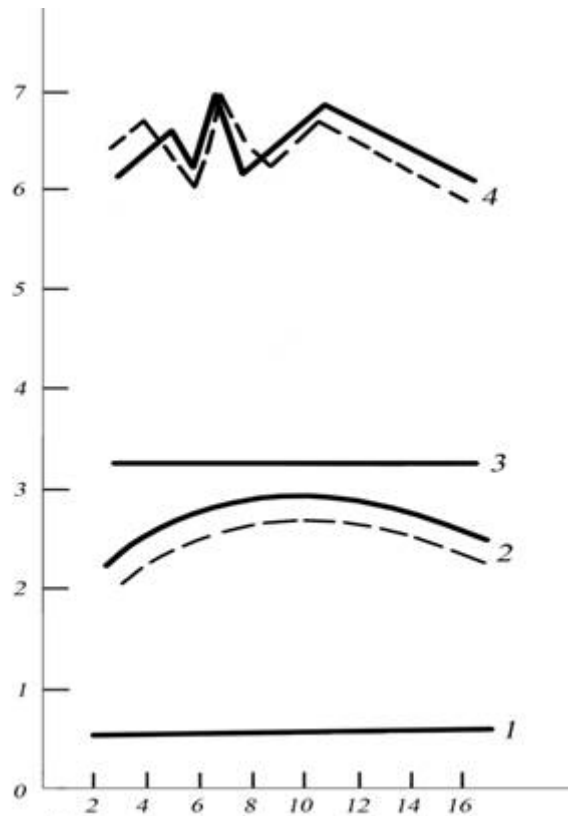
In order to study the process of alcoholic fermentation of must on the pulp of the grapes red types there were set the experiments in the following microzones of Kakheti: Shroma, Teliani, Kurdgelauri and Kistauri. For the experiments there were processed the technically ripe, healthy grapes of the types of Saperavi and Cabernet-Sauvignon, gathered from the same sections of the vineyards. Pulp without the crests was distributed in parallel standing vats, one of which was without the partition. For the aeration of the straying pulp the fermentation was conducted with mixing of pulp for 3-4 times in a 24 hour period by the wooden mixer (experiment). In the other version the fermentation was conducted in the vat, supplied with partition. Fermentation in this case was carried out by method with “submerged cap”. In this during the process of fermentation was conducted the circulation of the straying must “to itself” (control).

For establishing the optimal time of persistence of the straying must on the pulp the experiments were conducted in 15 versions, in each of which the fermentation of must on the pulp was passed consecutively from 1 to 15 days. After the removal of the half-finished products of fermentation from the pulp the fermentation continued with white method, i.e. without the contact of the straying must with the solid parts of the pulp.

After the completion of the complete cycle of fermentation (on the pulp and without the pulp) processed winemaking materials underwent the chemical analysis and organoleptic estimation.

Below are given the study data of influence of the fermentation duration of must on the pulp and mixing the straying pulp to the chemical composition and the organoleptic indices of winemaking materials and wines of the red type grapes.

Organic acids. Wine and malic acids compose 90% of about 30 designations of acids, which are contained in the grape and wine. From them the tartaric acid is specific. According to last data, the grape is the only European plant, in which is synthesized this acid. It is strongest organic acid of grape and wine.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.1. Dynamics of the content of organic acids (g/l) and active acidity (pH) in winemaking material of Saperavi, obtained from that mixed (-) and not mixed (- -) straying pulp:

*1 – volatility acids; 2 - tartaric acid; 3 – pH;
4 - titrate aci*

In fig. 1.1 are represented data of studies on the establishment of the mixing influence of straying pulp on the content of organic acids and active acidity winemaking materials. The analysis of recieved data makes it possible to conclude the following:

1) The duration of persistence of the straying must on the pulp practically does not have a noticeable effect on the content of volatility acids in obtained winemaking materials. In winemaking materials, obtained from both the mixed and unmixed pulp, volatility acids practically remain on the same level.

2) A insignificant increase of the tartaric acid is noted in winemaking materials, fermented from the mixed pulp in the comparison with winemaking materials from the unmixed pulp. The same picture is observed also for the titrate acids, i.e., it is contained more in winemaking materials, obtained from the pulp mixed in the fermentation process, because during the mixing the extraction process of organic acids from the vacuoles cells of the grapes' berries is getting better, where basically the organic acids are contained.

3) Independent from the duration of the must fermentation on the pulp and mechanical agitation of the straying mixture, pH of obtained winemaking material remains on same level. Depending on the place of growth and type of grapes (Saperavi, Caberne -Sauvignon) this index varies in limits of 2,85-3,45.

Nitrous substances are located in all parts of the grapes. Their greatest quantity is contained in the seeds and the skin of the berries.

Total nitrogen of grapes consists of the following basic groups:

- mineral nitrogen;
- organic nitrogen, represented in three basic forms:

a) monomers (amino acids);

b) polymers (peptide);

c) complex compounds (proteins) 60- 90% of organic nitrogen are in peptide, which itself consist of oligopeptides and polypeptide.

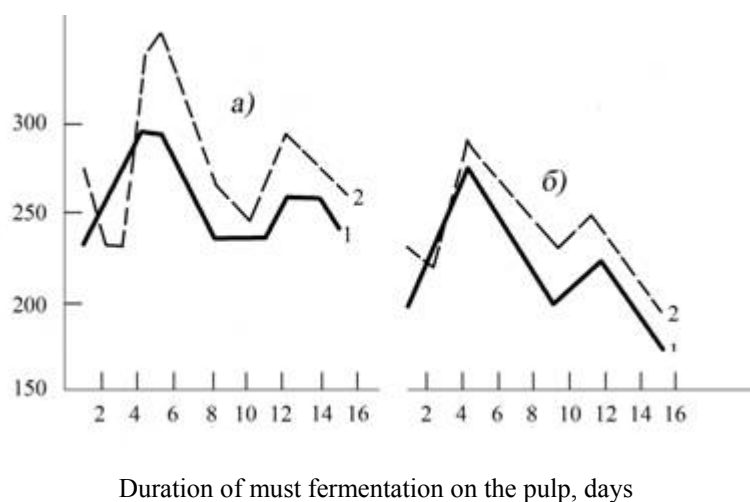
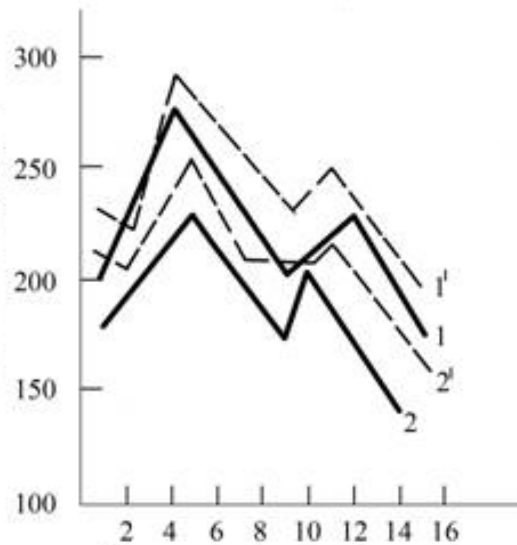


Fig. 1. 2. Change of nitrogen content in winemaking material of Caberne –Sauvignon(a) and Saperavi (b), obtained during mixing of pulp (1) and without mixing (2)

In the process of the alcoholic must fermentation yeast(s) contained in it most easily adopt the ammonium salts and free amino acids. Entire cycle of the must fermentation and subsequent ripening of wine are accompanied with a change of nitrous substances content in them. Herewith, in the case of the must fermentation by using “white method” (without contact of the straying must with the solid parts of pulp), by yeast cells are assimilated the nitrous substances of must. However, during processing of grapes using “red method” (fermentation of must on the pulp) into the straying medium additionally are extracted the nitrous substances of skin and seeds of grapes, which are implicated into the metabolism of yeast(s) after.

While processing of grapes using “red method” the must fermentation occurs on the pulp, during of which simultaneously proceed two basic processes: 1) the extraction of nitrous substances from the solid parts of the grapes (skin, seeds) and 2) the assimilation of nitrous substances by yeast(s).

Data analysis of fig. 2 show that the clearly expressed regularity in the dynamics of the content of nitrogen in winemaking materials, obtained with the must fermentation on the pulp is outlined.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.3. Change in the content of nitrogen in winemaking material (1, 11) and wine (2, 21) of Saperavi, obtained during mixing of the straying medium (-) and without its mixing (- -)

In particular, in winemaking materials, obtained during processing of grapes at the Teliani winery without mixing of pulp, the dynamics of the content of nitrogen during the process of alcoholic fermentation has a nature of double-peaked curve with the maximums on 5-6 day and in the end of must fermenting.

During the first day of the alcoholic fermentation yeast(s) expend existing nitrogen in the must, as a result of which the content of nitrogen in the straying must is lowered. Then begins a regular increase of the nitrogen content, what is the consequence of extracting protein substances of the solid parts of the grapes into the straying must.

To 9-10 the day of alcoholic fermentation, after a reduction of the nitrogen content, again is observed a certain increase of its content, which, obviously, occurs because of the decomposition of yeast(s). Then the content of nitrogen again begins to descend in obtained winemaking materials

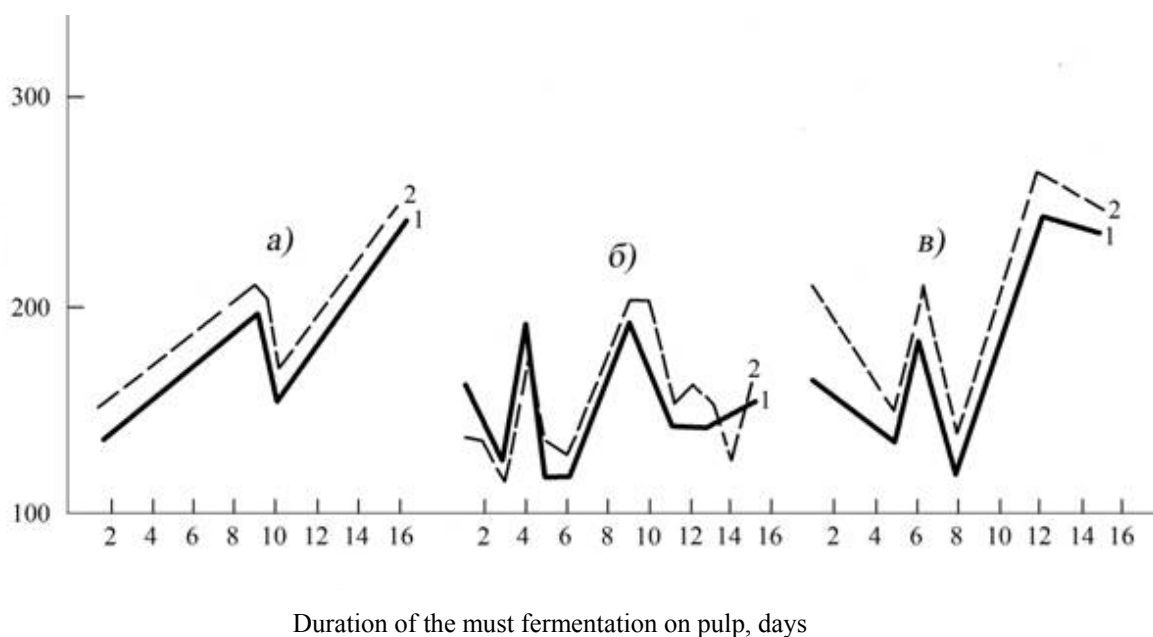


Fig. 1. 4. Dynamics of the nitrogen content in winemaking materials of Saperavi during mixing of straying medium (1) and without its mixing (2) in different microzones of Kakheti: A) Shroma; b) Kurdgelauri; c) Kistauri

These mechanism of nitrogen content changing in winemaking materials, obtained with different duration of the persistence of the straying must on the solid parts of the pulp are equally valid for both the grapes of Saperavi type, and for the Cabernets-Sauvignon, i.e., they do not depend on the type of the processed grapes (fig.1. 2).

Above described mechanism of nitrous content change in the substances (fig. 1.2) were established for the unmixed pulp in the alcoholic fermentation process. In the same figures are shown the curves of the nitrogen accumulation dynamics in winemaking materials, obtained during mixing of the straying mixture during its alcoholic fermentation, analysis of which shows that in the grapes straying must of Cabernets - Sauvignon the nitrogen content in winemaking material while mixing of pulp changes just as in winemaking material, obtained from the unmixed pulp. Herewith in the last case the characteristic curve is located below curve built for the unmixed straying pulp. Reduction of the nitrogen content in winemaking materials, obtained from the mixed pulp, can be explained by the fact that during mixing of the straying mixture, for improvement of aeration of last, occurs more intensive multiplication of yeast(s), which in a big quantity consume the nitrous substances.

For the grapes of Saperavi are observed the same mechanism of the nitrous substances accumulation in winemaking material depending on the duration of the persistence of the straying must on the pulp. i.e. on the curve that describes the nitrous substances accumulation are two maximums - at the beginning of the alcoholic fermentation and after fermenting out of must (fig.1. 3,1.4).

Shown on fig.1. 3 curves describe the dynamics of the nitrous content substances in winemaking material and grape wine of Saperavi. As it can be seen from represented data, in the wines the nitrogen

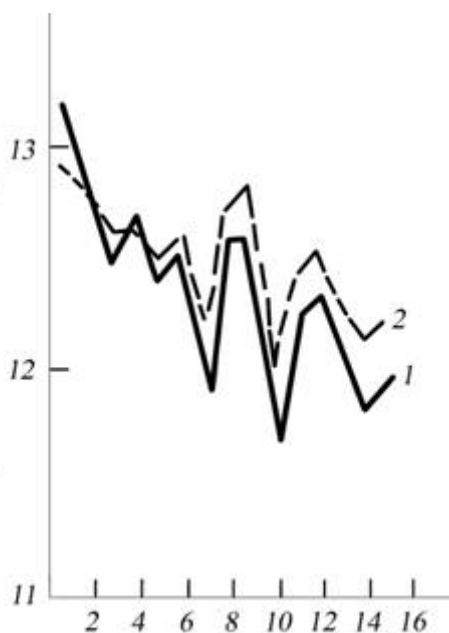
content changes with the same mechanism, which characterises the winemaking material, from which is obtained this wine. Unlike the winemaking material, wine contains less nitrogen than winemaking material, which is caused by the sediment precipitation during endurance of winemaking materials of the complex substances containing the nitrogen.

Thus, during mixing of the straying medium, the content of nitrous substances in obtained winemaking materials is described by the same form curves, which are characteristic for the unmixed pulp, with the difference that these curves are built on the more scattered measuring points. Herewith, as a rule, in winemaking materials, obtained of the musts aerated by the way of mixing is always contained less nitrous substances than in winemaking materials, obtained without mixing of the straying mass, i.e., with the smaller degree of the aeration. This phenomenon we are inclined to explain by the fact that aeration intensifies the process of yeast(s) multiplying, which more energetically utilize the nitrous substances extracted from the solid parts of the pulp.

The intensification of the vital activity of yeast(s) is accompanied by an increase in the quantity of separated CO₂. In its turn the flow of carbon dioxide will take out the volatile aromatic substances and ethyl alcohol from the straying medium, as a result of which the strongness of the obtained winemaking material is lowered (fig. 1.5).

Data analysis of fig. 1.4 shows that the character of the must's alcoholic fermentation's flow on the pulp depends on geographical factor, i.e., from the place of the grape cultivation. The fact is that in each microzone there is a specific composition of yeast(s) and bacteria in the environment, and consequently also on the surface of the berries of grapes, which has an effect on the process of the alcoholic fermentation. In confirmation of this conclusion it should be noted that, for example, in Belgium some types of beer are fermented not by yeast(s), but by bacterias, which soar in air. Since in each microzone there is a specific composition of bacteria in air, and the beer fermented in each of them, is specific in composition and organoleptic indices.

On the surface of grapes are located the different forms of yeast(s), among which yeast(s) (*Sacharomyces cerevisiae*) acceptable for the alcoholic fermentation are represented in the minority. In a larger quantity here are located undesirable yeast(s) with the oxidizing metabolism, in particular *Rhodotorula*, and also weakly-ferment yeast(s) – *Kloeckera* and *Hansenispora*.



Duration of the must fermentation on the pulp, days

Fig. 1. 5. Dynamics of ethyl alcohol content in winemaking materials, obtained during mixing of straying medium (1) and without its mixing (2)

The large part of yeast(s) perishes after the completion of the season of the grape harvest. Part of them in the form of spore remains in the soil or on the technological equipment of wineries. For the following year of harvest yeast(s) wait for the acceptable conditions for them and again are multiplied in case of presence.

In the vineyards yeast(s) are extended by insects (drosophila) and wind. So that in each microzone there is a composition of yeast(s) on the surface of the grapes specific for this locality.

In the wine making traditional countries, in the separate microzones of the country, by centuries occurred the natural selection of yeast(s) occurs during the centuries. From year to year they were adapted to the local conditions of living environment and the types of grapes. As a result of this natural selection in each microzone of the grape cultivation took place the selection of the separate forms of yeast(s), which determine the organoleptic indices of the wine specific for this microzone.

Hereby, during grape's processing using the "red method" (fermentation on the pulp), in obtained winemaking materials, depending on geographical factor, can remain an unpredictable quantity of nitrogen, which must be taken into account with their further working, since the presence of a large quantity of nitrous substances increases the tendency of wines toward the protein dimness and their microbial illnesses.

Tannins (tanning substances) mainly are contained in the skin, the seeds and the crests of grapes. The limits of tanning substances containing variation in the industrial types of grapes of Georgia, comprised according to the data of studies S.V.Durmishidze (2), is given in table 1.1.

Table 1.1

Content of water-soluble tannin in the industrial types of grapes of Georgia

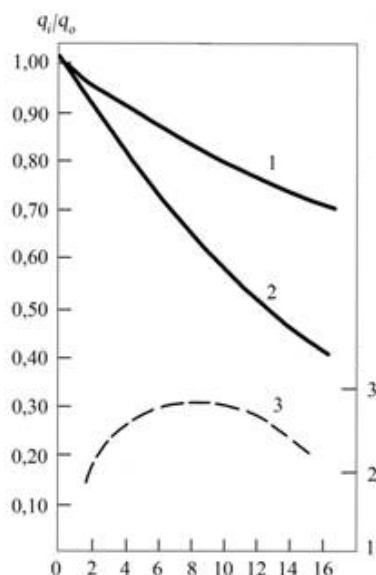
Name of the type of the grapes	Content of tannin, % on the abs. dry matter			
	pulp	skin	seeds	comb
Rkatsiteli	0,69	8,26	13,40	9,00
Kakhuri mtsvane	1,04	8,72	11,94	9,98
Khikhvi	1,42	3,60	9,67	9,39
Goruli mtsvane	1,18	8,42	14,00	9,61
Saperavi	0,75	8,89	10,85	9,01
Caberne	0,55	6,58	8,45	8,93
Tavkveri kartlis	0,88	10,04	9,60	9,58

In the skin of grapes the tannin is contained in the both free (in the vacuoles of cells) and connected (the membrane of cells) state. In the seeds tannins are contained in the both external and in inner layers, moreover their extraction during the process of fermentation is possible basically from the outer layers (covers) of the seeds.

During processing of grapes by “red method” in obtained winemaking material the tannin is accumulated during the process of its extraction from the solid parts of the grapes. The degree of the extraction of tannin depends on the conditions of both the flow of the process of the alcoholic fermentation (temperature, mixing) and, mainly, from its location in the plant tissue.

The diffusion coefficient, which characterizes the speed of the tannin extraction into the straying must, depends on the molecular dimensions of tannin, which are completely different. In the grapes are contained the monomers (in essence catechin and epicatechin), dimers, trimers, oligomers (from 3 to 10 units) and polymers of tannin. The degree of their polymerization can reach the significant numbers, and molecular weight 3500. These tannins are called the catechuic or condensed tannins. Catechins themselves, of course are not the tannins.

The tannins of the grape seeds consist of catechin and epi-catechin. The degree of their polymerization composes 10 units. In addition the tannins of the grape skins contain also delphinidin, the degree of condensation of which is higher and composes approximately 30 units.



Duration of the must fermentation on the pulp, days

Fig. 1. 6. **Change in the content of tannin in skin (1), seeds (2) and straying on the pulp must (3) of grapes Saperavi**

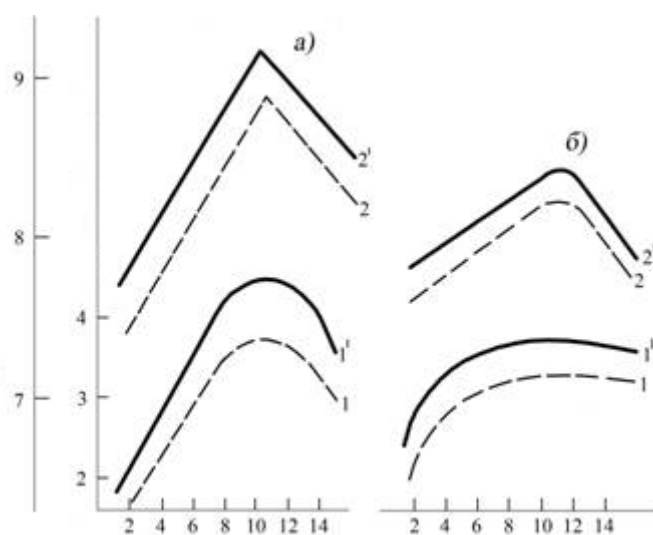
q_i - remainder of tannin in the raw material at the moment of the time t ;

q_0 - initial content of tannin in the raw material.

From the data of fig. 1.6 it is evident that from the skin and seeds of grapes tannin is extracted with the different speed. It has to be expected, that from the thin skin of grapes extracting of organic substances, including tannin, should pass more intensively in comparison with the seeds of grapes; however, the comparison of curves 1 and 2 shows that from seeds of grapes tannin is extracted more easily and in a larger quantity than from the skin of the grapes. After fifteen days of fermentation on pulp from the skin totally was extracted about 30% of tannin to its initial content in the skin, whereas from seeds within the same period of fermentation was extracted more than 60% tannin to its general content in the seeds. Apparently this phenomenon is caused by the structural and mechanical special features of grape's skin and seeds, and also by different diffusion properties of the tannins contained in them.

Line 3 on fig. 1. 6 shows the dynamics of the tannin passage from the skin and seeds of grapes into the must during its alcoholic fermentation on the pulp. As can be seen from figure, the dynamics of the tannin accumulation in the straying must is described by curve with the maximum of the content of this substance on 7th – 10th day of the alcoholic fermentation. Then the tannin accumulated in the must is settled down, which, apparently, occurs as a result of change in the solvent ability of must, happening because of its saturation by the dissolved in it organic substances.

Tannin well dissolves in ethyl alcohol, therefore in parallel with the accumulation of ethyl alcohol in the straying medium increases the solvent ability of must toward the tannin. In view of this we observe in the curves of the tannin extraction the intensity of its accumulation in winemaking material during the first 7-10 days of fermentation. The transformation of the fermented sugar into ethyl alcohol approximately occurs during this period.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

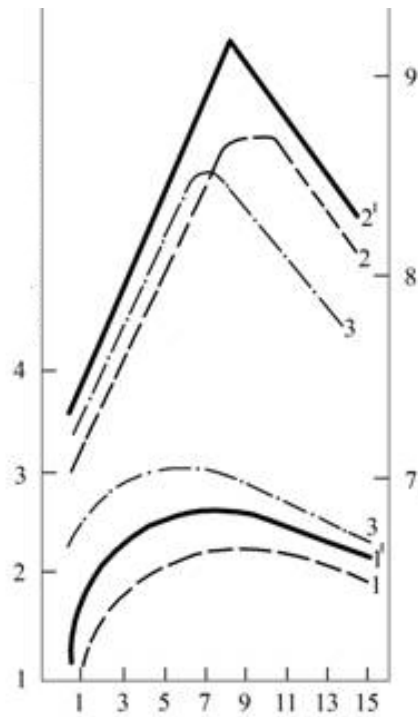
Fig. 1.7. Dynamics of the content of tannin (1, 1¹) and indices of degustation evaluation (2, 2¹) of winemaking materials, obtained with the fermentation of must on that mixed (-) and that not mixed (---) to pulp in different viticulture microzones of Kakheti:

a) Kurdgelauri; б) Shroma.

The fermentative transformations of tannin in the straying must occur from the very beginning of fermentation process with the participation of the group of ferments, t.n.polyphenol oxidase. The oxidizing transformations of organic substances with the participation of ferments continues till the beginning of stormy fermentation, i.e., not more than 3-5 days, and then they continue after the completion of the process of alcoholic fermentation with sedimentation and endurance of winemaking materials. The oxidation of tannin causes the formation of quinones, which have light yellow colore. However, during the continuation of fermentative oxidation of tannin at the beginning quinones are accumulated in environment, and then they condensate, as a result are formed the settled down complex compounds, so called melanins /3/.

The tannins can be polymerized after fermenting out of sugar. They also join to themselves the macromolecules of proteins and polysaccharides. The generatrix as a result of polymerization complex, compounds convert to colloidal state and bowle out /3/.

Data analysis of curves (1,1¹) on fig. 1.7 show that a maximum quantity of tannin in winemaking materials is accumulated on 7th -10th day of the must fermentation on pulp. Then, as a result of indicated above processes of phenols' condensation and polymerization, and also reduction of solvent ability of the must saturated by organic substances, occurs bowling of the generatrix complex compounds out. As the result of this, the content of tannin in winemaking materials begins to descend.



Duration of the must fermentation on the pulp, days

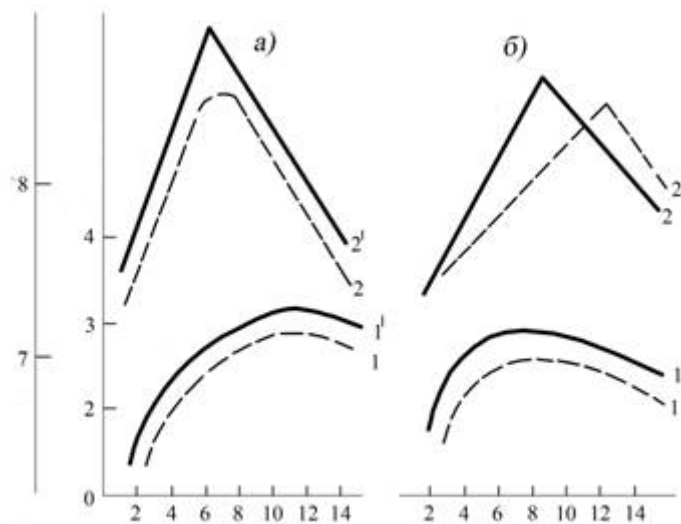
Fig. 1.8. Dynamics of the content of tannin and indices of degustation evaluation of winematerials and their corresponding wines, obtained from mixing (-) and nonmixing (---) in the fermentation process of pulp;

1^l – the content of tannin in the wines;

2, 2^l – wine degustation evaluation ;

3 – consistence of tannin in winematerials;

3^l - winematerial degustation evaluation.



Duration of the must fermentation on the pulp, days

Fig. 1. 9. Dynamics of the content of tannin (1,1¹) in winemaking materials of Caberne - Sauvignon (a) and Saperavi (b) and their degustation evaluation (2,2¹) depending on the duration of the process of the alcoholic fermentation of must on that mixed (-) and that not mixed (---) to the pulp

On tannin accumulation in winemaking materials essential influence renders the mixing of pulp during the alcoholic fermentation. As a rule, mixing of the straying mixture causes an increase of total quantity of tannin in obtained winemaking materials by 10-15%. In parallel with increase of content of tannin in winemaking materials, obtained during mixing of pulp, is improved the aeration of the straying mixture, which contributes to the intensification of the process of transforming the straying must into winemaking material. As result, rises the quality of obtained winemaking materials.

The tannins of skin and seeds of grapes differently have an effect on the taste of wine. The tannins of seeds determine structure and “the body” of grapes, whereas extracted tannins from the skin of berries, give to wines softness and velvetness. The same positive influence on the quality of wine renders the tannins connected with the polysaccharides.

In view of this we observe, that in parallel with an increase in the content of tannin during the first ten days of fermentation on the pulp rises the organoleptic estimation of winemaking materials (curved 2, 2¹ on fig.1.7). The analysis of the curved dependence of the degustation evaluation of winemaking materials from the duration of the must alcoholic fermentation on the pulp shows that the quality of winemaking materials begins to deteriorate immediately after a reduction of the total tannin content in them, as one of the indices of quality of the end product.

The chemical reactions of tannins’ transformation, as it was noted above, mainly takes place in the process of endurance of winemaking materials. Tannins, as strong antioxidants, are oxidized first of all. Then

oxidizing reactions continue and in them are implicated other substances. Chemical reactions in the comparison with the enzymatic occur considerably slower.

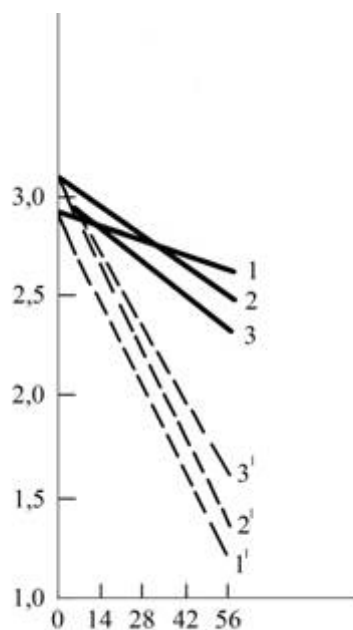
The comparison of curves 1 and 1¹ on fig. 1.8 shows that in the self-possessed wine is contained less tannin in comparison with winemaking materials, which is caused by the continuous reactions of condensation and polymerization of tannin in the young wines. In this case the degustation evaluation of wine Saperavi, been the summary index of the transformations of all substances of organic complex of wine, is considerably higher in the comparison with winemaking material (young wine). Wines, obtained from the mixed pulp, are analogous with winemaking materials, as is seems on the comparison of curved 2 and 2¹, have the higher degustation evaluation than wine, obtained from the unmixed pulp, since mixing contributes to obtaining the more extractive wine.

Summarizing above-stated it is possible to conclude that is outlined the clearly expressed regularity in the passage of tanning substances (tannin) from the solid parts of the pulp into the must straying on them, which consists in the fact that first of all, winemaking materials are saturated by tannin before the completion of the process of transforming the fermented sugar into ethyl alcohol, or immediately after this process and, secondly, mixing the straying medium contributes to an increase in the content of tannin both in winemaking material and in the wine, obtained with endurance of the same winemaking material.

From the data of fig. 1.9 it can be seen that to 8-10th day from the beginning of the must alcoholic fermentation on the pulp winemaking materials extract a maximally possible quantity of tannin and already from the 12th day begins a regular reduction of content of this substance in the extractant (winemaking material). In this case curves 1 and 2 in the same fig. 1.6 show that in this period of fermentation both in the skin and the seeds of the straying mixture remains respectively 70 and 40% of tannin from their initial content in solid parts of the grapes. It would seem, because of the presence of the large remainder of tannin in the extracted material, extracting tannin could continue, and in accordance with this obtained winematerials had to be more phenol enriched, which in actuality is not observed.

Analysis of curves 1¹, 2¹, 3¹ on fig. 1.10 show that with endurance of winemaking materials on the pulp after the completion of the process of alcoholic fermentation (Kakhetian method of grapes processing) continues settling down of tannins begun during the alcoholic fermentation (fig. 1.6-1.9), which are adsorbed on the surface of the pulp skin of. In 1,5 years of endurance of winemaking materials on the pulp in the skin it was discovered as much tanning substances, as were before the beginning of alcoholic fermentation (2).

It could be logical to suppose that with endurance of fermented winemaking material on the pulp must continue extracting the tannin and other substances from the solid parts of the grapes into winemaking material, however, as can be seen from fig. 10, the content of tannin in winemaking material gradually is reduced both in red and white winemaking materials.



Duration, days

Fig.1.10. Change in content of tannin in fermented winemaking materials Kakhetian mtsvane (1, 1¹), Rkatsiteli (2, 2¹) and Saperavi (3, 3¹) with their endurance on the pulp (---) and without the pulp (-)

For explaining the described uncommon phenomenon, observed during extracting of tannin from the solid parts of the grapes into the straying must (extractant), it can be assumed that during the process of the alcoholic fermentation of must on the pulp, first of all, occurs the reduction of extracting ability of must toward tannin, in view of its enrichment and saturation by the organic matter passed from the solid parts of the grapes, on other side, after the completion of stormy fermentation period in the straying must occurs the oxidation reactions and polymerization of phenol substances with the formation of the settled down undissolved polymers (tanids).

For explaining the role of pulp in the oxidation of tannins S. V. Durmishidze put tests with the grapes of Kakhetian types of Mtsvane, Rkatsiteli and Saperavi /2/. Two parallel models, each of them weighted 3 kg, after crushing were placed into the flask with a capacity of 3 l and added specific quantity (2%) of clean culture of yeast(s) (Kakhetian №5). They shut flasks with cotton stopper and maintained at room temperature. In 18 days, when entire sugar was fermented, in three models (on one for each type of grapes) the pulp was isolated from the liquid, and remaining three models remained on the pulp. All models were maintained during 3 months (with the cotton stoppers); in the models a quantity of the tanning substances were periodically determined.

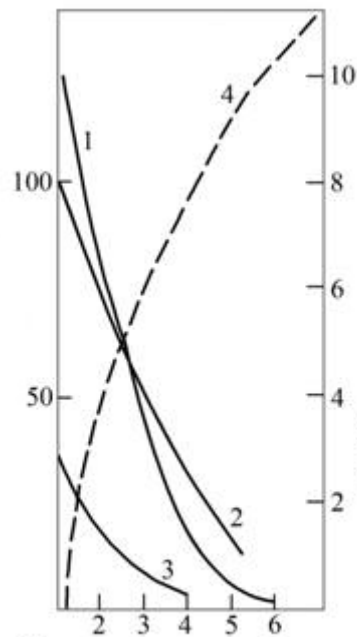
Table 1.2

Change in the chemical composition of winemaking material of Rkatsiteli with its endurance on the pulp

Experimental variants	Chemical indices	Periods of the observation			
		Content in the source material	Content in winemaking material after the completion of the fermentation	Content in winemaking material after its endurance on the pulp during	
				3 months	5 months
Fermentation of must on the pulp and subsequent endurance of winemaking materials the buried into the earth vessels ("kvevri")	Sum of phenol substances, mg/l	3640	2990	2710	2590
	Leucoanthocyanins, mg/l	2419	2210	1640	1414
	Monomers, mg/l	2275	1758	1325	1169
	General extract, g/l	-	21,4	21,8	21,3
	Sugar, %	19,9	1,68	-	0,21
	Alcohol, % oб.	-	10,9	-	11,4
	Titrate acids, g/l	6,66	6,52	6,26	5,92
	PH	3,68	3,64	3,60	3,56
Fermentation of must on the pulp and subsequent endurance of winemaking materials in the the thermal-fermentals	Sum of the phenol substances, mg/l	3640	3070	2680	2640
	Leucoanthocyanins, mg/l	2419	2010	1570	1445
	Monomers, mg/l	2275	1787	1325	1244
	General extract, g/l	-	21,5	22,0	21,7
	Sugar, %	19,9	2,47	-	0,25
	Alcohol, % oб.	-	10,88	-	11,3
	Titrate acids, g/l	6,66	6,50	6,31	6,04
	pH	3,68	3,65	3,61	3,58

A reduction of the quantitative content of tannin while persistence of fermented winemaking materials on the pulp Durmishidze explains by the oxidizing transformations of tanning substances under the action of the biocatalysts of pulp - ferments. However, he himself established that these transformations of tanning substances with the alcoholic fermentation also can occur, without the participation of the ferments /2/.

Change of the chemical composition of wines during their obtaining by the Kakhétian method (fermentation and the subsequent persistence of winemaking material on the pulp) investigated M.D.Giashvili (4). He established that during ripening of Rkatsiteli winemaking material on pulp during 5 months in them naturally reduced the indices of the quantitative content of phenol substances, leucoanthocyan, monomer phenol substances, titrate acids and pH of environment. It is remarkable, that in these experiments (see table. 2) practically does not change the index of the general extract content of winemaking material, which remains in them on level 21,3-21,8 g/l. With the same studies was established that the indicated above appropriateness in the content of organic matter in the Kakhétian wines remain during ripening of winemaking materials on the pulp both in the buried jugs (Kvevri) and in the overground reservoirs (thermal-fermentation). He also established the absence of the presence of oxidizing ferments in winemaking material taken from the pulp (4-7).



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.11. Change of the activity of the oxidizing ferments of pulp in the course the alcoholic fermentation:

1 – polyphenolase; 2 – peroxidase; 3 – catalase;

4 – fortress of straying must.

From the data of table. 1.3 it is evident that with endurance of fermented winemaking materials on the pulp occur the changes in the content of simple phenols, phenol acids and it is catechuic. The result of these and a whole series of other transformations of organic matter of grapes is the formation of the specific organoleptic indices of the Kakhetian wines.

Earlier we have established that, during ripening of winemaking materials without the contact with the pulp under the anaerobic conditions of 16- ton cisterns, the content of tannin in them practically does not change and remains at the level 2,7 - 2,8 g/l (8). However, in the experiences of Durmishidze the wine ripened with the access of atmospheric oxygen, therefore, as can be seen from fig. 10 (curves 1,2,3), a reduction of the content of tannin to 10-15% occurs with endurance of winemaking materials during 3 of months isolated from the pulp. The analysis of curves 1¹, 2¹, 3¹ in the same figure, reflecting the dynamics of the tannin content in winemaking materials with their endurance on the pulp, convinces the fact that the solid parts of the pulp intensifies the processes of the oxidizing polymerization of tannins and their settling down.

Physico-chemical transformations of phenol connections described above can be also explained, and from the positions of the theory of auto-oxidizing transformations of the organic compounds of Bach-Engler.

Unlike of the oxidation with the help of the chemical reagents, the oxidation of organic matter by atmospheric oxygen is accepted to call autooxidation. When there is no doubt about the fact that the we talk about the oxidation by atmospheric oxygen, for the brevity, usually is said the oxidation.

At the basis of contemporary concepts about the mechanism of reactions of organic matter's oxidation lie the peroxide theory of Bach- Engler and the theory of the convergent-divergent chain reactions of Semionov. In accordance with the peroxide theory, the initial materials of oxidation appear peroxides, which with further development of process are converted into the stable products. With the formation of peroxides two atoms of the oxygen molecule still remain connected together. Consequently, in the molecule of oxygen it does not occur complete bond breaking between the atoms, which would require high expenditure of energy 118 kcal/mole). Therefore the oxidation of the organic matter through the formation of peroxide flows comparatively easily.

Many researchers showed that at least at the first stages of oxidation all resultant peroxide products are hydrogen peroxides. Hydrogen peroxides are comparatively unstable compounds, which easily undergo different transformations, which lead to the break of O-O- connection and the formation of free radicals. Breack energy of connection in peroxides is considerably lower than in the molecule of oxygen and is 30-40 kcal/mole.

At chain mechanism the molecular product of reaction (hydrogen peroxide) is formed as a result of reaction of free radicals with oxygen or carbon respectively. The chain of oxidizing transformations is developed until chain leading free radicals disappear from the system as a result of their interaction. In this case inactive connection is obtained, and chain breaks itself. The earlier this will occur, the less molecules of substance will have time to be oxidized. Hydrogen peroxide accumulated in the oxidation process slowly is

decomposed, forming new free radicals, i.e., chain branching occurs, since each newly formed free radical begins new oxidation chain.

Table 1.3

Change in the content of phenol substances with fermentation of must and endurance of winemaking materials on the pulp

<i>Компоненты</i>		<i>In must (beginning of fermentation), mg/l</i>	<i>In winemaking material (end of the fermentation), mg/l</i>	<i>In wine (after endurance), mG/l</i>
Simple (flying) phenols	<i>Phenol</i>	0,07	0,12	0,20
	<i>o- cresol</i>	0	0,04	0,03
	<i>p- cresol</i>	0	0,04	0,03
	<i>pyrogallol</i>	1,9	2,4	2,6
	<i>phloroglucinol</i>	1,7	3,2	5,8
	<i>resorcinol</i>	0	1,4	0
	<i>orcinol</i>	0	0,5	0,9
Phenol acids	<i>benzoic</i>	2,0	2,7	0
	<i>salycilic</i>	2,6	1,9	3,4
	<i>cinnamon</i>	1,4	0	2,8
	<i>Proto-cahetin</i>	2,7	3,5	4,2
	<i>p- coumaric</i>	4,0	5,6	0,9
	<i>vanillic</i>	3,0	0	1,8
	<i>shikimic</i>	0	0,45	0
	<i>Ferulic</i>	0	2,9	0
	<i>sinapic</i>	0	0,7	1,6
	<i>gentisic</i>	0	0	2,5
Catechins	<i>(+) catechins</i>	190	53	36
	<i>(-) epicatechin</i>	62	44	26
	<i>(-) epicatechingallate</i>	27	16	0
	<i>(-) epigallocatechin</i>	0	6	5
Flavonols	<i>Rutin</i>	0	3	2,9
	<i>Quercetin</i>	0	8	5
	<i>dihydro- quercetin</i>	0	18	11
	<i>hesperidin</i>	0	0	2

A. N. Bach considered that the capability of organic substratum to auto-oxidation depends not on the presence of catalysts in mixture, such as could be the iron and copper contained in the pulp and wine, but from the internal energy state of substratum itself. Specifically, by this, higher energy state during the ripening on the pulp, apparently, it is possible to explain the intensification of auto-oxidizing processes in winemaking material, obtained by the Kakhetian method of grapes processing.

By Sh. K. Chogovadze /9/ was expressed the opinion that such energy state of system in the wine can be caused by the presence of phenol connections - the tanning and coloring substances. To confirm its assumption Chogovadze to the experimental wine added hydrogen peroxide and controlled the absorption of atmospheric oxygen, which did not cease with the heating of the samples of the tested wines. However, the removal of phenol connections from the wine and addition of hydrogen peroxide no longer caused the absorption of oxygen.

Thus, phenol connections can be oxidized and settled down without the participation in this process of ferments. For example, it is known that during the addition of aldehydes to the red wine it is possible to accelerate the oxidizing transformations of phenol connections in it – of tannin and anthocyan with the formation of the undissolved polymers. After only twenty-four hours after the addition of acetaldehyde settled down from 50 to 60% of tanning substances (10). Anthocyan, according to the same data of Valuyko, into reaction enters more lately, and almost completely decolorizes after 6 months of wine storage. The same discoloration was noted by S.V.Durmishidze /2/ with prolonged endurance of winemaking materials on the pulp. All this allows to assume that a reduction of the content of phenol compounds with endurance of wine on the pulp occurs as a result of accumulation of aldehydes and substances similar to them in it. It is natural that these substances in a larger quantity are found in the solid phase of pulp; therefore during the fermentation of must on the pulp, and subsequent endurance of winemaking material on the same pulp the oxidizing transformations of phenol connections occur more intensive than with the fermentation of the isolated from the pulp must or ripening the winematerial without the contact with the pulp.

Aldehydes in the wine are formed as a result of nonenzymatic process of the oxidizing deamination of aminocilol (alanine). These aldehydes possess pleasant smell and participate in the creation of the specific aroma of the self-possessed wine.

With endurance of wine on pulp it is enriched with the amino acids of the solid parts of the grapes, from which especially rich with the nitrous substances are seeds. As the source of amino acids in the Kakhetian wines also can serve yeast(s), with autolysis of which is freed the specific quantity of the amino acids.

Agabalyants established that acetaldehyde is the index of the oxidation of wines. Studies of Pisarian (11) also showed that propionic, isobutyric, isovaleran, enanthic and caprylic aldehydes can be revealed only in the wines, which passed endurance and certain having “oxidation” in the aroma and the taste. In champagne, which passed bottle endurance, was also discovered the more quantity of these aldehydes, than in the reservoir. Subsequently it was confirmed that the more intensive contact with the atmospheric oxygen provides the technology, the more quantity of aliphatic aldehydes present in the beverages of all types,

including juices. For champagne, the problem of oxidation which is most important, was established that the tone “of oxidation”, and with it reduction of the degustation evaluation, correlates with an increase in the diacetyl content (11).

In the oxidized wines with the high content of diacetyl a significant quantity of aliphatic aldehydes always present. Thus, it should be recognized that high-molecular aldehydes, together with acetaldehyde and diacetyl, determine the common tone “of oxidation” and at the same time have an essential effect on the content in the wine of the phenol connections.

During further aging of winemaking materials the tannin interacts with the anthocyan, as a result of which they form comparatively steadfast substance to the changing conditions of environment. The tannins attach existing in wine proteins to themselves. Afterward formed tannin-protein complexes protect wine from the dimness. In view of this in the process of prolonged endurance of winemaking materials we did not observe significant changes in the content of tannin /8/.

Described above for the grapes of type Saperavi mechanism of tannin accumulation in winemaking materials and wine in dependence on the duration the persistence of must on the pulp and mixing of the straying mixture, remain during grapes processing in different viticulture microzones of Georgia (see. fig. 1.7), i.e., they do not depend on geographical factor. These mechanisms are also valid for the French red type of grapes - Cabernets -Sauvignon cultivated in Georgia, which is visible from the data of fig. 9.

Anthocyans are located in the skin of berries, practically in all types of grapes. Their greatest quantity is contained in the cells adjacent to the pulp; therefore during the pressing of the heated grapes juice comparatively easily washes out anthocyan from the destroyed cells and it becomes painted.

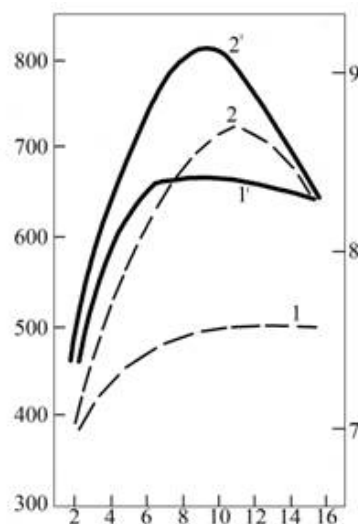
Anthocyan are polyphenols and present in grapes and wine in the form of glycosides, mainly 3-mono-glycosides, seldome rarely 3,5-mono-glycosides and 3- biozidov. In the American types, just as in the hybrid types of grapes in the prevailing quantity the anthocyan can be located in the form of diglucosides. By Ribero-Gayonom was expressed the opinion that the formation of the anthocyan in the form of diglucosides is the taxonomic sign of grapes, and according to this sign, as if-, it is possible to determine the belonging of grapes with one or other form of - European, American or American- European hybrid. The matter came to the point that this hypothesis acquired commercial importance - wines, containing diglucosides, as not purely Europeans, valued much lower than those, which contained the anthocyan in the form of monos-glycoside. For the first time by the Georgian scientists was experimentally proved that the diglucoside anthocyan cannot be considered as the taxonomic sign of the grapes genesis(2). It was shown that some European types of the grapes also can contain diglucosides. With this there were discovered and such European - American hybrids, which did not contain the diglucosides. Subsequently this was proven by studies of Kishkovski and Skurikhin. The results of these studies are shown in table. 1.4.

Content of anthocyan in the berries of different types of grapes, mg/kg

<i>Anthocyan</i>	<i>European type</i>	<i>American and hybrid types</i>
Monoglycoside of cyaniding	10-400	1000
Diglucoside of cyaniding	10-50	100
Monoglycoside of peonidin	50-800	300
Diglucoside of peonidin	0-20	500
Monoglycoside of delphinidin	50-400	1000
Diglucoside of delphinidin	0-20	600
Mono-glycoside of petunidin	50-400	100-500
Diglucoside of petunidin	0-10	200
Monoglycoside of the malvidin	0-1000	300-1200
Diglucoside of the malvidin	0-200	800

On content and composition of anthocyan can have an effect both the quality special features and the ecological conditions of the grapes growth. For example, in the grapes Hamburg Nutmeg with its growth in Tashkent in the rind of berries there was not found the content of diglucosides, whereas in Yalta the same type of grapes contained diglucosides. Some European types of grapes in France do not contain diglucosides, whereas with the cultivation under the conditions of Georgia the same types can accumulate these substances in a small quantities.

Composition of anthocyan in the wine, as it is of the data of table. 1.5, depends on the type of grapes. Saperavi and Cabernets-Sauvignon are distinguished also by the quantitative content of aglic anthocyan (table. 1.6) with the identical qualitative composition of the coloring substances.



Duration of the must fermentation on the pulp, days

Fig.1.12. Content of the anthocyan (1, 1¹) and degustation evaluations (2, 2¹) of wines, obtained from that mixed (-) and that not mixed (- -) the pulp of grapes of Saperavi

Content of anthocyan in the skin of grapes, mg/g of abs. the dry mass

<i>Anthocyan</i>	<i>Type of the grapes</i>	
	<i>Cabernets -Sauvignon</i>	<i>Saperavi</i>
Delphinidin - 3 - glucoside	1,87	8,04
Cyanidin - 3 - glucoside	0,36	2,19
Petunidin - 3 - glucoside	1,54	6,52
Peonidin - 3- glucoside	2,05	6,07
Malvidin - 3 - glucoside	12,03	44,99
Delphinidin - 3 - glucoside acetate	0,03	0,43
Cyanidin - 3 - glucoside acetate	0,91	2,76
Petunidin - 3 - glucoside acetate	0,34	0,28
Peonidin - 3 - glucoside acetate	1,27	7,61
Malvidin - 3- glucoside acetate	5,86	13,03
Delphinidin - 3- glucoside cumarat	0,54	0,70
Malvidin - 3 - glucoside cumarat	-	7,12
Sum of anthocyan	28,26	102,23

The color of winemaking materials, obtained during the alcoholic fermentation of must on the pulp, depends on the content of mineral substances in the must, since, for example, with the ions K anthocyan form the complexes of reddish-purple color, with the ions Mg and Ca - dark-blue, etc. The color of winemaking materials to a considerable degree depends also on pH of environment. With pH less than 6 winemaking material acquires the red painting of different intensity, with pH= 6- violet. The anthocyan decolorize during the sulfuration.

In the grapes are discovered 5 forms of anthocyan (anthocyanin), to which correspond the following non-sugar parts - aglycones:

- malvidol (majority *Vitis vinifera*);
- cyanideol;
- peonidol;
- petunido.

Content of aglycones of anthocyan in different types of the grapes

<i>Type of the grapes</i>	<i>Delphinidin</i>	<i>Cyanidin</i>	<i>Petunidin</i>	<i>Peonidin</i>	<i>Malvidin</i>
Cabernets	17,81	3,92	7,46	18,44	52,37
Saperavi	6,59	1,54	3,57	11,52	76,78

The basic task of wine making using “red method” is the extraction of the maximally possible quantity the coloring substances from the skin of grapes in the process of the alcoholic must fermentation on the pulp and their subsequent retention in the wine.

Data analysis of fig. 12 show that mixing of straying pulp has an essential effect on the increasing quantitative content of anthocyan in the wine.

In the natural juice from the grapes of the type Saperavi we discovered about 1000 mG/l of the coloring substances. In the wine, obtained without mixing of pulp, it passes 50% of anthocyan from their technological reserve, during the mixing - 66%.

A maximum quantity of anthocyan is contained in the wines, obtained with the must fermentation on the pulp during the first 8-10 days. For the same period the highest degustation evaluation of the obtained wines is fallen (see fig.1.12).

The given extract is the sum of all dissolved in the wine non-volatile substances minus the fermented sugar. In the white table wines into the composition of the given extract are the tartaric and malic acids, nitrous and other substance of must, also non-volatile substances received during the alcoholic fermentation. The extract of red wines additionally contain the substances extracted from the solid parts of the pulp (skin, seeds), non-volatile substances.

Speed of extraction of extractive substances from the skin and the seeds of grapes depends on their diffusion coefficient, which is, for example, equal for the anthocyan $(0,031 - 0,331) \cdot 10^{(-7)} \text{ m}^2/\text{c}$, for the leucoanthocyanins $(0,024 - 0,310) \cdot 10^{(-7)} \text{ m}^2/\text{c}$, for the tanning substances $(0,018 - 0,310) \cdot 10^{(-7)} \text{ m}^2/\text{c}$.

The dynamics of the accumulation of extractive substances in red winemaking materials as this is shown in fig.1.13, are described by one-vertex curve with the maximum on the 7th or 10th day of the must fermentation on the pulp. By analogous curve is described the dynamics of a quality change of obtained winemaking materials, with the difference that maximums in these two curves do not coincide one with another. i.e. the enrichment of winemaking materials by extractive substances positively affects their quality to a definite limit, which on the average is 25-27 g/l. Further enrichment of winemaking materials with extractive substances makes them rough.

During the continuation of the fermentation process of must on the pulp are more than 10 days, as a result of changes of the solvent ability of the straying must, is caused by an increase of its alcohol content, and also in view of the occurring polymerization reactions and substances condensation of the organic

complex of the straying medium, the part of the substances settles down, decreasing with this the extract content of obtained winemaking materials.

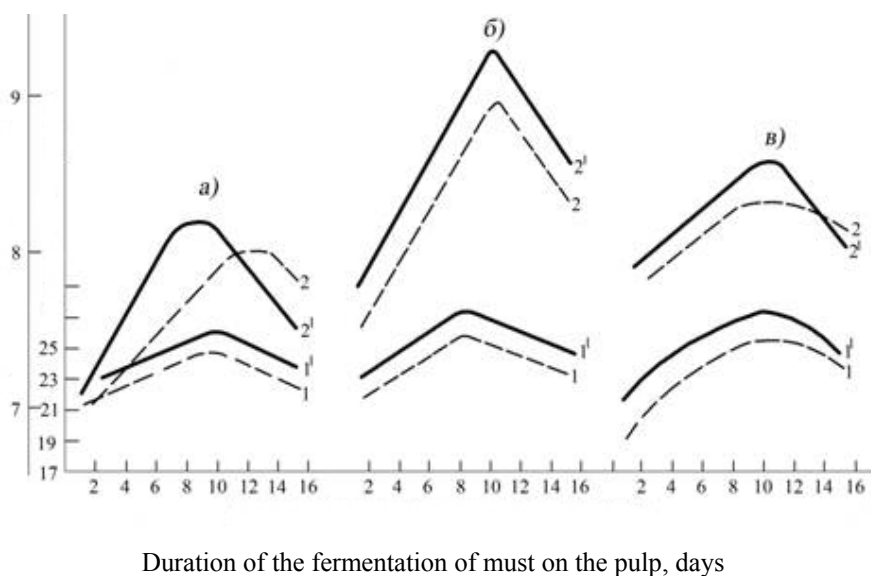


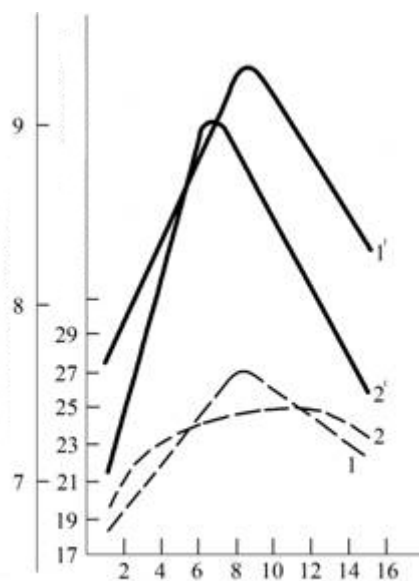
Fig. 1.13. Content of extractive substances (1,1¹) and the degustation evaluation of winemaking materials (2,2¹), obtained in different microzones of Kakheti from the grapes of the type of Saperavi during mixing of pulp (-) and without the mixing (---):
a) Kistauri; b) Kurdgelauri; c) Shroma

Data analysis of fig. 1.13 also show that mixing pulp during the process of the alcoholic fermentation has an essential effect both on extract content of obtained winemaking material and on its quality. In particular, in the represented figures are visible the clearly expressed mechanism of increase of extract content in winemaking materials during mixing of the straying medium, which is caused by the intensification of the process of the extraction of extractive substances out of the solid parts of the pulp. As a result of best aeration of pulp during its mixing are intensified the process of multiplication and metabolism of yeast(s), which positively affects the quality of the end products.

Comparison data of a, b, c on fig.1.13 make it possible to conclude that the geographical factor has an essential effect on the course of the process of the alcoholic fermentation, which is evinced by a change of curves forms of the accumulation of extractive substances and curves of the degustation evaluation of winemaking materials obtained in different city blocks and wines. The influence of geographical factor on the motion of must alcoholic fermentation on the pulp, is apparently caused by both the different chemical composition of the grapes, assembled in different microzones, and by different composition of microflora in the environment of the zones of the viticulture indicated.

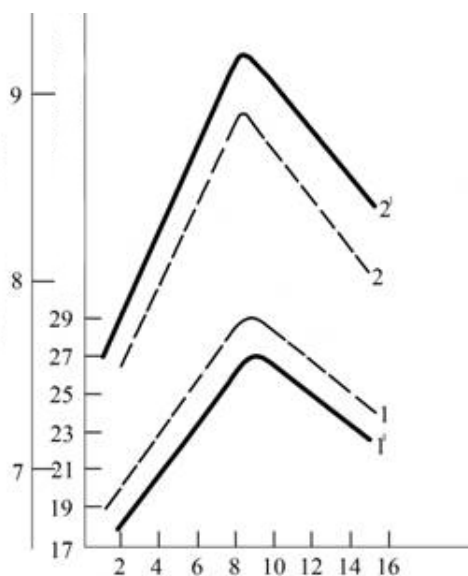
From the data of fig.1.14 it seems that the curves of the extractive substances accumulation in winemaking materials of different types of grapes (Saperavi, Cabernets-Sauvignon) take the same form. These types are distinguished one from another by the fact that winemaking material of Cabernets-Sauvignon reaches its optimum value in the content of extractive substances and according to the organoleptic indices earlier - on the 6th day of fermentation on the pulp, whereas for winemaking material of Saperavi this period is equal to 10 days.

The decrease of the quantitative content of extractive substances continues also in the process of subsequent endurance of winemaking materials, about that testifies the comparison of curves on fig. 1.15.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.14. Dynamics of the content of extractive substances (---) and degustation evaluation (-) of winemaking materials of Saperavi (1,1¹) and Cabernet - Sauvignon (2,2¹) depending on the duration of the fermentation of must on the pulp



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.15. Change in the content of extractive substances in winemaking material (1) and wine (1¹), the degustation evaluation of winemaking material (2) and wine (2¹) with different duration of the fermentation of must on the pulp

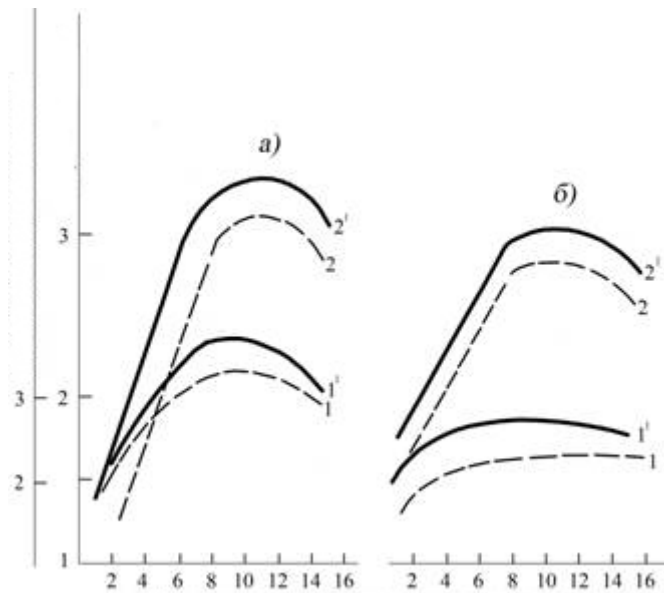
From the moment of the beginning of process of the alcoholic fermentation an increase of extract content of must positively affects the organoleptic indices of obtained winemaking materials and wines. The highest degustation evaluation obtained the winemaking materials, fermented on the pulp during the first 7-10 days. The content of the given extract in these wines varies in the limits of 25-27 g/l. Further continuation of the persistence of must on the pulp negatively impacts on the quality of obtained winemaking materials (fig. 1. 14)

Mineral Substances are localized in the solid parts of the pulp - seeds, the skin and the pulp of grapes. In the must and the wine they are found in the form free ions or enter into the composition of complex compounds, playing the significant role in the processes, which take place with the fermentation of must and subsequent endurance of winemaking materials.

The total quantity of mineral substances is evaluated according to a quantity of ashes, which is remained after the combustion of the sample of the analyzed wine. To account the total quantity of cations, connected with the organic acids, is determined the alkalinity of ashes, i.e., the quantity of alkali, which proceeds with the neutralization of the resultant during the mineralization acids, which connect metals. The content of anions is determined on the difference between the weight of ashes and its alkalinity.

On fig. 1.16 are shown the curves of the dynamics of the ash contents and its alkalinity in winemaking materials, obtained from the different types of grapes - Cabernets-Sauvignon and Saperavi, grown in one and the same microzone of Kakheti - Teliani. The analysis of obtained indices makes it possible to conclude that the curves of the mineral substances' accumulation in winemaking materials during the must alcoholic fermentation on the pulp do not depend on the type of the processed raw material and take the same form. In particular, from the very beginning the process of alcoholic fermentation ash contents increases, reaching its maximum value for 8-10th day and then it begins their natural decrease in the straying must. i.e. already at the stage of alcoholic fermentation winemaking materials are saturated by mineral substances because of reduction of the solvent ability of the must as a result of its enrichment by passed from the solid parts of the grapes organic substances, and also in view of increase in the alcohol content of the medium.

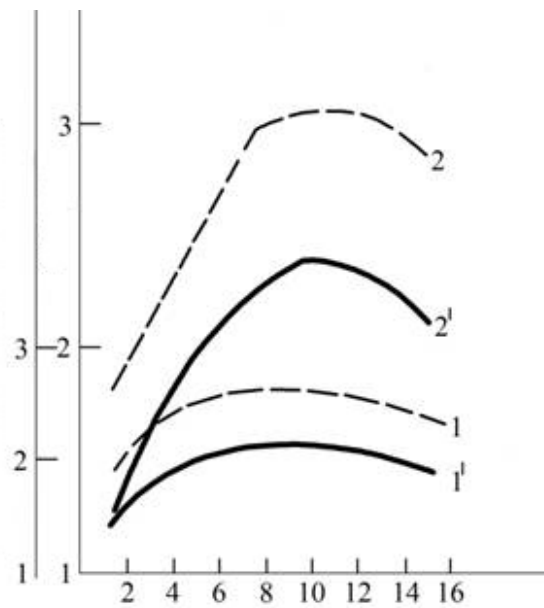
Accumulation of mineral substances in winemaking materials is the especially physical process of the extraction of inorganic substances from the solid parts of the grapes by the straying must, which washes the surface of skin, pulp and the seeds of grapes. Despite the fact that this process has nothing common with the oxidation processes, polymerization and condensation of organic matter of grapes, the curves, which describe the process of the accumulation of mineral substances in winemaking materials, take the same form, which above was shown for the description of the tannin accumulation process in winemaking materials, anthocyan and other substances of the organic complex of the grapes. This fact makes it possible to conclude that the accumulation in winemaking material of both organic and inorganic matter in essence occurs due to the physical process of their extraction from the solid parts of the straying pulp and obeys to the law of the extraction process of substances from solid body into the liquid. The basic parameters, which influence the given process, are temperature of extractions, with high values of which (thermo-winification) the destruction of the cells of plant tissue, mechanical agitation of the straying medium, etc, simultaneously occurs.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.16. Change in the ash contents (2,2¹) and of alkalinity of ashes (1,1¹) in the straying must during mixing of medium (-) and without its mixing (---):

a) Cabernet Sauvignon; b) Saperavi.



Duration of the fermentation of must on the pulp, days

Fig. 1.17. Dynamics of the ash contents (1, 1¹) and its alkalinity (2, 2¹) in winemaking material and wine the dependence from the duration of the fermentation of must on the pulp

--- winemaking material; - wine.

Oxidizing transformations, with which are connected the reactions of polymerization and condensation of the settled down organic matter of grapes, compose the insignificant part of the general process of the

accumulation of solutes in the end products of processing grapes - winemaking material and the wine. Meanwhile the precisely quantitative content of organic matter in the red wines and Kakhetian type white wines, and later their oxidizing transformations determine the quality of the end products of processing grapes - winemaking material and wine. Actually, the greatest degustation evaluation, as a rule, receive the winemaking materials and wines, prepared from mixed in the process of the alcoholic fermentation on the pulp of medium. Mixing of the straying medium in essence influences the intensification of the process of the extraction of organic matter from the solid parts of the grapes into the straying must, increasing the content of both organic and inorganic matter in the end product.

The nature of the curves of accumulation of mineral substances in winemaking materials does not depend on the type of the processed grapes. The small difference in the form of curves is caused by the unequal quantitative content of mineral substances in the types of grapes indicated, and also by the structural and mechanical properties of the grapes.

Content of mineral substances in the end product - wine, as it seems from the data of fig. 1.16, also depend on the conditions of the must's alcoholic fermentation on the pulp, and it is described by the same curve, which is characteristic for winemaking material. Difference consists in the fact that in the wine remains a considerably smaller quantity of mineral substances in the comparison with winemaking material, which is caused by setting down in view of a change of the solvent ability of wine in the process of its ripening.

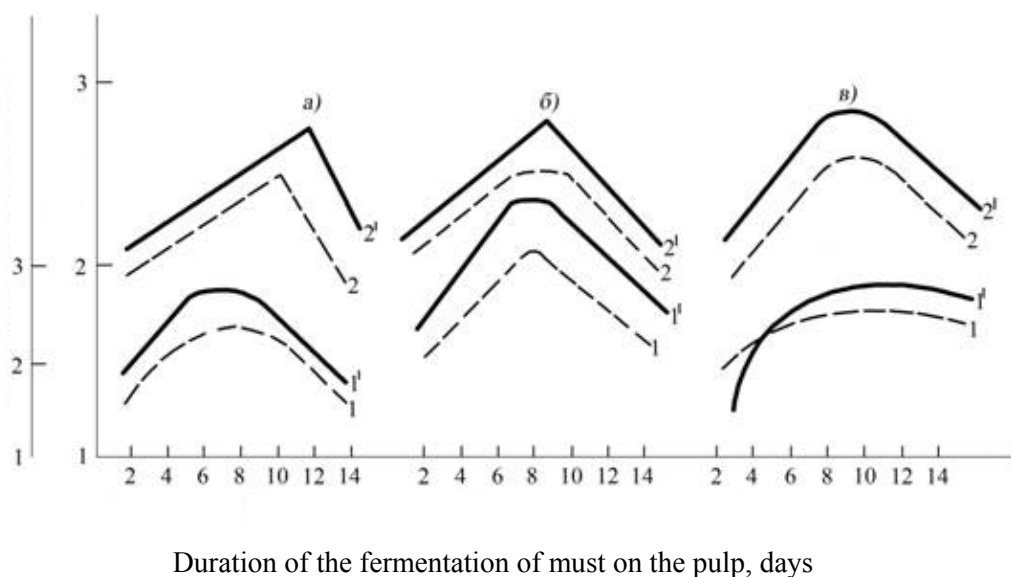


Fig. 1. 18. **Dynamics of the ash contents (2,2¹) and its alkalinity (1,1¹) in winemaking materials, obtained during mixing of the straying must (-) and without the mixing (- -)**

in different microzones of Kakheti:

a) Shroma; b) Kistauri; c) Kurdgelauri.

Data of fig. 1.18 convince of that, the accumulation of mineral substances in winemaking materials it does not depend also on the place of the cultivation of grapes - the curves of the accumulation of the substances in different microzones of East Georgia indicated have one and the same nature.

In the present work the information about the processes presented, which take place with the fermentation of must and following maintain winemaking materials on the pulp, to the certain degree they

reveal the essence of the biochemical and physico-chemical transformations, critical for the formation of the organoleptic indices of the Georgian (Kakhetian) types of the table wines, which do not have analogs in the world practice of the wine making. In this case will have to recognize that the contemporary standard of knowledge does not make it possible to adequately explain the results of obtained data in view of the complexity of the simultaneously elapsing and being deposited one on top of the other biochemical and physico-chemical processes at the separate stages of work of grapes, with small exception. From them most important are such processes as extraction in the system of solid body - liquid during the alcoholic fermentation of pulp, increase and the development of yeast(s) and bacteria depending on the technological factors (temperature, aeration), fermentative and auto-oxidizing transformations of phenol connections, etc. These questions, equally urgent both for the classical wine making of the production of red wines and for Kakhetian type white table wines, await their answer. In practice even now increasing propagation receive the technologies of processing grapes, which foresee the persistence of the must of the white types of grapes on its solid parts of the pulp for obtaining the wines with the special, quality aromas. For this purpose they use several methods of processing grapes, among which the widest use abroad obtained two methods / 3 /:

- before- fermentative maceration of the must;
- cold persistence of must on the light sediment.

Before-fermentative maceration of the must is used for processing of the fragrant types of grapes. Before the maceration the sulfitation of pulp is conducted (30-50 mG/l). Persistence continues for 4-24 hours with 18⁰C. Under these conditions from the skin of grapes into the juice pass the aromatic substances, which are contained in it in the glucoside- connected state, the polysaccharides, a little tannin, potassium and other That obtained by this method of preliminary working by wine is characterized by fruit tones, it is soft, rounded and structured. Wine ripens well with endurance and is characterized by comparatively high of pH.

High pH of environment, and also comparatively high content in it of free amino acids, creates favorable conditions for the passage apple - milk- acid- fermentation in such wines.

The method of the cold persistence of must on the light sediment they realize during 1-2 weeks even more with T=5-10⁰C. In this case organic matter are extracted from the pieces of the skin of the grapes being contained in the sediment.

The aromatic substances of grapes in the skin are contained in the glucoside-connected state and are freed under the anaerobic conditions.

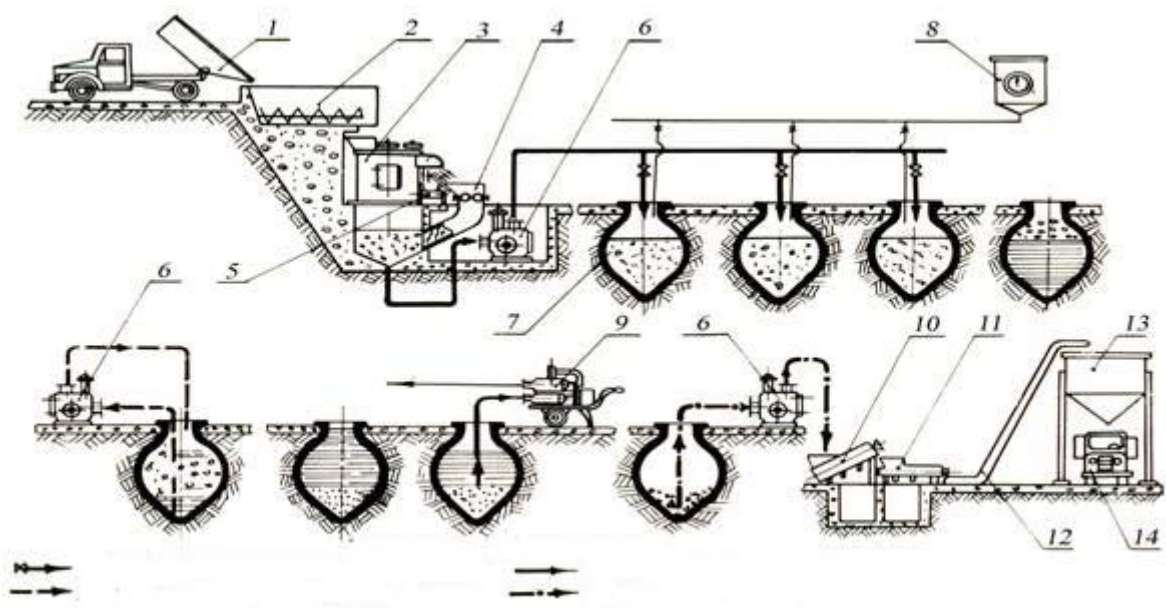
The technology of the production of the Georgian types of table wines in the root is differed from all known methods of processing grapes by the fact that it provides for the continuation of the persistence of fermented on the pulp winemaking material on the same pulp during the long run.

The technologies of the production of the Georgian types of wines and their physico-chemical indices are presented below.

1.2.Kakhetian method of processing the grapes (fig 1.19) consists of the following: grapes is delivered to the plant by motor transport (1) and through storage bin (2) crest- separator is sent for the

crusher (3). The isolated crests by conveyer (5) are moved away to the utilization. Pulp with the aid of pulp-pump (6) will be given into the jugs for fermentation (7). Through measuring hopper (8) the solution of the clean cultures of yeast(s) will be given into the jugs. In the fermentation process the pulp periodically gets mixed with the aid of pulp-pump (6). After the end of fermentation winemaking materials are maintained on the overflow with the yeast sediments in jug (7) during 3-4 months. In the process of endurance of winemaking material on the solid parts of the pulp the formation and ripening of the wine occurs.

After the removal of winemaking materials they enter appropriate technological working and endurance for producing Kakhetian type ordinary or brand wines with the release of brand wines winemaking materials egaliz and they enter randomly into the oak barrels or the ashlar during 1 year. In this case are carried out the recasting of winemaking materials of 3-4 times, sulfuration by sulfurous anhydride from the calculation 20-25 mG/l.



Arbitrary symbols:

filling of jugs with the pulp removal of winemaking materials

mixing the straying pulp groove of the solid phase

Fig. 1.19. The flow chart of the preparation of table wines in a Kakhetian manner:

1- motor vehicle for the delivery of the grapes; 2- receiving bunker; 3 – crushing-crest- separating machine; 5- conveyer for the removal of the part of the crests; 6- pulp- pump; 7- jug; 8- measuring hopper of the fermentation solution; 9- piston pump for pumping of winemaking materials from the jugs; 10- drain; 11- pressing out process; 12- conveyer for the refuse; 13- bunker - accumulator for the refuse; 14 - motor vehicle for the dispatch of the refuse.

The technological working of winemaking materials and their stabilization is conducted in accordance with the technological instruction on working of winemaking materials and wines.

The physico-chemical indices of the Kakhetian and European types of wines are given in table 1.7. Analysis shows that Kakhetian wines are separated by their extractivity and high content of the tanning substances.

It is necessary to note that repeated attempts at the improvement of the technology of the production of Kakhetian wines did not crown by success, first of all, because of incorrect interpretation of available data on a study of the physico-chemical transformations of wines in the process of the alcoholic fermentation of must on the pulp and endurance of winemaking materials on the same pulp. The essence new of the technologies proposed consisted in the department from the pulp of liquid phase, fermentation of the remained solid phase by natural or artificial way and the connection of the fermented refuse to the straying must.

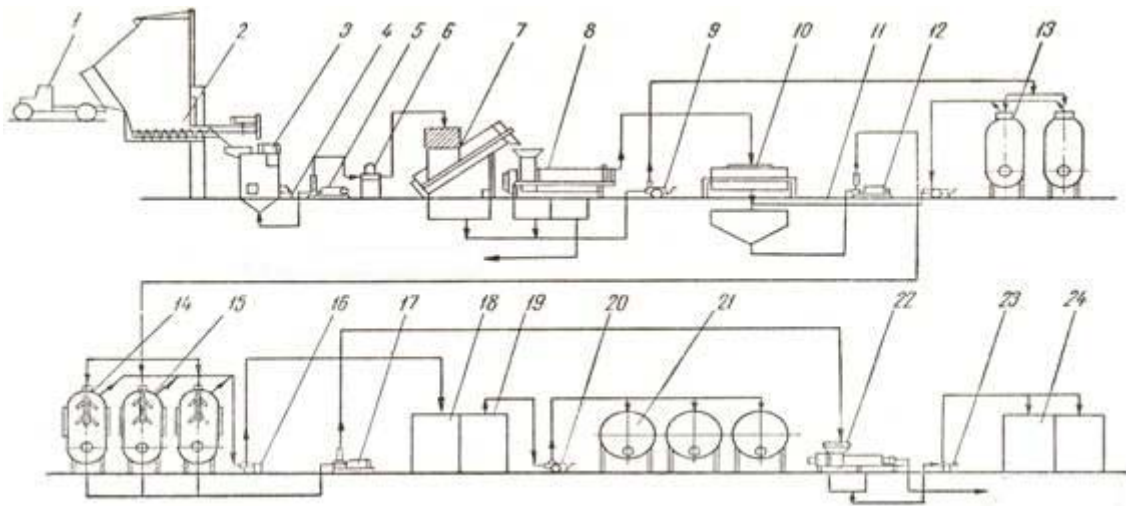
Data analysis of table. 8 show that the significant complication of the technology of processing grapes by Kakhetian method did not lead to an essential improvement in the quality of end product; therefore none of the presented new technologies of processing grapes (natural or artificial fermentation of pulp) found a use in practice.

1.3. Imeretian method of processing the grapes. The preliminary fermentation of pulp can be carried out with the production of the Imeretian types of Georgian wines in the case of obtaining the reliable data of the positive influence of fermentation on the quality of end product. The fact is that Imeretian method by itself provides for separation of pulp from must and then addition of its part to the straying must in quantity 5-6%.

On fig. 1. 20 is shown the flow chart of obtaining the Imeretian types of wines in the overground reservoirs, which foresees the preliminary fermentation of the added to the straying must pulp /12/.

Pulp- pump (5) it enters the sulfuration in the flow, and then into drain (7). After the selection of must- drift the pulp will be given into pressing out (8). Must- drift and the first press fraction they direct to the clarification, and overflow enters drum type horizontal fermentor (10) for the fermentation. Then the clarified must and the fermented overflow are mixed up and will be given with pulp- pump (12) into vertical metallic reservoirs (14), where the fermentation occurs.

The fermentation of pulp with the floating cap occurs during the periodic mixing with the aid of mechanical agitator (15). The fermented overflow is introduced into the must in quantity 5-6%. Fermenting reservoirs are supplied with control unit of the temperature of fermentation. Afterward the end of fermentation winemaking material insists itself on the overflow and the sediments during the month, for the purpose of wine formation. Further technological working and ripening winemaking material is performed on the existing technology.



Refuse to the utilization

Fig. 1.20. **The flow chart of the preparation of table wines in a Imeretian manner:**

1 – container for the delivery of the grapes; 2 – bunker - feeder; 3 – centrifugal the crusher-crest-separator; 4 – conveyer for the removal of the crests; 5 – 12, 17 – pulp- pumps; 6 – pulp sulfitor in the flow; 7 – drain; 8 – press of the continuous action; 9, 16, 20, 23 – pumps for the must and the wine; 10 – drum type horizontal fermentor for the fermentation the refuse; 11 – pond for the mixing by that fermented refuse with the clarified must; 13 – reservoirs for the clarification of the must; 14 – reservoirs for the fermentation of the pulp; 15 – mixer; 18 – reservoir for the leveling of winemaking materials; 19 – reservoir for the pasting of winemaking materials; 21 – storage tanks and endurance of wines; 22 – press of continuous action for the final extrusion of the pulp; 24 – reservoirs for extrusion winemaking materia.

Table 1. 7

Composition and the quality winemaking materials of European and Kakhetian types from the grapes of the Rkatsiteli type

(Composition of the initial must: sugar content 17,2 - 18,5%, titrate acidity 6,9 - 8,1 g/l)

wine type	Specific weight on 20°C	Alcohol % vol	Flying acid	Extract content	Titrate acidity	Tartaric acid	Sugar	Tannin	Glycerin	Ashes	Alkalinity of ashes, mg-equiv/100 ml
White Kakhetian											
Maximum	1,0011	14,9	2,23	47,28	11,55	4,88	11,9	5,51	9,97	5,29	8,63
Minimum	0,9874	7,5	0,22	18,64	2,48	0,9	0,112	0,663	4,0	1,41	1,93
White European											
Maximum	1,006	15,4	2,60	78,480	12,10	9,15	8,10	0,71	9,56	3,80	6,87
Minimum	0,9861	8,0	0,23	11,088	5,45	0,63	0,044	0,13	3,06	1,29	2,24
Red Kakhetian											
Maximum	1,0174	14,6	1,95	46,54	9,7	6,60	5,40	7,98	10,89	6,28	8,70
Minimum	0,9901	9,0	0,31	15,23	3,29	0,61	0,21	0,95	1,50	2,72	2,5
Red European											
Maximum	1,0051	13,9	1,73	46,54	9,90	3,44	5,40	5,70	9,70	9,79	6,44
Minimum	0,9856	8,6	0,18	11,29	3,97	0,4	0,18	2,12	3,01	0,73	0,49

Table 1.8

Composition and the quality of the European and Kakhetian types of the table wines

<i>Designation of the model</i>	<i>d₂₀^oC</i>	<i>Alcohol. % (vol)</i>	<i>Titrate acidity, g/l</i>	<i>free acidity, g/l</i>	<i>tartaric acid, g/l</i>	<i>pH</i>	<i>invert sugar %</i>	<i>Tannin, g/l</i>	<i>Glycerin, g/l</i>	<i>Extract, g/l</i>	<i>Ashes, g/l</i>	<i>Alkalinity of ashes, mg-equiv/100 ml</i>	<i>Total nitrogen, mg/l</i>	<i>Amino nitrogen, mg/l</i>	<i>Organoleptic estimation, . bali</i>
European type winemaking material	0,9935	10,9	7,34	0,33	1,18	3,30	0,10	0,35	7,6	16,40	1,79	1,88	243,5	170,0	7,43
European type winemaking material	0,9932	10,8	7,27	0,34	1,23	3,28	0,13	0,43	7,8	17,95	1,76	2,32	257,0	140,6	7,61
Kakhetian type winemaking material, fermented on the fermented overflow	0,9961	10,8	6,40	0,32	1,24	3,66	0,11	2,38	8,5	22,05	2,53	3,44	292,57	151,0	8,08
« ---- «	0,9969	10,5	6,04	0,32	1,26	3,69	0,11	2,40	8,3	22,55	2,22	3,28	8,5	120,3	8,22
« ---- «	0,9968	10,95	6,29	0,29	1,36	3,70	0,13	2,30	8,7	23,61	2,30	4,08	255,5	125,2	8,13
« ---- «	0,9970	10,95	6,54	0,31	1,41	3,65	0,16	2,41	9,2	23,75	2,39	4,00	280,0	140,0	8,09
Control (Kakhetian type winemaking material, fermented on the pulp)	0,9971	10,29	6,05	0,45	1,17	3,70	0,13	2,42	8,4	22,82	2,50	3,60	287,0	141,6	8,14
«-----«	0,9963	10,6	5,86	0,46	1,15	3,80	0,16	2,31	8,3	22,92	2,17	3,56	248,5	142,1	

1.4. Kakhetian wines from the endemic and introduced types of the grapes

In last years on an industrial scale in Kakheti in essence were used two white types grapes - Rkatsiteli and Kakhuri to Mtsvane. For the production of the red wines of all types here is used the grapes of the type of Saperavi, whereas in the presence there are more than 100 most interesting types of the red grapes. In West Georgia popular in Russia and other republics of the USSR the wines were worked out the following types of grapes: Ojaleshi, Aleksandrouli, Otskhanuri field engineer (red wines), Tsolikouri, Tsitska (white wines). Demand for the Georgian wines in the former USSR was so great, that the producers (yes even scientists) little attention gave to the introduction into the production of the existing promising types of the grapes.

In recent years considerable attention is paid to the study of the therapeutic and prophylactic properties of wines. By the studies, carried out in a number of the wine-making countries of peace proven that there is a direct connection between the antioxidant properties of wines and the content in them of phenol compounds (B. Fuhrman, 2001). It is established that red wines possess larger antioxidant activity than white natural wines, which in essence is caused by the special features of processing grapes using "white" and "red" methods. In the latter case the must ferments on the pulp, with which the wine is enriched in the phenol connections, which are contained in essence in the seeds and the skin of the pulp of grapes. With "white" method of processing grapes ferments that isolated from the solid parts of the pulp the poor in phenol connections must.

In this respect special attention deserves the Kakhetian method of obtaining the white wines. The specific special feature of the technology of the Kakhetian types of white wines is the fact that grapes is processed "on- red" method; therefore during the alcoholic fermentation of must on the pulp white wine is enriched in the phenol connections of the solid parts of the grapes. Moreover, during processing of grapes by Kakhetian method the fermented must (winemaking material) is maintained on the pulp during 3-4 months, that exerts a substantial influence on the content and composition of phenol compounds in the end product - natural white wine of Kakhetian type.

In Georgian Scientific Research Institute of food industry are carried out comparative studies of the physical chemistry indices of wines, obtained by European and Kakhetian methods from the industrial and little encountered types of the grapes. Data analysis of table. 1 show that there is a clearly expressed regularity in the physical chemistry indices of the Kakhetian wines, which distinguish them from the European types of wines. Thus, Kakhetian wines are characterized by the higher fortress (12.8-14.1% about) in the comparison with the European wines (9.0-12.35% about). Are distinguished these wines one from another and by the titrate acidity. As a rule, Kakhetian wines contain less than organic acids (4.1-5.5), than European type wine (4.8-7.0); because of the fermentation of must on the pulp, Kakhetian are more extractive (24.8-31.5 g/l) in the comparison with the European types of wines, whose index of extrativity does not exceed 24.8 g/l.

The quantitative content in them of phenol compounds is the indirect index of the therapeutic and prophylactic properties of natural wines, and in this index Kakhetian wines differ significantly from European type wines. Thus, the content of tannin in the Kakhetian wines varies in the limits of 1.2-4.81 g/l, whereas in the European types of wines it is contained not more than 0.5 g/l of the tannin. It is interesting to note that, as is evident of the data of table, white Kakhetian wines in the quantitative content of tannin do not be inferior and to European type red wines. Moreover, in the separate models of the white Kakhetian wines investigated by us is contained more tannin, than in the red wines, obtained from the grapes of the types Saperavi and Cabernet Sauvignon. Is given below description of composition and properties of the wines of the European and Kakhetian types, obtained from the industrial and new white types of grapes of Georgia. Kakhuri Mtsvane, of all investigated white Georgian wines special attention deserve wine of both the Kakhetian and the European types, the obtained from the grapes types.

Kakhuri mtsvane. Kakhetian wines from this type of grapes are characterized by the excellent auto-clarifying ability. These high(ly)-extractive wines are characterized by softness and well expressed quality aroma. European wines Kakhuri mtsvane are characterized by the clean quality aroma, inherent in the best European type wines. By excellent organoleptic indices are characterized also the champagne wine materials of Kakhuri mtsvane. This type of grapes was completely correctly named the pearl of the Georgian white types of grapes (Giashvili D.S.,1965).

Rkatsiteli. Kakhetian wines from the type of rkatsiteli are characterized by organoleptic properties typical for the kakhnetian wines. A certain bitterness of young wine disappears during its ripening and wine acquires softness and vanilla tones. Wine tea color, transparent with the quality aroma, extractive, with the soft slightly sour taste.

The European wines, obtained from this type of grapes - transparent with the light-straw color, have soft taste with the slightly sour taste and fruit aroma, which is developed in the wine in the process of its endurance.

Upipko mtsvane. From this new type of grapes was obtained the excellent kakhnetian wine: color - dark- tea, with the pleasant fruit aroma and the tones of dessert wine; the extractive, energetic, meaningful, harmonious wine.

The European wine, prepared from this type of grapes had amber color with the pleasant aroma and the tones of the dessert of wines; average extract content, the harmonious wine.

Goruli mtsvane. Kakhetian wine from this type grapes has pale tea color, transparent, with the clean aroma, the extractive, with the moderate acidity, energetic wine.

European wines from the grapes of goruli mtsvane have straw color; wine transparent, with the high, but soft acidity, with the pleasant aroma - wine European type promising.

Khikhvi. Kakhetian wine tea color, the transparent, with the pleasant quality aroma, high(ly)-extractive, energetic, typical kakhnetian wine with the signs dessert wine.

Chinuri. Kakhetian wine from this type grapes has the tea color, transparent, with the pleasant aroma, the extractive, harmonious beverage.

European wine Chinuri has straw color, are pleasant an aroma, a somewhat increased acidity.

Aligote. Kakhetian wine golden color, transparent, with the pleasant with sourish, low extract content, untypical for the kakhetian type wine.

European wine Aligote-light-straw color, transparent, lung, the average quality.

Kisi. Kakhetian wine from this type grapes is the transparent liquid of dark- tea color, with the clean, pleasant aroma, extractive, with the moderate acidity; the promising type of grapes for obtaining the kakhetian wines.

Grapes, because of the enrichment by phenol connections, are promising for obtaining both the alcoholic and nonalcoholic beverages with the increased antioxidant properties.

Shaba. The just as previous type of grapes contains the large number of phenol connections, and therefore it is promising for obtaining the beverages of the functional designation.

Kakhetian wine from this type grapes has tea color, clean aroma; a little rough wine, can be used for obtaining the kakhetian wines of average quality.

Sapena. Kakhetian wine from this type grapes is obtained pale- tea color, well clarified, with the unique pleasant aroma, average extract content. Kakhetian type wine of the average quality.

Buera. Straw color Kakhetian wine, with the characteristic quality aroma, is inharmonious, is empty.

European wine from this type grapes of light-straw color, transparent, very the lung, less harmonious, high(ly)-acidic. Promising type for obtaining cognac winemaking material.

Mkhargrdzeli. Kakhetian wine tea color, clean weak aroma, average quality energetic wine.

Summing up that outline aboved, it is possible to make following conclusions and proposals.

In connection with an increase in the interest in the phenol connections of grapes and products of its processing, increasing interest deserve Kakhetian type white wines. In the literature appeared studies (B. Fuhrman of etc., 2001), in which the authors try to increase the content of phenol compounds in the white wines by the way of the persistence of must on the pulp before beginning the process of the alcoholic fermentation, and to thus bring the indices of the antioxidant activity of white wines to the indices of the red wines, obtained by the fermentation of the must of the red types of grapes on the pulp. This and other proposed methods increases in the biological activity of white wines are little effective. In this relation most promising should be considered the Georgian (kakhetian, imeretian) methods of processing grapes, which have the centuries-old history of the practical application.

For preparing the Kakhetisn wines the promising types of grapes under the conditions of Georgia (Kakheti) they are the little encountered types of grapes khikhvi, Kisi, Shaba and Sapena. The first of them - khikhvi gives the high(ly)-extractive, "heavy", courageous wines. Wine does not have, characteristic for the wines of the industrial types of grapes - Rkatsiteli and Kakhuri mtsvane, softness and finesse in the aroma, in spite of its enriched by glycerin. Khikhvi is the promising type of grapes for the production of the dessert and liqueur wines.

Grapes of the types: kisi, Shaba, Upipko mtsvane, Mkhargrdzeli, Rkatsiteli, Kakhuri mtsvane are the promising types of grapes for obtaining both the alcoholic and nonalcoholic beverages with the increased antioxidant properties.

Table 1.9

Physico-chemical indices of the white Georgian wines

Type of the grapes	White wine type	Strength, % vol.	<i>g/l</i>				Degustation evaluation in the 8- point scale
			Titrate acidity	tartaric acid	Tannin	Extract	
Rkatsiteli	Khakh.	13,4	5,13	2,56	2,97	28,36	7,7
Rkatsiteli	Eur.	12,1	6,04	2,98	0,64	22,94	7,5
Kakhuri mtsvane	Kakh.	13,8	5,29	2,26	2,85	29,21	7,8
Kakhuri mtsvane	Eur.	12,0	5,89	2,76	0,91	24,81	7,7
Upipko mtsvane	Kakh.	13,0	5,53	2,34	2,66	27,99	7,7
Upipko mtsvane	Eur.	11,3	5,11	2,32	0,84	23,52	7,6
Goruli mtsvane	Kakh.	13,8	4,97	1,82	1,87	26,74	7,3
Goruli mtsvane	Eur.	12,3	6,90	3,33	0,79	19,06	7,3
Chinuri	Kakh.	11,9	5,02	2,00	1,91	27,10	7,3
Chinuri	Eur.	10,7	5,48	2,26	0,70	23,80	7,4
Aligote	Kakh.	11,8	5,62	2,23	1,79	18,36	6,8
Aligote	Eur.	11,5	6,45	2,30	0,54	18,66	7,1
Buera	Kakh.	9,5	5,70	2,62	1,32	17,72	6,8
Buera	Eur.	10,9	6,98	3,17	1,23	15,29	6,6
Khikhvi	Kakh.	14,1	5,29	2,56	2,35	31,49	7,4
Kisi	Kakh.	13,22	4,97	2,52	3,95	27,24	7,4
Shaba	Kakh.	13,3	5,29	2,73	4,81	31,02	7,3
Sapena	Kakh.	13,6	4,92	2,02	1,75	25,62	7,1
Mkhargrdzeli	Kakh.	12,8	5,37	1,77	2,91	28,74	7,0
Saperavi	Red	11,5	6,1	2,13	3,2	25,4	-
Cabernets- Sauvignon	Red	11,4	6,1	2,14	4,1	25,9	-

1.5. Study of Pectin substances of grapes

Grapes - natural source of the nourishing and medicinal substances, which cause the therapeutic and prophylactic properties of the converted products of this vegetable raw material.

The pectic substances of grapes are capable to adsorb toxins, heavy metals, radionuclides and deriving them from the organism. Their property can be used for obtaining functional food products.

The presence in pectins of the free carboxyl groups of galacturonic acid causes their properties to connect the ions of heavy metals and radionuclides in the gastrointestinal tract, with the subsequent formation of the undissolved complexes (pectinates, pectates), which are not sucked and are derived from the organism.

For toxicological and hygienic reasons pectic substances by the united committee VOZ/FAO are acknowledged as in practice safe substances; therefore for the given food additives are not established limitations and maximum permissible doses of the consumption (ADI).

The degree of esterification, which indicates a quantity of methoxylized carboxyl groups of polygalacturonic acid, is the basic index of quality of pectins. Industrial pectins divide into high(ly)-methoxylized and low-methoxylized. Pectins with the degree of esterification, which exceeds 50% (high(ly)-etherify), possess capability for jellification and gel formation and adapt in the canning industry for preparing of marmalade and other jellified foodstuffs. Apple, citrus pectins carry to them. For forming of them the steadfast jelly are necessary the low index of pH (about 3,0) and the presence of sugar. Low-methoxylized pectins form gel in the presence of the ions of calcium or other polyvalent metals, but over wide limits pH. Specifically, low-methoxylized pectins possess the ability to form in the organism the undissolved complexes due to demethoxylation of pectin and its transformation into poly-galacturonic acid, which is connected with the specific heavy metals and the radionuclides.

Table 1.10

**Content of polysaccharides and lignine in the second
converted products of grapes (% from the empty weight of raw material)**

O B J E C T	Opgeloste pectin	Protopectin	Hemicellulose A	Hemicellulose B	Cellulose	Legnin
9Refuse of the grapes	2,8	3,9	13,9	7,8	21,9	32,9
Crests of the grapes	1,1	2,8	16,7	8,5	19,8	35,9
Seeds of the grapes	1,5	1,8	15,8	9,1	15,5	30,8
Trimnings of the vine	1,2	6	14,5	8,8	25	28,5
Green parts of the vine	1,3	5,4	6,6	3,9	17	21
Wood of the oak	0,8	0,9	12,9	10,1	29,8	33,4

Table 1.11

**Influence of different extractants on the output of pectic substances
from the refuse of the grapes**

E x t r a c t a n t	Concentration of the acid, %	Output of pectin , %		
		I	II	III
Tartaric acid	0,5	3,54	3,01	3,03
Citric acid	0,5	2,11	1,91	2,16
Acetic acid	0,5	1,76	1,53	1,73
The oxalic acid	0,5	2,33	2,22	2,06
Oxalic acid ammonium	0,5	2,89	2,47	2,54
Sulfuric acid	0,5	5,55	5,40	5,48
Hydrochloric acid	0,5	4,32	5,41	5,10
Nitric acid	0,5	1,28	0,95	1,19

We carried out studies on the establishment of content and quality of pectic substances in the production wastes - crests and the refuse of grapes, for the purpose of their further use for receiving of pectin-containing functional food products. The industrial types of grapes of Georgia served as the subjects of a study – Kakhétian Saperavi, Rkatsiteli, Tsolikouri and Mtsvane.

The output of pectic substances depends on the form of the utilized extract. From the organic acids the best results were obtained during extracting of raw material by tartaric acid; however, in view of the fact that citric acid is considerably cheaper in the comparison with the wine, further studies on the establishment of the regime parameters of the process of the extraction of pectin (fig. 1.21) they were carried out with the use of the citric acid.

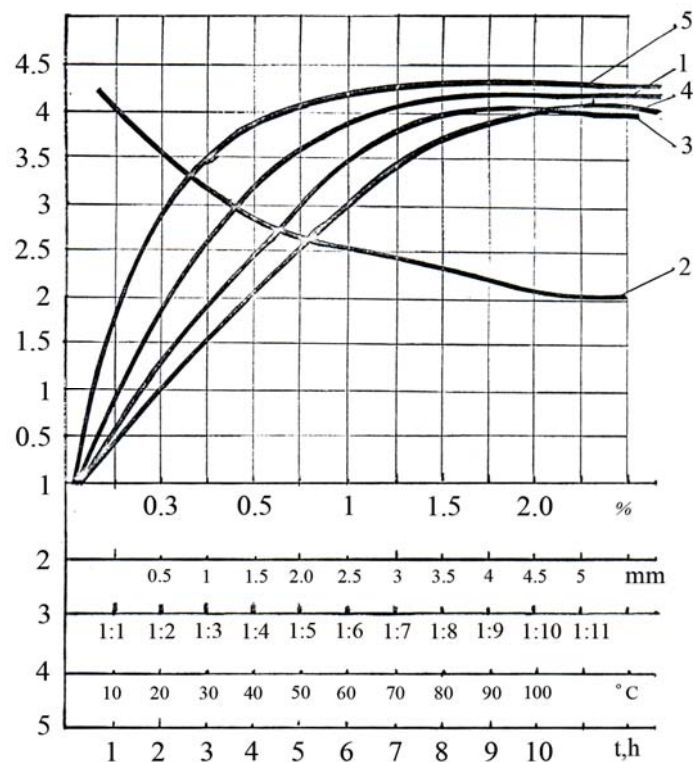


Fig.1.21. Extraction of pectic substances from the grapes refuse

- 1 – Acid's concentration;
- 2 – Degree of parcelling;
- 3 – Module;
- 4 – Temperature;
- 5 - Time

Data of fig.1.21 show that optimum conditions for the extraction of pectin are: 0,5% - citric acid, hydromodulus 1:5, the temperature 80⁰C, the time of extracting 3,5 hours, the index of size reduction of refuse of 0,5-5mm with the humidity of refuse 8-10%.

In table. 1.12 are shown chemical-engineering the indices of pectin, obtained from the the grapes.

Table 1.12

Chemical-engineering the indices of pectin, obtained from the refuse of the grapes

Concentration of the acid, %	Indices					
	General output of pectin	Ureniadi, %	The methoxy groups	Ash substances	Viscosity sec. 0,5% solution	Gel formation mm. 0,6% solution
0,3	3,05	82,1	10,60	4,00	150	145
0,5	3,82	85,3	8,41	3,73	172	161
0,7	4,01	89,2	6,08	3,30	169	157
1,0	4,10	91,6	4,49	2,98	150	132

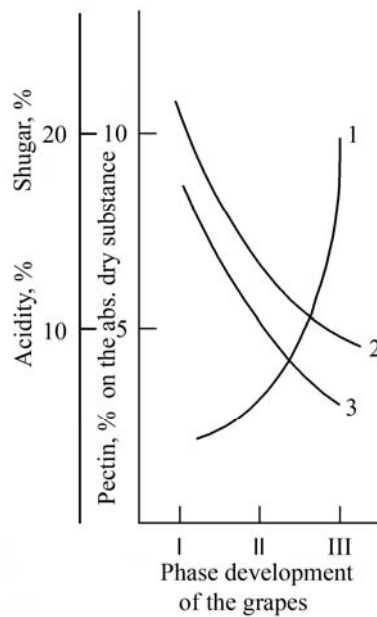


Fig.1.22. dynamics is the content of pectic substances in the crests of the grapes

1 – The end of bunch of grapes formation;

2 – Starting of Bunch of grapes ripeness;

3 – Period of technical ripeness

Both the refuse and the crests of grapes can be used as the raw material for obtaining pectin. The percentage of crest in the cluster, depending on the degree of the maturity of grapes and

ambient conditions of its growth, varies in the limits from the 1st to 8,5% and on the average composes 3,5% of the mass of cluster. With the complete maturity of berries in the majority of the types of grapes the crest is impregnated with lignine, by suberin it lignifies.

Data analysis of fig.1.22 show that, in parallel with ripening of grapes, the content of pectin substances in the crests is reduced, and it comprises with the harvest of grapes on the average, depending on type, 3,8- 5,5%.

As can be seen from given tables.1.13, according to the quality indicators pectins, obtained from the crests of the different types of grapes are close. If we judge by the degree of etherification, grape pectin should be carried to low-methoxylyzed pectins. Such pectins can be used for giving to foodstuffs the radio- protector properties.

Table 1.1.3

Chemical indices of the pectic substances, obtained from the crests of different types of the grapes

Type of grapes	Methoxy groups, %	Degree of esterification, %	Content of clean pectin, %
Rkatsiteli	15,2	48,4	46,9
Tsolikouri	15,5	48,3	46,5
Saperavi	14,1	46,3	43,3
Kakheyian Green	13,6	45,1	43,7

From the data of table.1.14 it is evident that the production of pectin is connected with the heavy expenses of food rectified alcohol. In this case are also great power expenditures with the production of dry pectin

The development of science, engineering and technology of the production of pectin make it possible to find the simpler new technological solutions by improvement and reduction of prices of its production. In particular, studies of the last years showed that it is expedient to produce not only dry pectin, which requires complex technological equipment and high power and material expenditures, but also such products as pectic extracts and the concentrates, the technologies of obtaining the which are more universal, were simple in the equipment performance and ecological ().Interesting in this respect should be counted obtaining pectic extracts for the foodstuffs of therapeutic and prophylactic designation.

1.6. REGIONS OF VITICULTURE OF GEORGIA

The crop of grapes and its types moved from Georgia and Asia Minor through Greece and Italy to Western Europe B.C. Then, after the decline of ancient civilizations in the east and the magnificent development of viticulture in Western Europe, into the Middle Ages begins the return flow of methods and types of culture from the West to the east and into all other countries of the world. There are known the cases, when some types returned to their native lands, almost not changed, but already under another names. For example to Georgia returned the type Dodrelabi (Gro Colan) which itself presents the Western Georgian Type of grapes Kharistvala.

Georgia since the old times was famous for its wines. The grapevine here was cultivated as cultural plant already seven thousand years ago. Archaeological evidence - jugs with the remainders of grape bones, found in the tombs of bronze era and dated III - II millenium B.C. irrefutably prove, that the wine making in Georgia has not less than six-millennial history. Assyrians, in XI century B.C. conquered neighboring countries, taking the tribute from subjugated people's by gold. Exception was only ancestors of the contemporary Georgian – instead of gold they paid to Assyrian “Kings of Kings” the wine. Already in those distant times Georgian wines values very highly.

Nature of Georgia is as if created for prosperity of wine-growing and wine making. Contrasting relief - vineyards are placed on the slopes of steep mountains, in the valleys and in the plains on the very shore of Black Sea. Abundance of sun – clusters ripen up to the November, achieving the maximum sweetness. Variety of soils – wines from each locality is differed by its own strong nature. All these together – Georgia, presented to the world the variety of great dry, fortified and dessert wines, also very rare naturally demi-doux.

The uniqueness of wine making in Georgia also in the fact that wine here is produced from the aboriginal grapes, which today are cultivated about 30 types.

Wine-making regions and the industrial types of grapes

During the centuries the viticulture was the basis of cultural agriculture and the basic source of the economic welfare of the population of Georgia. Vineyard areas in the recent decades of the past century here reached 71 thousand GA, and the wines produced became the main article of export of the food-products of Georgia.

Vineyards in Georgia are non-snatched, their laying are produced by implanted seedlings. Introduction system of bush in the industrial viticulture is vertical line. Form of bushes depending on ecological conditions and special features of type is fan, horizontal cordon and Georgian one- bilateral, which has centuries-old history. The latter is more frequently used in mountain conditions and on farmer plots.

In Georgia there are widespread the wild grapes, from which as a results of the natural and artificial selection was created the rich fund for the aboriginal types, counting more than five hundred types of grapes.

In many regions of Georgia wine-making is the leading sector of agriculture. Natural conditions here are very favorable for the culture of grapes. Georgia mainly is divided on two sharply different climate conditions: eastern with more continental warm climate (dry subtropics), having bias to the Caspian Sea and western with warm moist climate (subtropics) having bias to the Black Sea. Winter temperature fall is insignificant; grapes are not covered in winter. Sediments fall out sufficiently. Sum of efficient temperature basically in foothill regions are 3000—3500°.

The main direction of Georgian wine-making is production of table wines. In some regions of West Georgia, as practice showed, is received good light and fresh wine material for champagne.

In Tsageri and Ambrolauri regions of West Georgia since the old times, by population there are prepared demi-doux wines, famous by their high quality. In villages Kardanakhi and Khirsa (Kakheti) there are received good quality strong and dessert wines. Light weak-degree wines of Borchali viticulture region, also some wines of Kakheti give a possibility to prepare high quality cognacs in Georgia.

On territory of Georgia are separated 5 wine-growing zones: ***Kakheti, Kartli, Imereti, Racha-Lechkhumi and moist subtropical zone (Abkhazia, Adjara, Guria, Samegrelo)***. Below are given the information about sorts of grape of Georgia and their placement on country territory (1,...).

Regions of Eastern Georgia

Kakheti – Eastern part of Georgia. In Southern east part of Georgia in ponds of rivers Alazani and Iori, on lied down slopes of main Kakhetian snipe and its spur are situated Kakhetia famous for its great wines. In Telavi, Gurdjaani, Signagi and Sagaredjo regions mainly are cultivated the wine types: white Rkatsiteli and red Saperavi. Considerably minor spreads have type of kakhetian Mtsvane, Caberne, Khikhvi and etc.

In Napareuli, Eniseli, Kvareli and other wine-growing regions of left-side the river Alazani also are pread types of Rkatsiteli and Saperavi. In regions of the villages Kardanakhi and Khirsa good wine is received from the type of Saperavi. Except Saperavi in farm “Tsinandali” on Teliani lot table wine is prepared from type of Cabernet. Historical part of Georgia is placed on riverhead of Alazani and Iori (tributary of Mtkvari).

Kakheti, where are grown more than 2/3 of all Georgian grapes is surrounded by the very eastern foorthills of Caucasus.

Kartli - historical region of East Georgia. In the antique and byzantine sources is known as Iberia.

Kartli occupies vast part in the pond of Mtkvari, covers Gori (750 m above sea level) and Mukhrani (560-600 m above sea level) plains.

Climate - moderated, warm, with dry hot summer. Sediments are 350-500 mm per year. The irrigation of vineyards is required. Here are produced classic table wines, more customary for the European taste and winemaking material for the sparkling wines and the grape brandy.

In upper Kartli territory - Meskheti at present time of wine-growing and wine making have no industrial character, but have deep historical roots. Here is located the unique monument of XII century

Vardziya. This is the cave city in the rock, where were marani, kvevri and stone wine-presses (satsnakheli). Extensive terraces with the fundamental rock walls were preserved to the present. Ksani gorge, southern slopes of Mukhrani valley, Akhagori, Tskhinvali, and many other blocks have unique conditions for the cultivation of grapes.

In the Tbilisi, Gori, Kaspi, Khashuri wine-growing regions and partially in the South-Ossetian autonomous region- blocks, located on the gorges rr. In Ksani, Aragvi, Tana, Lekhuri, Liakhvi and others basically are cultivated local white types of grape rods, giving light white table wines. In given regions there are types of Aligote, Chinuri, Goruli green and black Pino from which there are prepared the wine materials for the production of champagne.

In Steni gorge (Gori region) from the type Chonuri according to the local technology is prepared the sparkling wine Atenuri.

In Akhagori and Aspindza (Meskhetia) regions are cultivated grape types of Goruli Mtsvane, Khikhvi, Shavkapito and Aligote, they give soft, light wine-materials for champagne and table wines, also cognac wine-materials. In Marneuli and Bolnisi regions from types of Rkatsiteli, Saperavi, Shasla, white Muskat and Aligote are prepared ordinar table wines.

Racha-Lechkhumi – is the oldest and very perspective region for grape growing and wine production in Georgia. Situated on north of Imereti on river bank of Rioni and Tskhenistskali, this territory itself is the kettle, from all sides bordered by mountain ridge. Cilate is middle – moist.

The sufficient amount of warmth and atmospheric precipitation (average norm – 1000-1200 mm) provides wines with very high sugar consistence (30%). Local wine types and the different ways of their production show the old traditions of wine-making in this region.

From the types of Aleksandrouli, Tsolikouri, Tsulukidze, Tetra, Usakhelouri, Odjaleshi, Mudjureuli, Orbeluri and others are prepared high-prised check red and white naturally demi-douz and table dry wines.

Racha-Lechkhumi wines belong to the most quality wines of western region of Georgia. These dry table and sparkling, important thing, highquality semi-doux wines: Usakhelouri, Tvishi, Khvanchkara.

Regions of West Georgia

Imereti occupies the eastern part of West Georgia in ponds and gorges of rivers Rioni, Kvirila. Be the one of the main regions of wine-growing and wine-making, area is characterized by the variety of raw materials resources. In Imereti are made the wines of european and imeretian types, cognac wine-materials, also 80% of sparkling wines produced in Georgia. Great tradational table wines, harmonious, delicate, aromatic, pleasant taste are received from grape type of Tsitska. This same type is the mian wine-material for the sparkling wines of this zone.

In Zestafoni, Terjola, Orjonikidze, Chiatura regions from the local types of Tsitska and Dzvelshavi, also from the locally plantated champagne types of black Pino and Shardone rae prepared the high quality champagne wine-materials. In this regions from the types of Tsitska, Tsolikouri, Aligote are prepared the table wines of quite satisfactory quality.

In regions of Maiakovski, Vani, Kutaisi and Samtredia are cultivated the types of Tsitska, Tsolikouri, Krakhuna, Mgaloblishvili, Sapere Otskhanuri from which are prepared the table wines, also blended wine-materials for strong portvein type wines.

Zone of Black Sea region (Abkhazia, Adjara, Guria, Samegrelo) is situates in moist subtropical zone at the height to 500 m above sea level. To keep the wines from the local types, in conditions of the overmoisture on the unique microareas and zones are created special farmings. According to the historical data the wine-making traditions and culture always was highly developed in Samegrelo. Among megrelian wines best features has Odjaleshi. It's comparable with the Burgundian wines. In Abkhazia from the types of Avasirkhava, Kachichi and Chkhaveri are received the naturally demidoux wines under the type names (quality designation). In Guria because of over-moisture, number of winery making qualitative wines is considarably low. Here mainly are produced the ordinary table wines. The most popular from them is Chkhaveri.

Использованная литература

1. *Рибери-Гайон и др.* Теория и практика виноделия. «Пищевая промышленность», М., 1980.
2. *Дурмишидзе С. В.* Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. Изд-во АН СССР, М, 1995.
3. *Навари К., Ланглад П.* Энология «Lavoisier», М., 2004.
4. *Гиашвили М. Д.* Исследование технологических процессов и разработка нового способа приготовления ординарных столовых вин кахетинского типа. Дис. канд., Ялта, 1987.
5. *Гиашвили Д. С.* Установление режимов настаивания бродящего сусла на мезге при приготовлении грузинских красных вин . Тр. ГрузНИИПП, т.3, М., 1963.
6. *Гиашвили Д. С. И др.* Изменение содержания азотистых и дубильных веществ при брожении сусла .Тр. ГрузНИИПП, т. 9, М., 1971.
7. *Гиашвили Д. С., Кахниашвили Г. Д., Алханашвили В. Г.* Влияние температуры на процесс брожения и качество красных вин. Тр. ГрузНИИПП, т. 3, М., 1963.
8. *Багатурия Н. Ш.* Натуральные вина, соки и напитки. Технология получения, показатели натуральности и методы идентификации. «Параграф», Тбилиси, 2008.
9. *Чоговадзе Ш. К.* Роль аглюконовой фракции красящих и дубильных веществ винограда в процессе созревания вин. Виноделие и виноградарство СССР, 6, 1946.
10. *Валуйко Г. Г.* Технология виноградных вин. «Пищепромиздат», М, 1978.
11. *Писарницкий А. Ф.* Ароматообразующие вещества вин и коньяков. Дис.докт., М., 1980.
12. *Наниташвили Т. С. и др.* Усовершенствованная технология столовых вин имеретинского типа . Виноградарство и виноделие СССР, 1, 1977.
13. *Бегиашвили Н.А.* Методы определения натуральности виноградного сока и белых столовых вин Грузии. Канд. дис., Тбилиси, 1988г.
14. Вторичные материальные ресурсы.. пищевой промышленности. Справочник, М., 1986.

15. **Муджири Л.** Безотходная технология получения биологически активных веществ и других продуктов с комплексным использованием вторичного сырья переработки винограда. Докт. дис., Тбилиси, 1987.
16. **Маглакелидзе Г.Г.** Пути интенсификации экстрагирования сахара и виннокислых соединений из несброженных выжимок и повышение качества спирта-сырца. Труды ГрузНИИПП. 1971, т.4, с.12-27.
17. **Положишникова Н.А., Перелыгин О.Н.** Определение биологической ценности и идентификация красных виноградных вин. Ж.:Виноделие и виноградарство. М., 6/2005, с.22-23.
18. **Шольц Е.П., Пономарев В.Ф.** Технология переработки винограда. М.,: Агропромиздат. 1990.
19. **Агеева Н.М., Марковский М.Г.** Сравнительный анализ способов кислотопонижения в виноградных винах. Ж.:Виноделие и виноградарство. М., №3, 2006, с.16-17.
20. **Маркосов В.А.** Красящие и дубильные вещества в процессе созревания и переработки винограда. Ж.Виноделие и виноградарство. М.,. 2/2010, с.13-



БАГАТУРИЯ НУГЗАР ШОТАЕВИЧ -
доктор технических наук, академик
Академии сельскохозяйственных наук Грузии,
директор Института пищевой промышленности.
Направления научной работы - химия и технология
виноградных вин, плодово-ягодных соков, эфирных масел
и напитков.
Автор свыше 250 научных трудов и 32 изобретений.

NUGZAR Sh. BAGHATURIA -
Doctor of Technical Sciences, Academician of the Academy
of Agricultural Sciences of the Georgia, Director of the
Institute of Food Industry.
Direction of scientific work: Chemical and technology of
grapes wines, of fruit-berries juices, of Essential oils and
of drinks.
Autor over 250 articles, 32 inventions.

