

ВИННОГРАД

Л. Н. Нечаев

КАЧЕСТВО,

ПЕРЕРАБОТКА

ХРАНЕНИЕ



Л. Н. НЕЧАЕВ

ВИНОГРАД

КАЧЕСТВО

ПЕРЕРАБОТКА

ХРАНЕНИЕ

РОСТОВСКОЕ

КНИЖНОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

1966

Улучшение качества винограда, удлинение периода потребления его в свежем виде — чрезвычайно важная проблема. Не менее важна и другая задача — приготовить сок и вино так, чтобы свести к минимуму потерю диетически ценных веществ.

Эти и многие другие вопросы, связанные с улучшением качества винограда, его первичной переработкой, хранением, освещаются в предлагаемой книге. Автор ее — заведующий отделом технологии Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия — крупный специалист своей отрасли.

Книга предназначена колхозным и совхозным виноградарям и виноделам, работникам заводов первичного виноделия. Много интересного найдут в ней виноградари-любители.

ВВЕДЕНИЕ

По красоте, разнообразию форм, величины и окраски ягод виноградная гроздь среди других плодов не имеет себе равных. Красота грозди — и в матовом прунне и в скрываемом им сверкающем блеске. Этот блеск оживает и переливается, когда ветер слегка колышет листья на кустах винограда. Тогда гроздь светится как бы изнутри, то вспыхивая, то угасая. Не случайно, что с давних пор виноград служит излюбленным украшением при сервировке стола.

Отпечатки виноградных гроздей и листьев на горных породах, произведения искусства, памятники архитектуры, драгоценные украшения, винные кувшины, достигающие иногда огромных размеров, свидетельствуют о том, что районы, находящиеся в бассейне Каспийского, Черного и Средиземного морей, являются древнейшими истоками культуры винограда. Примерно 5—7 тысяч лет назад виноград культивировался в Закавказье, Средней Азии, а также в Сирии, Месопотамии и Египте.

Уходит в века история виноградарства и виноделия в Греции. Гомер избрал изображение винограда, как наилучшую и наиболее благородную эмблему для щита своего героя Одиссея. В «Илиаде» и «Одиссее» мы находим многочисленные упоминания о приготовлении и употреблении вина.

Римское виноделие также имеет очень древнее происхождение.

После Древней Греции и Рима виноделие получило наибольшее развитие во Франции, уже в средние века определились почти все выдающиеся ее районы виноделия: Бургундия, Шампань, Бордо, Лангедок и др.

Виноград является не только самым красивым, но и наиболее питательным и вкусным плодом. В то же время он один из немногих плодов, признанных лечебным продуктом. Организм человека способен усваивать из виноградной ягоды сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), органические кислоты (винную, яблочную, лимонную), белковые, красящие, дубильные и минеральные вещества, а также имеющиеся в некотором количестве витамины и жизненно важные аминокислоты. Все эти вещества при раздавливании винограда переходят в сок или сусло, а в выжимке, состоящей в основном из клетчатки и лигнина, остается то, что не усваивается. Следовательно, консервирование сока — это, в известной мере, получение концентрата ценных веществ.

Выбор направления использования винограда в данной местности не является случайным, а складывается десятками лет, исходя из природных и экономических условий — климата, рельефа, почвы, уровня агрокультуры, плотности населения, близости промышленных центров, путей сообщения и пр. Следует отметить немалую роль в выборе профиля виноградарства приводящих факторов, таких, как мусульманский культ, сухой закон.

В ряде районов господства ислама (Средняя Азия, Каспийское побережье Кавказа, Крым), где по Корану изготовление и потребление вина запрещалось, народом были отселекционированы некоторые высококачественные столовые, кишмишные и изюмные сорта винограда: Тайфи белый и розовый, Нимранг, Якдона, Агадан, Тавриз, Шабаш, Кишмиш белый и черный и др. Они и сейчас остаются лучшими столовыми сортами винограда.

В других естественноисторических районах — Грузия, Армения, Дон — виноградарство истари развивалось в сторону производства вин. В результате многовекового опыта в каждом из этих районов сложились свои традиции и наметились природные макро- и микрорайоны, славящиеся своими высококачественными винами. В

Грузии к ним относятся районы виноградных насаждений, расположенные в Кахетии, Верхней и Нижней Имеретии и Рача-Лечхуми; в Армении — Эчмиадзинский и Аштаракский районы; в Ростовской области — речные террасы правобережья Дона, а также степное водораздельное плато Нижнего Придонья.

Придонский макрорайон интересен как самая северная зона промышленного виноградарства, причем наилучшие экологические условия создались по правобережью Дона. Южная экспозиция склонов, Дон как рефлектор, хорошая защищенность насаждений с севера, полная обеспеченность винограда почвенной влагой за счет выхода грунтовых вод — все способствует наиболее полному использованию виноградом света, тепла и почвенного питания. Кроме того, благодаря рано оканчивающимся весенним заморозкам и поздно наступающим осенним удлиняется период вегетации, что дополнительно создает значительный выигрыш в количестве света и тепла (до 200°). В то же время на южных склонах острее чувствуется недостаток влаги и быстрее угнетаются кусты при почвенной засухе.

Водораздельное плато Нижнего Придонья расположено в основном также по правобережью реки Дон от Аксайских гор до Цимлянской возвышенности. Сортовой состав разнообразный, однако преобладает Пухляковский (20—40%), Алиготе (20—30%), Мускат венгерский и белый (20—30%), Рислинг, Белый круглый, Долгий (Кокур белый), Каберне-Совиньон, Цимлянский черный и Плечистик (в Цимлянском совхозе до 90%).

За последнее десятилетие на юге РСФСР вступили в эксплуатацию новые массивы виноградных насаждений. Из них особого внимания заслуживают орошаемое Задонье и Таманский полуостров.

Первая зона ценна континентальным климатом, управляемым водным режимом и благоприятными умеренно плодородными почвами. В этой зоне довольно резко можно выделить два района: 1) повышенное водораздельное плато между реками Салом и Доном и 2) первая нижняя левобережная терраса реки Дон.

На водораздельном плато почвы разные: от южного чернозема в западной части до темно-каштановых — в восточной.

Почвы нижней террасы левобережья Дона аллюви-

альные, луговые, обычно облегченного механического состава — супесчаные.

В каждом из этих районов есть микрорайоны, создаваемые рельефом и экспозицией местности.

В первой зоне, особенно на слабых склонах южной и юго-западной экспозиции, и из умеренно урожайных сортов винограда (Мускаты, Каберне, Цимлянский черный) получают высококачественные марочные столовые и десертные вина, а из высокоурожайных (Алиготе, Белый круглый, Баян-ширей) — прекрасные шампанские вино-материалы.

Во второй зоне — нижней террасе левобережья Дона — урожай выше, экстрактивность же и сахаристость винограда ниже, чем на водораздельном плато. Этот район больше подходит для выращивания сырья для шампанских и коньячных вино-материалов и виноградных соков. Здесь также рельеф и экспозиция создают микрорайоны, которые нуждаются в детальном изучении.

Недостатком Задонского макрорайона является короткий вегетационный период, поскольку он находится в самой северной зоне промышленного укрывного виноградарства.

В Таманском макрорайоне этого недостатка нет — он находится почти на три градуса южнее, вегетационный период здесь на 1,5—2 месяца длиннее и виноградные насаждения на зиму не укрываются. Поздние весенние и ранние осенние заморозки очень редки, так как этот макрорайон окружен морем и лиманами.

Однако приморское положение обуславливает его крупный недостаток — высокую влажность воздуха, что отрицательно действует на темп сахаронакопления и способствует появлению болезней винограда и загниванию его на кустах. Последнее делает этот макрорайон неблагоприятным для производства столового винограда и виноградного сока.

Таким образом, сорта винограда нужно районировать, учитывая не только их биологические особенности, но и не в меньшей мере направление их использования.

Производство сока необходимо планировать с учетом того, что из винограда, пораженного милдью, оидиумом или серой гнилью, можно приготовить вполне удовле-

творительное и даже хорошее вино и совершенно нельзя приготовить удовлетворительный сок.

Для получения высококачественного столового винограда — красивого, прочного, переносящего дальнюю транспортировку и длительное хранение — важно создать комплекс благоприятных факторов. Из них особое значение имеет пониженная влажность воздуха, снижающая восприимчивость винограда к грибным заболеваниям, что очень важно не только для столового винограда, но и для технического, идущего на производство сока.

* * *

В создании изобилия продуктов сельского хозяйства виноградарству отведена немаловажная роль.

В перспективе в нашей стране значительное количество винограда — до 40 процентов урожая — намечается использовать для потребления в свежем виде и на производство виноградного сока. В связи с этим перед виноградарями и технологами стоят чрезвычайно важные задачи: удлинить период потребления винограда в свежем виде и свести к минимуму потерю диетически ценных веществ при приготовлении виноградного сока.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОЖАЙ ВИНОГРАДА

Климат, рельеф, почва

Энергетической стороне климата ученые уже давно уделяют большое внимание.

Климат в значительной мере определяет энергетические, воздушные, водные и минеральные условия питания, а также длительность периода вегетации и покоя растений. Причем каждое растение, исходя из условий своего филогенетического развития, по-разному относится к тем или иным факторам.

Ученые античной Греции, поднимаясь вверх по течению Нила на юг и обнаружив все возрастающую жару и сухость воздуха, пришли к выводу, что Земля отлого поднимается к югу, отчего южные области ближе к солнцу и поэтому в них жарче. Сейчас эта наивная гипотеза представляет лишь исторический

интерес. Известно, что различие в количестве лучистой энергии, получаемой Землей на возвышенности или низине, полюсе или экваторе, объясняется не расстоянием от Солнца. Земные масштабы мелки по сравнению с расстоянием Земли от Солнца (147—152 млн. км). Отличия в напряженности лучистой энергии в различных географических точках (горизонтальная зональность) объясняются толщиной слоя атмосферы, которую приходится пронизывать лучу Солнца в зависимости от угла его наклона.

Больше всего отражают и поглощают солнечные лучи вода, водная поверхность, водяные пары. Причем, если луч по отношению к воде идет прямо, она его почти нацело поглощает, если наклонно, то вода становится рефлектором. Это в значительной степени относится к парам воды (облакам). Вертикальная зональность имеет также свои закономерности, связанные с отражением тепла и его рассеиванием.

Вполне естественно, что все культуры, в том числе и виноград, нуждаются в климатическом районировании.

Многими исследователями (Регель, 1905; Ливингстон, 1921; Д. Ацци, 1927) предлагались разные схемы обработки фенологических и метеорологических данных и климатического районирования.

Наиболее совершенную систему агроклиматического районирования разработал Г. Т. Селянинов (1928—1936), который считает, что тепло и вода являются основой жизнедеятельности растительного организма и соотношение их характеризует климатические условия. Проводя наблюдения, Селянинов установил, что суммы температур за определенный период, деленные на 10, довольно близко совпадают с суммой испаряемой влаги за тот же период.

Исходя из этого, он предложил ввести гидротермический коэффициент (К), представляющий собой десятикратно увеличенное частное от деления суммы осадков (Σp) на сумму температур (Σt):

$$K = \frac{\Sigma p}{\Sigma t} \cdot 10.$$

Гидротермический коэффициент в размере от 1 до 2 указывает на достаточное увлажнение, от 3 до 4 — на чрезмерное, меньше 1 — на недостаточное, в том числе

0,7 соответствует границе неустойчивого увлажнения, 0,5 — полупустыне, 0,3 — пустыне.

Коэффициентом Селянинова целесообразно пользоваться только для сумм температур выше 10 градусов (активные температуры), тогда возможная ошибка не превышает 0,2.

Что касается роли света (лучистой энергии) в климатическом районировании винограда, то Селянинов, так же как и его ученик Давитая (1938), считает, что виноград обеспечен количеством света в естественной обстановке везде, где только возможна его культура по условиям тепла и влаги, и в процессе климатического районирования винограда световой фактор практически не имеет значения. Этот взгляд сохранился до настоящего времени.

Однако с такой оценкой роли света для климатического районирования винограда согласиться нельзя, потому что виноград — одно из наиболее светолюбивых растений. В лесном фитоценозе он плодоносит лишь тогда, когда достигнет незатененной периферии кроны дерева. В отличие от большинства древесных и кустарниковых растений, виноград не выносит многоярусной кроны, его листья в этом случае желтеют и опадают.

На культурной формировке в тени виноград не плодоносит годами. По-видимому, чтобы растение плодоносило, ему нужно пройти световую стадию при определенном напряжении лучистой энергии. Иными словами, виноград, больше чем многие другие хлорофильные растения, — дитя солнца.

Обычно при оценке условий продуцирования виноградного растения главное внимание отводится сумме активных температур и длине вегетационного периода. Ф. Ф. Давитая (1937, 1957), например, считает, что для культуры винограда на десертные вина требуется в год не меньше 4100 градусов тепла, а для транспортабельного столового винограда — не меньше 3800. Обе эти цифры значительно выше сумм активных температур, которые имеет Дон (2800—3400°). Иначе, экологические условия его якобы непригодны для выращивания как транспортабельного столового винограда, так и особенно сырья для производства десертных вин ликерного типа.

В действительности это не так. На Дону можно по-

лучать высокосахаристый (до 26—32% сахара) виноград для десертных вин, в том числе для ликерных, даже в тех случаях, когда в результате поливов и подкормки урожай вдвое превысит обычный (табл. 7).

Большие возможности имеются на Дону и для выращивания столового винограда почти всех сроков созревания, что имеет значение для удлинения периода снабжения промышленных центров свежим виноградом.

Таким образом, представление о том, что чем выше сумма активных температур и длиннее вегетационный период, тем более благоприятны условия для роста и развития виноградного куста, неверно. Приведенные данные говорят о том, что при большей сумме активных температур и более продолжительном вегетационном периоде результаты могут быть значительно хуже, чем при меньшей сумме температур и меньшей длине вегетационного периода.

Причина этого в том, что приморское положение местности или пасмурные и холодные годы отрицательно влияют на интенсивность сахаронакопления. При таких условиях хорошая обеспеченность растения влагой и азотом лишь вызывает снижение качества, так как способствует жированию лозы.

Величина солнечной инсоляции оказывает решающее влияние на накопление сахара в винограде. Поэтому-то континентальность климата и чистота воздуха Ростовской области и ряда районов Ставропольского края в данном смысле играют такую большую положительную роль. Для значительного сахаронакопления интенсивность солнечной инсоляции гораздо важнее, чем удлиненный вегетационный период в более южных местностях.

Для иллюстрации приведем график интенсивности сахаронакопления по трем точкам — Новочеркасск, Анапа и Дербент (рис. 1).

На графике видно, что сахаронакопление по сортам винограда наиболее высоко в Новочеркасске, ниже — в Дербенте и еще ниже — в Анапе. В благоприятные годы в Анапе оно идет интенсивнее, чем в Дербенте, хотя последний занимает самое южное положение из всех трех точек (южнее Новочеркасска на 5 градусов, Анапы — на 3 градуса) и является так же, как и Анапа, районом неукрывной культуры винограда.

Причем речь здесь идет о весьма существенной разнице в сахаронакоплении. Например, Красностоп золотовский 5 сентября в Дербенте содержал 19,6 процента сахара, а в Новочеркасске — 26,3; соответственно 10 сентября — 22,5 и 28,8 процента.

Не меньшие различия в сахаронакоплении по сорту Ркацители. В Новочеркасске 25 сентября он накопил 24,8 процента сахара и был снят на десертное вино, в Дербенте на 27 сентября он имел всего 20 процентов сахаристости, т. е. отстал почти на три недели. Примерно такая же картина и по другим сортам. В чем же причины этого?

Сравнительные данные по одному показателю — относительной влажности воздуха — говорят о том, что в Анапе и Дербенте она значительно выше, чем в Новочеркасске: в Анапе в июне на

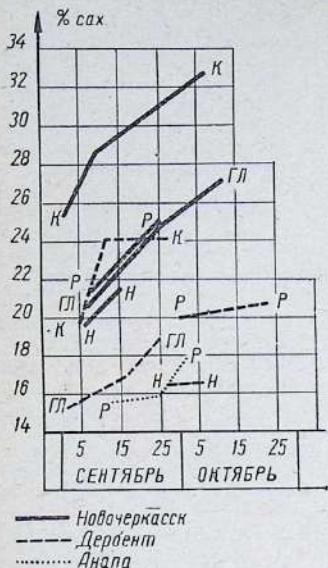


Рис. 1. Накопление сахара у винограда в Новочеркасске, Анапе и Дербенте в 1955 г. Сорта: К — Красностоп золотовский; ГЛ — Гарс Левелю; Р — Ркацители; Н — Нарма.

83 процента, в июле — на 40, а в августе и сентябре — на 36; в Дербенте — соответственно на 75, 56, 45 и 31 процент (табл. 1).

Большая влажность воздуха — одна из существенных причин периодически большого напряжения света и тепла в Новочеркасске, хотя среднегодовая температура в Анапе и Дербенте выше на 3—5 градусов, сумма температур, в том числе активного тепла, больше в двух

Таблица 1

Относительная влажность воздуха по месяцам в Анапе (опытная станция), Дербенте (опытная станция) и Новочеркасске (опытное хозяйство института) за летний период 1959 г.

Географический пункт	Относительная влажность воздуха, %			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Анапа	72	63	61	70
Дербент	69	70	65	74
Новочеркассск	39,4	45	45	56,6

последних пунктах на 1200—1400 градусов, а вегетационный период продолжительнее на 1,5—2 месяца.

Интересно сопоставить влажность воздуха по этим трем пунктам с сахаристостью винограда.

Например, сахаристость винограда по приведенным в таблице 1 зонам была 5 сентября 1959 года в Новочеркасске у Муската белого 25,8 процента, у Нармы — 19,6. В том же году 9 сентября в Дербенте, который на 5 градусов южнее, сахаристость Муската белого была 17 процентов, у Нармы — 11,6. Данная закономерность наблюдалась и в другие годы.

Не меньший интерес представляют факты резкого (в 1,5—2 раза) изменения сахаронакопления по годам в одной и той же географической точке и на одном и том же участке (табл. 2). Например, сахаристость Красностопа золотовского в Новочеркасске в 1945 (влажном) году при сборе 11 октября была 17,3 процента, а в 1955 (сухом) году при сборе 10 октября — 34,2; сахаристость Муската белого в 1945 году при сборе 11 октября была 17,9 процента, а в 1955 при сборе 6 октября — 29,3; сахаристость Плавая в 1945 году при сборе 13 октября была 15,6 процента, а в 1955 при сборе на месяц раньше, 12 сентября, — 17,8 процента.

Показательно, что в районах Западной Европы, характеризующихся мягким приморским климатом, годы, благоприятные для качества виноградно-винодельческой продукции, совпадают с годами сильных засух (1900, 1911, 1921, 1924, 1934, 1946 и др.).

Здесь также не последнюю роль играет наличие влаги в воздухе, которая задерживает лучистую энергию, поглощаемую хлорофиллом, в большей степени, чем сам воздух.

Роль света для зеленых растений выявлена давно.

Таблица 2

Изменение сахаронакопления по годам

С о р т	Год урожая	Дата сбора	Сахарис- тость, %	Титру- емая кислот- ность, г/л	Сахаро- накоп- ление, %	Уро- жай- ность, ц/га
Красностоп золо- товский	1945	11/X	17,3	14,7	100	—
Красностоп золо- товский	1955	10/X	34,2	9,0	197	40
Мускат белый	1945	10/X	17,4	7,5	100	—
Мускат белый	1955	6/X	29,3	7,8	168	37
Плавай	1945	13/X	15,6	10,1	100	—
Плавай	1955	12/IX	17,8	7,4	114	167
Кумшацкий белый	1945	12/X	17,0	9,8	100	—
Кумшацкий белый	1955	29/IX	23,6	6,8	139	103
Сибирьковый	1945	28/IX	17,8	7,4	100	—
Сибирьковый	1955	29/VIII	18,3	7,9	103	167

Еще Ингенгуз (1779) отметил, что в густой тени полностью отсутствует фотосинтез, а Буссенго (1870), что ассимиляционный процесс начинается на свету тотчас же и моментально прекращается в темноте. С. П. Костычев, Л. А. Иванов и другие выявили, что на широте 60 градусов во время белых ночей фотосинтез полностью не прекращается, а дальше к северу, за Полярным кругом, он еще интенсивнее. При удалении от экватора хотя и увеличивается наклон лучей солнца и слой атмосферы, через который они проходят, но это не всегда ухудшает условия для ассимиляции углекислоты растением.

Большая отрицательная роль влажности воздуха наблюдалась в ранние периоды жизни Земли, когда атмосфера была пересыщена влагой, а Земля (покрытая сплошной облачностью) не получала солнечного света достаточной интенсивности для работы хлорофиллоносных растений. Последних поэтому не было примерно до середины мелового периода.

В данных примерах, связанных с эволюцией флоры, географическим положением виноградных насаждений и метеорологическими условиями года, казалось бы, на первое место по значимости выходит влажность воздуха, так как именно из-за повышенной влажности воздуха лучистая энергия не доходит до листовой ассимилирующей поверхности растения и, кроме того, вообще снижается тепловой баланс местности. Отсюда ясно,

что пониженная влажность воздуха имеет для культуры винограда очень важное значение и этот фактор следовало бы учитывать как путем соответствующего размещения виноградных насаждений, так и путем искусственного снижения влажности воздуха. Технически последний вопрос очень сложен, однако положительное решение его весьма заманчиво во многих отношениях и для многих отраслей народного хозяйства.

К сожалению, больше внимания уделяют роли температуры, хотя данные говорят, что непосредственно на фотосинтез действие ее относительно слабое.

Температура, безусловно, имеет важное значение, как косвенный фактор, увеличивающий скорость химических реакций или замедляющий их. При повышении температуры протоплазма становится более проницаемой для углекислого газа, что ведет до известного предела к усилению процесса ассимиляции, большей испаряемости, повышению тургора и т. д. Оптимальная температура для фотосинтеза у различных сельскохозяйственных растений неодинакова, она колеблется от 15 до 35 градусов.

Интересная зависимость между сахаронакоплением и суточным колебанием температуры прослежена Т. Г. Катарьяном (1965). Он обратил внимание на то, что чем резче колеблется температура в течение суток, тем интенсивнее, при прочих равных условиях (влажность почвы, агротехнический фон и пр.), виноград накапливает сахара.

Эта зависимость согласуется с нашими наблюдениями положительной роли континентальности климата и ясной погоды. Приморский же климат, равно как и пасмурная погода, резко снижает интенсивность ассимиляции углекислоты и сильно уменьшает амплитуду суточных колебаний температуры. Следовательно, последняя может служить при известных условиях некоторым критерием быстрой оценки пригодности участка на данном рельефе для закладки виноградников.

Как установил С. И. Вавилов, хлорофилл способен поглощать ограниченную часть лучей спектра от 550 до 750 миллимикрон, а оптимум поглощения имеет еще более узкий предел — 660—670 миллимикрон. Это объясняется тем, что фотохимически для растения наиболее выгодны кванты с энергией, достаточной лишь

для химического превращения одной молекулы. При большей энергии кванта растение перегревается, при меньшей — процесс ассимиляции углекислого газа не идет. Таким образом, интенсивность процесса ассимиляции зависит не столько от размера квантов, сколько от их числа. Последнее выражено в следующей формуле основного фотохимического закона:

$$N = \frac{E}{h \cdot \gamma},$$

где E — общая сумма поглощенной энергии;

$h\gamma$ — энергия кванта (h — постоянная Планка, а γ — частота излучения, равная в наших случаях довольно близким и определенным величинам, достаточным для преобразования молекулы углекислоты);

N — число квантов, соответствующее числу ассимилированных молекул CO_2 .

Исходя из вышеприведенной формулы основного фотохимического закона, необходимо заботиться о том, чтобы не терять кванты с энергией, достаточной для химического превращения одной молекулы углекислоты. В противном случае снизится процесс ассимиляции CO_2 . К потере квантов ведет засорение воздуха и, прежде всего, обогащение его влагой. Последнее говорит о необходимости более тщательного изучения спектра лучистой энергии и помех при ассимиляции углекислоты, так как с увеличением интенсивности солнечной радиации сахаристость винограда в одной и той же местности может повышаться вдвое.

Фотосинтез происходит в хлоропластах зеленых растений и хроматофорах бактерий; эти структуры состоят из чередующихся белковых и липондных слоев, между которыми расположены тонкие слои хлорофилла.

Схематически фотосинтез может быть выражен следующим суммарным уравнением: углекислота + вода + лучистая энергия $\rightarrow$ моносахара + кислород + $y + z$



где y — тепловое рассеяние энергии;

z — энергия, затрачиваемая на темновые процессы (без участия лучистой энергии).

При фотосинтезе, с учетом темновых процессов, об-

разуются моносахара, клетчатка, белки, более сложные сахара, органические кислоты, дубильные и красящие вещества (пектин, глюкозиды и пр.), т. е. лучистая энергия переходит в химическую энергию сложных органических веществ. Из количества поглощенного хлорофиллом света на фотохимические реакции в листе затрачивается примерно 60—70 процентов, а на темновые процессы и тепловое рассеяние — около 30—40 процентов.

В процессе фотосинтеза ежегодно не только связывается огромное количество углерода (до 150 млрд. т), но выделяется еще большее количество кислорода (до 400 млрд. т). Поэтому фотосинтез интересен и с точки зрения обеспечения кислородного баланса на Земле.

Ранее, в течение более 100 лет, примерно до работ Ван-Нила (1930), предполагалось, что молекулярный кислород образуется путем светового разложения при фотосинтезе CO_2 . В настоящее время, благодаря применению изотопных методов, экспериментально доказано, что при фотосинтезе источником выделяемого кислорода является вода.

В итоге исследований напрашивается вывод, что наиболее прямой и эффективный метод воздействия на фотосинтез — это управление солнечной инсоляцией за счет изменения погоды и климата (снижение влажности воздуха, повышение континентальности местности). Однако этот метод еще слабо разработан, хотя и перспективен. В частности, необходимо быстрее использовать появившуюся в последнее время возможность усиления в нужные периоды интенсивности солнечной инсоляции путем ликвидации тумана и облачности.

Второй метод, также прямой, но более пассивный, включает в себя ряд приемов, обеспечивающих повышенное использование солнечных лучей, доходящих до листовой поверхности винограда. К этим приемам относится прежде всего использование рельефа местности — выбор оптимальных для данных условий участков. Далее идет использование вторичных факторов — сортов, приемов агрокультуры и пр.

Как видно из данных таблицы 3, интенсивность сахаронакопления на плоскости Прикаспийской низменности почти вдвое меньше, чем на прилегающих склонах около Дербента, хотя сумма температур на плоскости на 300—500 градусов выше, а вегетационный пери-

од на 7—12 дней длиннее. Это объясняется тем, что в период созревания винограда в условиях предгорий бывает меньше туманов и ниже влажность воздуха, отчего здесь создаются лучшие условия для более почного использования солнечного излучения.

Таблица 3

Химический состав виноградного сока в период сбора винограда
(средние данные за 1957—1960 гг.)

Дербентская опытная станция виноградарства и овощеводства
(Прикаспийская низменность)
(Аналитик С. Д. Семенова)

С о р т а	Высота над уровнем моря, м	Дата анализа	Химические показатели				
			Саха- ри- стость, %	Титру- емая кислот- ность, г/100*	Винная кисло- та, г/л	Колло- иды, г/л	pH
Нарма	0	20/IX	13,3	5,8	2,42	4,1	3,6
	75	16/IX	14,2	6,2	2,71	3,1	3,35
	150	20/IX	20,1	5,8	2,8	3,4	3,8
Хатми	0	22/IX	18,5	4,4	2,31	3,8	3,8
	150	15/IX	24,5	4,1	2,55	3,2	3,75
Мускат белый	0	18/IX	18,4	5,8	3,35	4,5	3,6
	75	16/IX	20,1	5,1	2,6	3,9	3,3
	150	18/IX	28,4	5,9	2,87	4,3	3,5
Каберне-Со- виньон	0	30/IX	18,5	5,8	2,1	4,1	—
	75	20/IX	20,1	6,7	2,3	3,4	—
	150	22/IX	25,1	6,2	3,0	4,3	—

* Промилле — количество граммов кислоты на литр в пересчете на винную кислоту.

В низменных и предгорных районах без солнца бывает 80—85 дней, в горных — 40—45 дней. Наибольшая среднегодовая продолжительность солнечного сияния отмечена в горных районах — до 2500 часов, на приморской низменности — до 2000 часов.

Максимальная относительная влажность воздуха наблюдается на побережье (77—80%), минимальная — в предгорных и горных районах (44—62%).

По наблюдениям С. Д. Семеновой, относительная влажность воздуха в 1960 году колебалась следующим образом (табл. 4):

Таблица 4

Участок	Высота над уров- нем мо- ря, м	М е с я ц ы						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Колхоз им. Кирова	150	62	69	61	69	76	77	75
Совхоз «Красный пар- тизан» (Геджух)	75	44	49	46	48	54	61	62
Опытная станция	0	75	76	71	72	79	79	79

Таким образом, в предгорье могут быть найдены очень благоприятные экологические условия для размещения виноградных насаждений, причем в первую очередь необходимо осваивать склоны небольшой крутизны с уклонами от 0,5 до 1,5—2 метров на 100 метров (угол подъема — до 0,5—0,8°). При орошении нужно переходить на небольшое террасирование, чтобы уклоны поливных борозд можно было бы располагать от 0,2 до 0,5 метра на 100 метров.

Не случайно, что в прославленном своими высококачественными винами микрорайоне Геджуха, расположенном в предгорье, самая низкая относительная влажность воздуха.

Учитывая, что виноградные насаждения культивировать на склоне проще, чем однолетние культуры — рис, пшеницу, кукурузу, особое значение приобретает освоение склонов под виноградники, тем более что для последних может быть достаточно осенне-зимних влагозарядковых поливов.

При разборе климата и рельефа прослежена очень значительная их роль в ассимиляции виноградом углекислоты. Одновременно было отмечено, что учет светового фактора (напряжения) признается не всеми авторами. Большая роль интенсивности солнечной инсоляции определяется ее значением в ассимиляции углекислоты.

Мы не должны забывать гениального обобщения К. А. Тимирязева (1937), что «окончательно неоправимо только расточительное, неумелое пользование главным источником народного богатства — солнечным светом». К. А. Тимирязев (1937) первый, в согласии с законом сохранения энергии, показал, что процесс разложения углекислоты должен зависеть от энергии сол-

нечных лучей, а не от их яркости. При этом разложение угольного ангидрида происходит под действием видимых тепловых лучей спектра, которые поглощаются зеленым веществом листа.

Третий природный фактор — почва — удовлетворяет потребности растения в минеральном питании и влаге. Удовлетворение этих потребностей тесно связано с площадью питания виноградного куста. Последняя должна быть тем больше, чем лучше условия.

Но почву следует рассматривать не только с точки зрения удовлетворения потребности растения, в частности виноградного куста. Она сама живет и изменяется и по-своему преломляет всякое воздействие, оказанное человеком (обработка, удобрение, орошение и пр.). Именно поэтому следует помнить, что почва — сложный продукт биологических, химических и физико-химических процессов, протекающих на поверхности земной коры в условиях данного климата, материнской породы, рельефа, гидрологии. Необходимо учитывать, что само изменение растительного организма тесно связано с почвой, с ее изменением.

Вопросом взаимоотношения почвы с получаемой виноградо-винодельческой продукцией занимался В. В. Акимцев. Он отмечает, что при выращивании винограда на определенных почвах можно получить характерные вина.

Так, подзолистые почвы с кислой реакцией (в морском климате) дают широкий ассортимент вин — от белых столовых рейнских до красных столовых, грузинских, молдавских, бордосских.

Коричневые лесные почвы с нейтральной или слабокислой реакцией дают более экстрактивные красные и белые столовые вина типа кахетинских столовых, Абрау-Дюрсо, бургундских. Почвы умеренно влажных субтропиков, а также континентальных районов Дона и Средней Азии дают ароматные и гармоничные десертные ликерного типа вина, такие, как крымские, донские и среднеазиатские мускаты, мальвазии, буаки, малаги; в более жарких районах получают выдающиеся по качеству портвейны и мадеры. На черноземных почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией собирают обильные урожаи разнохарактерной продукции, причем лучшего качества — на южных и приазовских чернозе-

мах. Здесь особое значение имеет содержание в почве азота и органических веществ, умеренное количество которых увеличивает урожайность винограда и сообщает винам полноту — терпкость, окраску. Наоборот, избыток азота оказывает вредное действие на количество и качество урожая винограда. Уместно отметить, что на соотношение азота и углерода в почвах обращает внимание и А. П. Виноградов (1957). Особенно это важно для черноземов, в которых отношение азота к углероду колеблется от 1:9 до 1:14 (последнее соотношение для винограда лучше).

На предкавказских черноземах, богатых азотом, получают обычно очень посредственные вина, однако в годы с умеренными осадками, ясной и продолжительной осенью вина, особенно красные, могут быть на редкость хорошими.

Таким образом, даже количественные почвы, с повышенным содержанием азота и углерода, способны при соответствующей солнечной инсоляции и влажности почвы обеспечивать большие и высококачественные урожаи винограда для некоторых видов винодельческой продукции.

Каштаново-бурые почвы со щелочной реакцией, используемые главным образом в условиях искусственного орошения, обеспечивают высокие урожаи винограда и быстро созревающие разнообразные вина (от тонких свежих донских вин орошаемого Задонья до плоских и менее качественных вин Прикаспийской низменности).

Сероземные почвы сухих субтропиков дают лучшие крепко-сладкие вина, такие, как хересы, констанцские, кюрдамирские, ереванские, многие оригинальные вина наших среднеазиатских республик, пряные восточные вина — ширазские, исфаганские и др.

Среди сероземных почв большой интерес представляют ереванские белоземы (аналоги испанских альбариз) и выделенные В. В. Акимцевым на Кавказе перегнойно-сульфатные почвы (аналоги испанских баррос).

Многие авторы отмечают благоприятное действие извести на сахаристость, аромат и игристые свойства вин. В то же время нередко случается, когда сильный избыток извести в почве вызывает заболевание винограда хлорозом (Дюжев, 1940; Мержаниан, 1951).

Следовательно, почва может и угнетающе действо-

вать на растение. Особенно часто это проявляется на засоленных землях, которые распространены в южных районах СССР: в Средней Азии, Волгоградской, Астраханской и Ростовской областях, в Ставропольском и Краснодарском краях, Дагестанской и Чечено-Ингушской АССР. Засоленные почвы здесь занимают огромное пространство, составляя до 10 процентов всей поверхности суши. В то же время виноградарству в них отведено не последнее место, отчего целесообразно коротко сказать как о механизме токсичности засоленных почв по отношению к винограду, так и о солеустойчивости этой культуры.

Токсичность засоленных почв складывается из повышенного осмотического давления водного раствора их, токсичности резко преобладающих ионов, недостатка отдельных микроэлементов и, возможно, некоторого обогащения засоленных почв дейтериевой (тяжелой) водой, поскольку температура кипения ее на 1,4, а плавления на 3,8 градуса больше обычной, т. е. она медленнее испаряется и тает.

В обычных природных условиях (за исключением резко щелочной или кислой реакции почвенного раствора) токсичность ионов из-за антагонизма, как правило, не проявляется. Это же можно сказать и о дейтериевой воде. Остаются две основные причины, механизм которых необходимо знать, чтобы с ними успешно бороться.

Повышенным осмотическим давлением (15—20 атм) обладают легкорастворимые катионы и анионы с малым атомным весом и отсутствием способности захватывать своими ионами (молекулами) воду путем образования гидратной оболочки. Гидратация, наоборот, ярко проявляется у сернокислых солей.

К числу вредных катионов следует отнести Na, Mg, а из анионов Cl. В то же время их нередко вносят вместе с калийным удобрением на засоленных почвах.

Недостаток отдельных микроэлементов в засоленных почвах может возникать при вытеснении их макроэлементами за счет обмена катионов или анионов в почвенном поглощающем комплексе. Поэтому засоленные почвы нуждаются в микроэлементах в первую очередь.

Исследования лаборатории агрохимии и агропочвоведения Всероссийского научно-исследовательского ин-

ститута виноградарства и виноделия (П. К. Дюжев, Т. Н. Кириенко, Т. И. Колесникова) привели к выводу, что кусты винограда многих сортов начинают испытывать угнетение при содержании вредных солей Na_2CO_3 , NaCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , $10\text{H}_2\text{O}$, MgSO_4 , $7\text{H}_2\text{O}$, MgCO_3 в слое 0—60 сантиметров от 0,4 до 0,7 грамма на 100 граммов почвы. Здесь соли расположены по степени вредности в убывающем порядке, причем механизм их вредного действия различен.

Сода (Na_2CO_3) вредна растению в основном своей щелочной реакцией. Поваренная соль (NaCl) токсична по другой причине — ее осмотическое давление примерно в 6,5 раза выше, чем давление раствора сернокислого натрия, и в 11 раз выше осмотического давления, развиваемого сахарозой. Сказанное в некоторой мере объясняет колебания токсичных концентраций вредных солей от 0,7 до 1,5 грамма на 100 граммов почвы, наблюдаемых при полной гибели виноградных кустов и выпаде насаждений.

На некоторых виноградных насаждениях, расположенных в дельтах Терека, Волги, в Прикумье, содержание растворимых солей в верхнем горизонте (0—40 см) доходит до 2,3—2,5 процента и выше, а виноградные кусты растут и плодоносят, если их своевременно поливают. Последнее объясняется, с одной стороны, пониженным содержанием в почве особо вредных солей — Na_2CO_3 , NaCl и MgCl_2 , с другой — тем, что население приспособилось к требованиям виноградной лозы и приступает к очередному поливу, как только зеленая окраска листьев начнет приобретать характерный сизый оттенок (влияние повышенной концентрации солей).

С повышенным осмотическим давлением почвенного раствора, резко возрастающего с увеличением как концентрации солей, так и температуры почвы, можно бороться не только проведением очередного полива, но и путем постепенного перевода части хлористых солей в сернокислые и замены части натрия и магния кальцием.

Недостаток микроэлементов на засоленных почвах лучше всего пополнять, применяя труднорастворимые полимикродобрения (фритты).

Несколько слов о солевыносливости винограда.

Среди культурных растений настоящих солеустойчи-

вых растений — галофитов — нет, однако некоторые сельскохозяйственные культуры (хлопчатник, сахарная свекла, подсолнечник, рис) удовлетворительно переносят слабое и среднее засоление. Виноград — растение достаточно солевыносливое, по количеству накапливаемых зольных элементов не уступает хлопку, свекле, подсолнечнику. Установлено, что солестойкость растений повышается, если перед посевом набухшие семена выдерживать в течение часа в трехпроцентном растворе хлористого натрия или обработать виноградные чубуки раствором хлористого калия с примесью гетероауксина.

Солестойкость повышается в еще большей степени, если использовать предшествующее (филогенетическое) влияние условий среды на растение. Опыт виноградарей Средней Азии, Астрахани, засушливых зон Северного Кавказа показывает, что при создании насаждений на засоленных почвах необходимо учитывать солевыносливость посадочного материала. Это означает, что черенки для культуры винограда на засоленной почве следует заготавливать с материнских растений, также выросших на засоленной почве, и на таких же почвах выращивать посадочный материал в школах.

Что касается сортов, то для Средней Азии наиболее солеустойчивыми зарекомендовали себя Кишмиш черный, Тайфи розовый, Нимранг, Саперави, Баян-ширей, для юго-востока Северного Кавказа — Агадаи, Кизлярский черный, Баян-ширей, Долгий.

Между количеством ассимилированных виноградным кустом растворимых солей и их содержанием в почве есть прямая связь, так как куст интенсивно поглощает не только воду, но и соли.

Так, на Дону и особенно в Астрахани общая зольность вина в 1,5—2,5 раза выше, чем в Молдавии или на Черноморском побережье Краснодарского края. Вместо 1,5—1,7 грамма на литр в мягкой приморской зоне общая зольность в континентальной местности достигает в белых сухих винах 2,8—4,2 грамма на литр, в виноградном сусле — свыше 10. Также резко колеблется в золе вина содержание SO_3 (0,13—0,25 г/л) или Cl (0,04—0,18 г/л). Повышенное содержание солей в вине иногда сообщает им несколько солоноватый (NaCl) или горьковатый (Na_2SO_4 , MgSO_4) привкусы.

Эти многолетние, в большой повторности данные, выполненные многими исследователями — Гернетом (1908), Ховренко (1909) и другими, говорят о том, что культура винограда не безразлично относится к содержанию солей в почве и что среднее хлоридно-сульфатное засоление значительно нарушает зольный состав растения, в частности ягод винограда, однако не прерывает их развития и интенсивного сахаронакопления. Таким образом, не всякое засоление отрицательно сказывается на урожайности и качестве виноградных насаждений.

Агрокультура

Управляя развитием растения, необходимо исходить из того, насколько целесообразно использовать его пластичность и приспособляемость.

Поясним это несколькими примерами. Растение, развившееся на дороге, может закончить вегетацию, но оно карликового роста и с плохо сформированным колосом, и сохраненное от окончательной гибели дает всего одно-два полноценных зерна.

Кусты винограда можно так истощить механическими повреждениями, что они почти перестанут плодоносить. В плохих почвенных условиях и особенно при недостатке влаги создаются такие условия, при которых растение становится мало продуктивным. Естественно, что доводить до такого предела использование приспособляемости и пластичности растения нецелесообразно.

Наоборот, оптимальные условия ведут к мощному развитию кустов винограда с тем или иным количеством многолетней древесины, а это определяет высоту кустов, их размеры, число кустов на гектар, урожай, распределение листовой поверхности и пр.

При разборе связи формировки с условиями, имеется ввиду весь комплекс как естественных, природных факторов (инсоляция, осадки, почва), так и возможность искусственного воздействия (подбор сорта, длина подрезки, система омоложения, орошение, удобрение,

защита от вредителей и пр.). В природе хотя и редко, но встречаются экологические условия, которые обеспечивают виноград всем необходимым на высоком уровне.

Такой участок (Денежные, или Миллионные, сады) находился под нашим наблюдением с 1927 по 1929 годы. Коротко остановимся на его особенностях.

Около 10 гектаров виноградника было расположено в нижней части южного склона правобережья реки Дона около станицы Раздорской. Континентальный климат сам по себе благоприятствовал солнечной инсоляции, последнюю усиливали южная экспозиция и Дон, как рефлектор, отражающий солнечные лучи. Интенсивной солнечной инсоляции в полной мере отвечал очень благоприятный водный режим почвы (близкие грунтовые воды, ежегодное затопление виноградника на 2—3 недели полой водой) и высокое плодородие почвы, связанное с достаточным содержанием азота и повышенным содержанием фосфора, калия, микроэлементов (за счет последнего речного наноса). Рост кустов мощный, но не избыточный (без жирования). Формировка — двухъярусная «донская чаша», причем полного смыкания кустов обычно не допускалось.

Таким образом, основные факторы плодородия — доступность и рациональное соотношение в почве питательных элементов, влажность и физические свойства почвы, а также солнечная инсоляция — приближались на разбираемом участке к оптимуму. Неудивительно, что урожай достигали фантастических размеров — 80—100 тонн, а число кустов (гнезд) не превышало 400 на гектар.

Здесь же рядом, в худших условиях, получали урожай в 10—20 раз ниже, что заставляло, в целях более полного использования площади, значительно уменьшать размер куста, увеличивать число растений.

Анализ огромного опыта по выбору размера и числа кустов в различных местностях показал, что нахождение соотношения между ростом и плодоношением винограда чаще всего основано на приспособлении к тому или иному ограничивающему фактору. Например, весьма умеренный запас почвенной влаги, сравнительно с интенсивностью солнечной инсоляции (Южный берег Крыма), бедность минеральными веществами и довольно сложные физические условия смытых почв в холмистой

местности или легких песчаных почв (некоторые микро-районы Черноморского побережья, Дона, Терека), повышенная солончаковатость почв (Прикумск, Кизляр) — все это ведет к развитию малорослых кустов и увеличению числа их до 8—10 тысяч на гектар, т. е. в 20—25 раз больше по сравнению, например, с «донской чашей».

Всякие попытки искусственно, без устранения ограничивающего фактора, например недостатка почвенной влаги, усилить рост кустов приводят к неудачам — периодичности плодоношения и снижению урожаев.

В то же время умелое приспособление к ограничивающим факторам дает значительные выгоды.

Примером такого рационального использования определенных условий является низкая стелющаяся формировка «приземный веер», разработанная главным агрономом Ново-Кубанского совхоза Ф. Ф. Альтманом (1960).

Ново-Кубанский винсовхоз расположен в северо-восточной части Краснодарского края, в свекло-сахарной зоне, где большое трудонапряжение и сравнительно высокая оплата рабочего дня. Почвы — достаточно тучный предкавказский чернозем. Годовое количество осадков — 520—550 миллиметров, влажность воздуха повышенная, отчего интенсивность солнечной инсоляции умеренная, что является естественным ограничивающим фактором, снижающим качество винограда и нагрузку кустов урожаем, при довольно сильном росте лозы.

Поэтому, начиная с 20 июня, т. е. в период интенсивного роста кустов, здесь применяют истощающую чеканку. Последняя вызывает буйное развитие пасынков, которые срезаются при второй, а иногда и при третьей чеканке.

Несмотря на ограничение роста лозы, урожай винограда получают по большинству сортов высокий (Плавай — 176 ц/га, Алиготе — 150, Португизер — 141, Рислинг — 128 ц/га). Ниже урожай дают лишь сорта, требующие длинной, выше 6 глазков, подрезки (Каберне — 40 ц/га, Саперави — 50 ц/га). В совхозе же, исходя из высоты укрывного вала — 40 сантиметров, длина подрезки редко превышает 3—4 глазка.

Здесь надо оговориться, что в более северных районах, например в степных условиях Нижнего Придонья,

короткая подрезка не пригодна, так как низко расположенные глазки большинства донских сортов менее продуктивны, чем глазки среднего и верхнего ярусов.

Благодаря высоким урожаям и хорошей механизации, себестоимость винограда в Ново-Кубанском совхозе минимальная для укрывной зоны. Она составляет 12—15 рублей за центнер.

Другой пример, в котором ограничивающим фактором хотя и является солнечная инсоляция (сумма температур за вегетационный период — 2900°, при сумме осадков за год 650 мм), но никаких истощающих зеленых операций не проводится, можно привести по виноградникам Мозера, находящимся в Рорендорфе (у Кремса, на Дунае), примерно в 60 километрах от Вены.

Основываясь на большом практическом опыте, Ленц Мозер (1961) пришел к выводу, что при широких междурядьях (3,5 м) виноградный куст в данных условиях может развиваться почти совершенно свободно. Каждый побег и даже каждый лист ищет свое место под солнцем. А так как образование сахара тесно связано с освещением листьев, то ягоды при высокоштамбовой культуре имеют и более высокую сахаристость. В условиях повышенной влажности воздуха, благоприятствующей развитию милдью, высокоштамбовая неукрывная культура винограда обеспечивает возможность широкой механизации. Иногда здесь получают урожай в три раза больший, при значительно лучшем качестве ягод, чем окружающие хозяйства, применяющие низкую шпалеру. Кроме того, регулируя нагрузкой рост побегов, Мозер полностью освободился от необходимости проведения операций с зелеными частями куста.

Приведенные примеры не случайны, так как основным ограничивающим фактором для винограда в континентальной местности является недостаток влаги, а в более обеспеченной влагой местности — солнечная инсоляция.

В создании определенного качества и количества урожая винограда большая роль обычно отводится сорту.

У сорта мы находим как пластичность и приспособляемость к изменению окружающих условий среды, так и консерватизм наследственности — относительную по-

стоянность характерных признаков, сложившихся в течение многих поколений.

Происхождение, например, сильнорослых многоплодных сортов — среднеазиатских, астраханских, донских — связано с достаточной обеспеченностью влагой, а иногда и оптимальными экологическими условиями речных террас. Здесь легче создаются запас многолетней древесины несущей, до значительной высоты, обширный листовой аппарат, а также отвечающая листовой поверхности и почвенным условиям корневая система, обеспечивающая растение всем необходимым.

Характерно, что сильнорослые сорта Тайфи, Пухляковский, Буланы и другие при изменении внешних условий сильнее отклоняются от нормы по количеству и качеству урожая, чем малорослые сорта — Шасла, Алиготе, Рислинг. Вполне естественно, что сильнорослые и многоплодные сорта требуют, наряду с благоприятным местоположением, дополнительного обеспечения их влагой.

Тесная связь формирования, размера кустов и нагрузки с условиями среды и сортом указывает на очень сложную зависимость количества и качества урожая винограда от целого ряда факторов. Если условия среды неблагоприятны для сорта, то ни формирование, ни нагрузка куста урожаем путем обрезки и зеленых операций не в состоянии дать наивысшую продуктивность растения по той простой причине, что формирование, как и размер урожая, определяется конкретными условиями среды, в том числе почвой.

Например, Паркент розовый лишь в особо благоприятных условиях на крупной форме может давать грозди весом 3, 5 и даже 8 килограммов, а общий вес урожая с куста — до 120—150 килограммов.

Пухляковский с «донской чаши» на речных террасах правобережья реки Дона дает, как правило, гроздь и ягоды в 2—3 раза крупнее, чем со шпалеры на плато. Последнее свойственно и ряду других донских сортов — Буланому, Косоротовскому, Молдавскому черному, количество и качество урожая которых в связи с иной формировкой и значительно более благоприятными экологическими условиями произрастания резко возрастают.

Качество винограда и вина из Пухляковского, Косо-

готововского и других донских сортов, как правило, выше с формировки «донская чаша», если она находится в относительно благоприятных условиях, чем со шпалеры.

Как мы уже отмечали, в природе довольно редко гармонично сочетаются все факторы, начиная от интенсивности солнечной инсоляции и кончая влагообеспеченностью растения. Между оптимальными условиями почти всегда существует некоторый разрыв. Например: достаточна интенсивность солнечной инсоляции, а мало влаги, или, наоборот, влагообеспеченность хорошая, а слабое напряжение солнечной инсоляции, отчего страдает не только количество, но и качество урожая.

Исходя из этого, издавна, особенно в Западной Европе, стали регулировать урожай, сообразуясь с тем, для какой цели он предназначен. Причем основанием служила эмпирически выведенная закономерность, что при повышении урожая, как правило, снижается качество. Отсюда на участках, предназначенных для выработки высококачественных вин, давали меньшую нагрузку урожаем.

Эта закономерность нарушалась лишь во влажном приморском климате в особенно благоприятные (засушливые) годы, когда при большом количестве урожая получалось его хорошее качество, за счет усиления напряжения солнечной инсоляции. Для ограничения размера урожая в приморских местностях применяют многие приемы, главный из них — освоение почти не пригодных для других культур склонов и нормирование урожая соответствующей обрезкой куста.

При обрезке и нагрузке учитывают, что плодоносят только однолетние лозы, которые размещены в основном выше многолетних. Поэтому, чтобы не удалять плодоношение слишком далеко от земли, издавна, как основной рациональный прием, было предложено оставлять на кустах винограда сучки замещения, позволяющие систематически поддерживать размещение лоз и гроздей на определенном уровне от почвы. С этой же целью рекомендуется оставлять иногда порослевые побеги (Потапенко, 1962).

С улучшением условий размер куста увеличивают и, наоборот, с ухудшением их — уменьшают.

При большом размере куста возникает проблема лучшего размещения его в пространстве по плоскости

и вертикали, с целью более полного использования солнечной инсоляции.

В разных местностях были предложены разные формировки, улавливающие лучистую энергию (под разными углами наклона) вплоть до ее полного поглощения.

Значительный интерес, как мы уже говорили, представляет так называемая двухъярусная «донская чаша». Схематичное размещение лоз в этой формировке можно представить следующим образом. Нижний ярус, в основном многолетняя древесина для предохранения плодовых лоз от весеннего паводка, поднимается круто на 65—75 градусов примерно до высоты 0,9—1,0 метра. Дальше лоза, до высоты 2,0—2,5 метра, размещается наклонно под углом 45 градусов.

Двукратное изменение угла размещения лоз создает удобства при уходе за кустом, а в дальнейшем облегчает механизацию таких насаждений.

В настоящее время Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия реконструировал «донскую чашу» (убрал громоздкие сохи и слуги) и приспособил ее под механизированную обработку.

При обрезке большое значение имеет правильность установления возможной нагрузки урожая на куст.

Обычно при шпалерной формировке на куст оставляют от 30 до 100 глазков (6—10 стрелок), причем сильные побеги подрезают длиннее, слабые — короче. По ходу обрезки в первую очередь удаляют подсыхающие, чем-либо поврежденные лозы, затем — сильно удаленные от основания куста, а также ослабленные.

По исследованиям Е. И. Захаровой (1956), чем большую нагрузку урожаем несли кусты в благоприятный год, тем сильнее были повреждения надземной части и корневой системы при последующих неблагоприятных условиях зимовки и тем резче падала урожайность насаждений. В то же время она отмечает, что повышение агротехнического фона — внесение подкормки минеральными удобрениями, увеличение влажности почвы путем поливов или снегонакопления и др. — повышало урожайность даже при самой высокой нагрузке, усиливало фотосинтез и накопление крахмала в лозах, за-

кладку урожая в глазках и устойчивость лоз в зимний период.

Общее количество оставленных стрелок и число глазков определяется силой роста куста. Если куст ослаблен (диаметр лозы — 5—8 мм), нагрузку глазками резко снижают до 3—5 стрелок (20—40 глазков) и, наоборот, при очень толстой лозе (выше 12—15 мм) число стрелок и длину их обрезки повышают, до общей нагрузки 110—140 глазков на куст.

Для каждой зоны виноградарства в пределах сортов уточнена величина нагрузки глазками, при которой качество урожая остается нормальным.

В районах неукрывного виноградарства, в особенности для сильнорослых кустов, нагрузка выше. Корректируется она зеленой обломкой, причем удаляются в основном бесплодные побеги. Этот прием ценен и тем, что наиболее активно работают листья, растущие на плодоносных побегах.

При обрезке не только увеличивается в 1,5—2 раза размер листьев, но и заметно возрастают в них количество связанной воды и их водоудерживающая способность. Последнее, в свою очередь, приводит к тому, что устьица при более высоком дефиците влажности в воздухе и почве могут быть открыты шире, отчего процесс ассимиляции углекислого газа проходит более интенсивно.

Корням, обеспечивающим растение влагой и минеральными веществами, всегда отводилась большая роль в жизнедеятельности растений. Спорным считалось положительное действие омолаживания корней, хотя связанное с этим глубокое рыхление, повышающее воздухо- и водопроницаемость почвы и активность почвенной микрофлоры, не вызывало сомнения.

В последние годы исследования С. А. Мельника, Г. Ф. Турянского, Я. И. Потапенко, П. И. Литвинова с достаточной убедительностью показали, что обрезка корневой системы (в 50—80 см от корнештамба и до глубины 55—60 см) увеличивает ветвление корней и их ассимиляционную активность. Лучшим сроком для проведения глубокого рыхления почвы и внесения удобрения, с одновременной обрезкой части корней, является ранняя осень. При орошении этот прием в два раза эффективнее, чем в богарных условиях.

Большое влияние на качество урожая оказывают и внутренние процессы, протекающие в растении.

Правильной агрокультурой мы защищаем растение от невзгод (засухи, мороза, болезней, вредителей, сорняков) и создаем винограду кусту благоприятные условия для фотосинтеза, дыхания, транспирации, поступления из почвы минеральных элементов. От этих внутренних процессов зависят жизнь куста, количество и качество урожая, поэтому регулировать и даже управлять ими практически необходимо и хотя сложно, но возможно.

Для разработки эффективных методов повышения морозостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к засолению советские физиологи Н. А. Максимов, И. И. Туманов и другие использовали открытый И. В. Мичуриным закон неравноценности отдельных этапов онтогенеза растения, который выражается в том, что пластичность — способность к закаливанию и освоению новых условий — максимально проявляется в молодом возрасте. Причем изменения в обмене не ограничиваются первым поколением растений, а передаются потомству.

По отношению к винограду это проявляется в устойчивости растений к засолению, в способности реагировать на орошение, к повышению морозоустойчивости и устойчивости к вредителям и болезням.

Винограду необходимо создать такие условия, чтобы продукты фотосинтеза были направлены не на рост вегетативной массы, а на увеличение выхода ягод и улучшение качества их.

Для улучшения плодоношения нужно строго нормировать влагу и азот и больше внимания уделять бесперебойному снабжению растений фосфором, калием и микроэлементами.

Не следует также забывать, что преждевременные или очень сильные зеленые операции (чеканка, выломка пасынков) не только не усиливают репродуктивные процессы, но, наоборот, вредят им, так как вызывают рост вегетативной массы из новых точек.

Дыхание занимает центральное место во всем комплексе процессов обмена живой клетки. Через устьица, чечевички, корневые волоски и другие органы связи растения с внешней средой регулируются поглощение

и передвижение питательных веществ, их ассимиляция и синтетические процессы.

Особое значение для регулирования фотосинтеза, дыхания и транспирации имеют устьица. В свою очередь, степень открытия устьиц определяется прежде всего общей обеспеченностью растений водой. Если в почве достаточно влаги и устьица открыты нормально, дыхание и фотосинтез проходят беспрепятственно. Наоборот, при недостатке влаги устьица прикрываются, энергия фотосинтеза резко снижается, и начинает преобладать анаэробное дыхание (гликолиз). В это время резко уменьшается выделение тепла (18—20 ккал вместо 675—684)*, но продукты, возникающие при бродильном распаде сахаров, в ряде случаев представляют исходный материал для построения ценных органических веществ.

Описанное явление прикрывания устьиц и связанные с этим процессы анаэробного распада и синтеза эфирных масел подкрепляются нашими исследованиями, проведенными на различных сортах винограда.

Результаты исследования подсказали следующие пути практического воздействия на виноград. Для лучшего эфирообразования в ягодах винограда полезно, чтобы за две-три недели до уборки урожая некоторых технических сортов (особенно для десертного виноделия) растение в целом и, в частности, ягоды ощущали некоторый дефицит влаги. В этом случае устьица листьев и чечевички ягод закрываются, т. е. ухудшаются условия аэрации, что ведет к быстрому и в отдельных случаях значительному увеличению количества эфирных масел в ягодах. С этой целью можно использовать и целый ряд технологических приемов подвяливания винограда, также ведущих к закрытию чечевичек у ягод.

Для получения высокого урожая ягод, обладающих необходимыми для виноделия качествами, нужно своевременно удовлетворять все потребности растения, так как отсутствие одного фактора успешного произрастания нельзя заменить другим. Больше того, при недостатке влаги уменьшается потребность винограда в свете, тепле, а при недостатке света и тепла становятся избыточными вода и пища. То и другое ведет к резкому снижению количества и качества урожая.

* При сгорании спирта выделяется примерно 328 ккал.

Взаимосвязь факторов, определяющих урожай, особенно важно учитывать в северной зоне промышленной культуры винограда, где повышенное плодородие обыкновенных черноземов или луговых почв особенно резко расходится со световыми и тепловыми возможностями местных экологических условий. Поэтому повышенное плодородие почвы в северных условиях приносит для винограда больше вреда, чем пользы, так как оно будет полностью использовано один раз в 10—20 лет, а в остальные годы богатство почвы вызовет лишь несоразмерное развитие вегетативной массы, запаздывание созревания лозы и ягод, снижение их качества.

Точно также недостаточно интенсивная солнечная инсоляция может ограничить полезность влаги, что и наблюдается в пасмурные дни.

Следует иметь в виду, что водный режим почвы не только пополняет дефицит влаги в растении и способствует поступлению в него углекислого газа, азотистых и минеральных веществ, но и изменяет воздухопроницаемость почвы и связанные с этим процессы жизнедеятельности почвенной микрофлоры и скорости химических реакций. Изменение водного режима почвы воздействует также на содержание тепла в почве и за счет испарения.

Все вместе взятое приводит к выводу, что в северной зоне под виноградные насаждения полезно брать более легкие, быстро прогревающиеся, умеренно плодородные супесчаные почвы, а на зиму закрывать лозу и корневую систему естественной органической или лучше пенопластовой (кронгелитовой) покрышкой с приспособлением для снегозадержания. Здесь же особенно важно подбирать сорта с повышенной зимостойкостью, которые к тому же слабо реагируют на провокационные воздействия резких смен температуры в ранневесенний период, а также на повышенную влажность и плодородие почвы (сорта, не склонные к жированию).

В северной зоне особенно осторожно нужно подходить к нормам полива, по принципу — лучше немного недодать влаги, исходя из влажности почвы, чем передать.

Следовательно, как бы высоко ни была оценена роль таких важных факторов, как почвенные условия, водный режим, приемы агротехнического воздействия и

другие, никогда не следует забывать, что недостаточная интенсивность солнечной инсоляции может не только ограничить полезность того или иного фактора, но и превратить его в избыточный, вредный. Особенно это относится к избыточному содержанию в почве влаги и азота.

Высоко оценивая положительные стороны континентальной местности, не следует забывать и про ее отрицательные стороны.

В условиях континентального климата виноградники могут повреждаться поздними весенними и ранними осенними заморозками, обусловленными резкими суточными колебаниями температуры, особенно часто проявляющимися в местных понижениях рельефа, где собирается холодный воздух.

Удобрение и орошение

Основатель учения о поглотительной способности почв — К. К. Гедронц (1912) показал, что почва видоизменяет вносимые удобрения, она их поглощает. Причем механизм и прочность поглощения могут быть различными. В одних случаях с ними необходимо считаться, в других ими можно пренебречь. Особая прочность поглощения фосфорной кислоты и калия достигается при малом содержании в почве гумуса и большом количестве активных, относительно подвижных алюмоферросиликатов. В последнем случае калий и особенно фосфор сравнительно быстро превращаются в практически недоступные для растений и многих микроорганизмов фосфорнокислые и калийные соединения (силикаты). О роли таких преобразований фосфора и калия для минерального питания растений говорят следующие данные.

В метровом слое почвы количество определяемого фосфора колеблется от 0,6 до 18 тонн на гектар, а усвояемого растением — около 1 процента, т. е. от 5 до 200 килограммов на гектар. Причем изменить такое соотношение диссоциированного и недиссоциированного фосфора обычно трудно, так как оно определяется составом почвы.

Основная масса мелких всасывающих корней винограда сосредоточена на глубине 20—50 сантиметров. Поэтому разбросное (поверхностное) внесение минеральных удобрений на малогумусированных южных почвах — напрасная трата труда и удобрений.

В отличие от однолетних культур, для которых удобрения принято вносить ежегодно и в большинстве случаев для быстрого его потребления, под виноградники их целесообразно вносить один раз в 3—5 лет, причем глубоко и концентрировано.

Лучший метод применения фосфорнокислых и калийных удобрений под виноградник — это глубокое гнездовое или рядковое внесение, обеспечивающее минимальное поглощение их почвой. В таком случае удобрение находится в зоне благоприятного увлажнения и размещения активной корневой системы и не выбрасывается на поверхность первой же вспашкой или перекопкой.

Такие «кладовые» закладываются на винограднике через ряд по центру междурядья в количестве 200—250 граммов фосфорнокислых и калийных удобрений на каждую лунку (50—60 кг/га). Через 3—5 лет, в зависимости от размера урожая винограда, на данный участок вновь вносят удобрения, однако уже в те ряды, которые были пропущены в первый раз.

Виноград очень чутко отзывается на удобрение, но надо избегать избытка его, что возникает в связи с недостатком в данном году одного из ведущих факторов жизнедеятельности растений — солнечной инсоляции или почвенной влаги.

Последнее относится преимущественно к азоту, так как он стимулирует ростовые процессы и удлиняет период вегетации растений, что особенно вредно в метеорологически неблагоприятный год. При избытке азота растения «жируют», т. е. у них усиленно развиваются стебли, побеги, лоза, корни, которые становятся рыхлыми, и древесина вызревает недостаточно. У таких растений ненормально развиваются и листья — они более крупные, тонкие и нежные. Плохо развиваются и часто опадают репродуктивные органы — цветы, плоды. Избыток азота приводит к повышенному содержанию белков в сусле и вине. Последние в связи с этим труднее осветляются, легче подвергаются заболеваниям, при-

обретают менее чистый, более грубый и простой вкус и аромат.

Оценивая очень высоко роль гумуса в улучшении структуры, а следовательно, и плодородия почвы, не следует забывать, что обычно увеличение количества гумуса приводит к повышенному содержанию азота в почве.

Что касается фосфора, то здесь вопрос обстоит иначе.

Прежде всего, создать избыток фосфорнокислых соединений в почве, которые бы вредно отразились на репродуктивной деятельности растений, очень трудно, особенно на южных почвах, обедненных гумусом, так как при разбросном способе внесения удобрения фосфорнокислые соединения, вступая, как отмечалось, в контакт с кальцием и особенно с алюмоферросиликатами почвы, дают малодоступные для растений фосфорнокислые стеклообразные соединения.

При гнездовом же внесении фосфорнокислых удобрений корни растений, подходя к гнездам удобрений, естественно, не возьмут его намного больше, чем нужно. Кроме того, избыток фосфора, в противоположность азоту, ускоряет созревание растений, способствует повышению качества сула.

Калий также способен переходить в малодоступную для растений форму, за счет обмена катионов и почвенном поглощающем комплексе, хотя он может быть в избытке чаще, чем фосфор. Недостаток калия в почве вызывает понижение сахаристости и повышение кислотности вин.

Благодаря работам большой группы ученых во главе с А. М. Фроловым-Багреевым (1949), выяснена большая роль микроэлементов — бора, цинка, марганца, титана, ванадия, кобальта, молибдена, иногда меди. Они способствуют повышению сахаристости винограда на 1,5—3,0 процента, вызывают ускорение созревания плодов на 5—7 дней, улучшают букет и вкус вин, их полноту и гармоничность. Положительно действуют микроэлементы также на количество урожая винограда.

Таким образом, микроэлементы играют очень значительную роль в жизни растений, а следовательно, и в плодородии почвы, поэтому их выщелачивание за счет обмена на ионы массовых элементов, тем более на за-

соленых почвах, приводит к потере ее плодородия.

Добавим к этому, что, внося в почву микроудобрения, следует предупреждать вытеснение широко распространенными элементами мало распространенных или слабо диссоциированных, но необходимых растению элементов. Последнее лучше достигать, применяя стеклянные удобрения (фритты), впервые изготовленные в Ростовской области (К. П. Азаров и Ю. А. Жданов, 1955) и испытанные в сельскохозяйственном производстве.

В районах размещения виноградников почвы часто содержат мало гумуса. Это связано с рядом причин — некоторым недостатком влаги, растительных остатков, а главное — с продолжительностью разложения последних. В силу этого иногда следует практиковать внесение на малогумусированных почвах под виноград небольших доз навоза, а при наличии орошения или во влажные годы применять сидераты.

При достаточной влагообеспеченности почва живет почти круглый год, т. е. в ней постоянно протекают микробиологические процессы. Благодаря этому улучшаются физические и химические свойства почвы, что способствует увеличению ее плодородия и повышению количества и качества урожая.

Следует также учитывать другой, не менее важный фактор для повышения жизнедеятельности микроорганизмов — наличие кислорода в почве.

Еще Д. И. Менделеев связывал разложение растительных остатков в почве с поглощением кислорода и выделением углекислоты и указывал на положительную роль вспашки и других видов рыхления в разложении растительных остатков и повышении плодородия почвы.

Основательно выявили значение жизнедеятельности микроорганизмов для урожайности растений Д. И. Ивановский (1891), Худяков (1896), Бееринк (1899). Их заслуга не только в раскрытии взаимосвязи между жизнедеятельностью высших растений и низших, но и в обосновании роли кислорода для жизнедеятельности бродильной и другой почвенной микрофлоры. Интересные данные об этом сообщает О. И. Щепкина (1951).

В настоящее время большое внимание привлекли силикатные бактерии, открытые В. Г. Александровым и Г. А. Зак (1953). Они разрушают содержащиеся в поч-

ве алюмоферросиликаты и освобождают из них водорастворимые соединения калия и фосфора, а также фиксируют азот атмосферы. Перед виноградарями, следовательно, встает проблема — использовать эти бактерии.

Потребность воды для полива виноградных насаждений вычисляют, учитывая полевую влагоемкость и режим влажности почвы в различные периоды жизни растений.

В зависимости от механического состава почв полевая влагоемкость может изменяться с 480 кубических метров на гектар на песках и песчаных почвах до 4800 — на тяжелосуглинистых почвах. Максимальный запас усвояемости для растений воды соответственно колеблется от 700 кубических метров на гектар до 2100, т. е. значительно меньше, чем полевая влагоемкость (табл. 5).

Таблица 5

Полевая влагоемкость и максимальный запас усвояемой растением воды в почвах разного механического состава

Виды почв	Влагоемкость		Максимальный запас усвояемой растением воды	
	% от веса почвы	м ³ /га	м ³ /га	% от веса почвы
Пески и песчаные почвы . . .	4—9	480—1080	700—1100	5,8—9,2
Супесчаные . . .	10—17	1200—2040	1200—1700	10,0—14,2
Легко- и среднесуглинистые . . .	18—30	2160—3600	1500—1800	12,5—15,0
Тяжелосуглинистые . . .	24—40	2880—4800	1900—2100	15,9—17,1

Опытами Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия (П. К. Дюжев, П. А. Манохин), а также практикой установлено, что для винограда наилучшим режимом является содержание следующего количества влаги в почве: в период покоя растений — около 100 процентов полевой влагоемкости, от начала вегетации до цветения — 95—75, от конца цветения до начала созревания — 85—70 процентов. Ко времени технической зрелости ягод содержание влаги в почве желательно снизить до 60 процентов. После уборки урожая влажность почвы целесообразно

повысить до 80, а по окончании всех работ—до 100 процентов, так как корневая система лучше перезимовывает во влажной почве, чем в сухой.

Вопрос качества винограда на поливных землях весьма важен. На нем остановимся подробнее, воспользовавшись также результатами опытов, проведенных П. К. Дюжевым и П. А. Манохиным, по влиянию орошения и подкормки на качество винограда, суслу и вина сорта Пухляковский. Опыты были заложены на фоне глубокого концентрированного внесения минеральных удобрений. Химико-технологическая оценка полученного винограда проведена автором.

Выяснилось, что орошение сильно влияет на механический состав винограда. Так, средний вес грозди Пухляковского при двух поливах (подзимний и после цветения) увеличился на 30 процентов, а при двух поливах с подкормкой—на 48. Вес ягоды в первом случае возрос на 30, во втором—на 44 процента.

Сахаристость Пухляковского при поливе без удобрения снизилась на 1,1—2,0 процента. Снижение это было временным и объяснялось некоторым вполне допустимым запаздыванием созревания винограда из-за превышения урожайности против обычной в два и более раза. Качество вина из Пухляковского при орошении не снижается, что видно из данных дегустационной оценки, но характер вин несколько изменяется в сторону большей свежести, а подчас и тонкости (табл. 6).

Из таблицы 6 также видно, что в недостаточно благоприятный для солнечной инсоляции 1953 год сахаронакопление у Пухляковского убывает при орошении с 20,6 до 18,6 процента при двух поливах и до 17,4 процента—при трех, хотя урожайность поднимается в первом случае всего на 41 процент, а во втором и того меньше—на 37 процентов.

Совершенно иное положение наблюдалось в благоприятные 1954 и 1955 годы. В 1954 году сахаронакопление у этого сорта сохранилось примерно на том же уровне—19,2 процента без полива и 19 процентов при трех поливах, хотя урожай в последнем случае повысился в 2—3 раза.

Иными словами, если в благоприятные для солнечной инсоляции годы повышенная влажность почвы не только не ограничивает продуктивность винограда, а,

Влияние орошения и подкормки на качество сусла и вина из винограда сорта Пухляковский
(опыты Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия 1953—1955 гг.)

В а р и а н т ы	Год урожая	Уро- жай, %	Дата сбора	Сусло			Вино		Дегустационная характеристика вина	Балл		
				Сахар, %	Титр. кислот., ‰/100	Титр. в объ- ем, %	Спирт в объ- ем, %	Титр. кислот., ‰/100		в воз- расте 2-3 мес.	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9			
Контроль (без по- лива и под- кормки)	1953	100	11/IX	20.6	7.6	11.5	8.0	8.0	Прозрачное; окраска красивая, зеленоватая; сильный хоро- ший аромат; вкус полный	7.8	8.9	
	1954	100	8/IX	19.2	6.2	11.2	5.3	5.3	Прозрачное, с блеском; окраска зеленоватая; вкус свежий	7.4	8.6	
	1955	100	20/IX	25.0	5.9	13.5	4.0	4.0	Прозрачное; окраска зеленова- то-соломистая; аромат хоро- ший, вкус мягкий, полный, недостаточной свежести, чув- ствуется остаточный сахар	7.5	8.8	
Среднее за 3 года Два полива (под- зимний и после цветения)*	—	—	—	21.6	6.4	12.0	5.8	5.8	Прозрачное; окраска зеленова- тая; аромат хороший; вкус свежий, эффективная внеш- ность; хороший букет, энер- гичный, гармоничный вкус	7.6	8.8	
	1953	141	11/IX	18.6	9.2	10.5	9.5	9.5		7.8	9.0	

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
	1954	205	8/IX	18,0	9,0	10,3	8,4	Прозрачное; окраска соломи- стая; аромат хороший; очень свежее; хороший шампанский виноматериал	7,5	8,6		
	1955	200	20/IX	23,9	8,2	13,4	5,0	Прозрачное; окраска зеленова- то-соломистая; аромат с сы- рыми тонами; вкус более свежий, чем у контроля	7,5	8,9		
Среднее за 3 года Три полива (один подзимний и два вегетационных) + подкормка	—	—	—	20,2	8,8	11,4	7,6	Довольно прозрачное, золоти- стое, свежее, достаточно пол- ное; аромат сильно выражен Прозрачное; окраска зелено- ватая; аромат хороший; вкус легкий	7,6	8,83		
	1953	137	11/IX	17,4	10,0	9,7	7,1		7,6	8,7		
	1954	230	8/IX	19,0	7,7	10,9	5,8		7,6	8,9		
	1955	221	20/IX	22,8	8,3	12,5	4,7	Прозрачное; окраска зеленова- то-соломистая; аромат хоро- ший; вкус гармоничный; луч- ший из вариантов опыта; развился очень хороший букет	7,9	9,0		
Среднее за 3 года								—	—	—	7,7	8,87

* Полная норма подзимнего, или влагозарядкового, полива — 1200 м³, а полива после цветения —

* Поливная норма подзимнего, или влагозарядкового, полива — 1200 м³, а полива после цветения и других вегетационных — 900 м³.

наоборот, резко ее повышает, то при недостатке лучистой энергии она снижает вначале качество, а затем и урожай винограда.

Ярким примером огромного значения солнечной инсоляции для весьма продуктивного использования почвенной влаги могут служить и данные по сорту Мускат венгерский за 1955 год (табл. 7). В этом случае колебание сахаристости от полива и подкормки ограничивается амплитудой 25,5—26,6 процента, хотя урожай винограда увеличивается при поливе в 1,8—2,0 раза.

Данные таблицы 7 лишний раз говорят о том, что рациональное орошение при нагрузке куста урожаем, с учетом его возраста, не снижает сахаристости и общего качества винограда даже у сортов десертного профиля. При этом эффективность орошения и удобрения очень резко возрастает при благоприятной солнечной инсоляции.

Роль интенсивности солнечной инсоляции особенно важно учитывать в северной зоне промышленного виноградарства, каким является донской район. Именно здесь особенно важно сохранять пониженную влажность воздуха за счет резкого ограничения непроизводительного испарения.

Общее представление о количестве испаряющейся влаги можно получить из следующих примерных данных.

При годовом количестве осадков 400 миллиметров один гектар поверхности земли получает 4000 кубических метров влаги. Из них примерно 20—30 процентов испаряется, что составляет в среднем 1000 кубических метров с гектара.

В орошаемых условиях при одном влагозарядковом поливе расход воды составляет примерно 1200—1400 кубических метров и при двух вегетационных — 1800, а всего — 3000 кубических метров. Траты на испарение в орошаемых условиях достигают $1000 + 750 = 1750$ кубических метров, что связано с огромными, хотя и местными расходами тепла, которые могут резко отрицательно сказаться на продуктивности растений и особенно винограда. Чтобы покрыть этот расход тепла, нужно примерно 15 дней полной солнечной радиации (1750000 л воды $\times 580 \text{ кал} = 1015000000 \text{ к}$ $\frac{1015000000}{69000000} = 14,7 \text{ дня}$).

Положение еще более усугубляется тем, что такой рас-

Таблица 7

Влияние орошения и подкормки на качество сусла и вина из винограда сорта Мускат венгерский (по опытам 1955 г.) *

В а р и а н т	У р о ж а й		Дата сбора	С у с л о		В и н о		Дегустационная характеристика вина	Балл
	ц	%		Сахар, %	Титруемая кислотность, g/l ₁₀₀	Спирт, %	Титруемая кислотность, g/l ₁₀₀		

Контроль (без полива и подкормки) . .

60,64

100

21/IX

26,6

7,0

14,7

6,4

Прозрачное; окраска зеленовато-соломистая; сильно выражен аромат; вкус свежий, гармоничный

7,7

Два полива (подзимний и после цветения) . . .

108,9

179

21/IX

25,5

7,8

14,0

6,1

Прозрачное; окраска слабая, соломистая; аромат сортовой; вкус гармоничный

7,8

Три полива с подкормкой . . .

118,04

196

21/IX

26,3

8,9

13,3

5,2

Прозрачное; окраска соломистая; аромат нормальный; вкус сладковатый (недоброд)

7,4

* Нормы полива те же, что и в опытах с Пухляковским (табл. 6).

ход влаги заметно повышает влажность воздуха, а это сильно отражается на интенсивности лучистой энергии, доходящей до виноградного куста, особенно той, которая поглощается спектром хлорофилла.

Для Задонья — района орошаемых винсовхозов — величина солнечной инсоляции была до последнего времени особо благоприятна. Осадков в этой местности за год выпадает 370 миллиметров, т. е. еще меньше, чем в Новочеркасске. Кроме того, на каштановых почвах Задонья не происходит некоторой задержки в созревании винограда, свойственной более мощным и плодородным почвам Новочеркасска — североприазовским черноземам.

В последние годы положение заметно меняется из-за вступления в плодоношение и под полное орошение новых площадей. Виноградные насаждения стали уже ощущать некоторый недостаток лучистой энергии и тепла, отчего сахаронакопление даже таких сортов, как Красностоп золотовский, Мускат белый, Гарс Левелю, Фурминт, Совиньон, а также сортов группы Пино, перестало подниматься в орошаемом Задонье выше 20—22 процентов, чего раньше при орошении малых площадей не наблюдалось.

Таким образом, виноградная культура быстро реагирует на орошение и резко повышает урожай, не меняя качества, однако это наблюдается до тех пор, пока не нарушается количество лучистой энергии, получаемой виноградным растением, и тепловой баланс окружающей среды. В противном случае появляются иные закономерности, которые могут свести на нет пользу орошения.

В основе этих закономерностей лежат известные факты, что виноградное растение требует повышенного притока лучистой и тепловой энергии и очень болезненно реагирует на излишества в их расходе. Иными словами, в умеренных широтах виноград нужно орошать так, чтобы не нарушался баланс лучистой и тепловой энергии.

При близком залегании грунтовых вод (0,5—1,5 м) виноград культивируется без поливов. Корни его в этих условиях располагаются в почве горизонтально увлажняемой грунтовой воде.

В зоне массового расположения корней наблюдается сильное увлажнение всего профиля почвы, которое достигает 80—90 процентов от полной ее влагоемкости.

В летний же период при резком повышении температуры и сухости воздуха, содержание воды в почве не падает ниже 20—25 процентов. На таких землях виноград развивается равномернее, чем в поливных условиях.

Высокие и устойчивые урожаи винограда получают на почвах с высоким стоянием грунтовых вод, даже если они имеют слабое и среднее засоление. Посадку на таких почвах производят весной двухлетними саженцами. Для культуры винограда на засоленной почве черенки нужно заготавливать с материнских растений, выросших на сильнозасоленной почве, и на такой же почве выращивать саженцы.

Для снижения интенсивности поднятия воды по капиллярам и улучшения воздушного режима для корневой системы почву необходимо поддерживать постоянно в рыхлом состоянии.

Здесь уместно напомнить, что даже в условиях Средней Азии, где орошаемые массивы чередуются оазисами с неорошаемыми, глубинное орошение или высокий уровень грунтовых вод с малыми тратами тепла на испарение дают очень рельефные результаты.

Однако перенесение ценного опыта орошаемого земледелия Средней Азии на Северный Кавказ затруднено тем, что почва здесь менее минерализована, больше обогащена гумусом и азотом, поэтому повышение влажности почвы за счет поднятия грунтовых вод может привести к жированию и затягиванию вегетационного периода винограда. В условиях Северного Кавказа меньше напряженность лучистой энергии, короче вегетационный период, особенно это относится к северному району промышленного виноградарства — орошаемому Задонью. Кроме того, солончаковатые почвы на Северном Кавказе могут быть частично выщелочены, в частности лишены ценных микроэлементов за счет большего количества осадков и паводковых вод.

В ряде северных и северо-восточных районов промышленного виноградарства, особенно на бывшей пойменной территории с богатыми азотом луговыми и лугово-болотными почвами (например, в части Волгодонского и Мартыновского районов), значительную опасность для качества продукции виноградарства представляет подъем уровня грунтовых вод.

Для предупреждения дальнейшего снижения каче-

ства винограда и вина в орошаемом Задонье необходимо:

не допускать непроизводительную фильтрацию воды в каналах;

строго чередовать орошаемые массивы с неорошаемыми, особенно в случае культуры винограда на дерзтные вина;

за счет хорошего влагозарядкового полива сокращать число вегетационных поливов до одного или в особо благоприятный год по напряжению лучистой энергии до двух. Время вегетационного полива определять, исходя из показателей влажности не только почвы, но и воздуха, определяющего интенсивность солнечной инсоляции. Чем выше напряжение лучистой энергии, тем продуктивнее будет использована влага;

усовершенствовать технику орошения путем перехода на глубинное орошение (щелевой, или кротовый, дренаж, закладка стационарных диффузионных устройств и пр.);

использовать мульчирование, как один из методов ухода за почвой.

В северных районах промышленного виноградарства за счет континентальности климата обеспечивают интенсивное сахаронакопление и укороченный период вегетации винограда. Поэтому повышение влажности воздуха за счет нерационального орошения нежелательно.

Сорта винограда

При одном и том же уровне агротехники и в одинаковых экологических условиях никакая культура, кроме винограда, не дает таких резких колебаний в количестве и качестве урожая по сортам.

Сорт Алиготе, например, на североприморских чернотемах степного водораздельного плато Нижнего Придонья, как правило, дает довольно устойчивый по количеству (120—180 ц/га) и высокого качества урожай винограда (сахаристость сока ягод—20—22% и титруемая кислотность—8—9 г/л). Из такого винограда полу-

чаются высококачественные, гармоничные марочные столовые вина и «Советское шампанское», характеризующееся длительной мелкопузырчатой игрой.

Снижение урожая сорта Алиготе может быть вызвано лишь исключительно неблагоприятными условиями. Например, зимой 1953/54 года, когда была повреждена корневая система растений, урожай сорта Алиготе снизился на 50 процентов против средней многолетней, а количество сахара в пересчете на гектар — больше чем в 2 раза (табл. 8).

Совершенно иначе ведут себя в континентальных условиях Дона другие сорта, например сорта из группы Пино (Пино белый, Пино черный, Пино серый, Шардоне). Для этих сортов условия Дона неблагоприятны, вследствие чего урожай у них очень небольшой: Пино белый и Пино черный дают 10—20 центнеров с гектара, Пино серый и Шардоне—30—50 центнеров (возможно, в какой-то мере это объясняется наличием малоплодных клонов).

Неблагоприятные для этих сортов условия отражаются также на вкусе ягод. Из-за высокой сахаристости (27—29%) при высокой же кислотности (9—11 г/л) вкус их негармоничен. Винодельческая промышленность Дона выпускает из Пино серого лишь марочное десертное вино.

Не только сорта группы Пино, но и ряд других классических шампанских сортов (Траминер, Совиньон) изменяют на Дону свои свойства иногда в такой степени, что делается нецелесообразной их культура в данных условиях или производство вынуждено использовать их в другом направлении.

Такие широко распространенные сорта, как Шасла, Рислинг, Каберне, более устойчиво сохраняют свои особенности, несмотря на резкие изменения условий среды (Черноморское побережье и Нижнее Придонье).

Имеются примеры большого различия в количестве и качестве урожая винограда и по другим сортам (Агадаи, Молдавский черный), у которых сахаристость сока ягод может снизиться до 12—14 процентов, кислотность—до 3—4 граммов на литр.

В приведенных примерах, помимо ведущей роли сорта, получила отражение известная закономерность, го-

ворящая, что нарушение общих функций организма снижает как количество, так и качество урожая.

На практике бывает и другое: количество урожая растет, а качество падает, что связано с нарушением частных функций организма (в силу неудовлетворения какой-нибудь потребности растения), так как отсутствующий фактор полноценной жизнедеятельности нельзя заменить другим. Это наблюдается, например, при перегрузке кустов урожаем, затенении листовой поверхности и повышенной влажности почвы и воздуха.

Многолетнее изучение свыше 100 сортов винограда в опытном хозяйстве научно-исследовательского института виноградарства и виноделия МСХ РСФСР и в его опорной сети позволило выделить ряд важных факторов, обуславливающих формирование высококачественного урожая. Особый интерес вызывает более интенсивное (в 1,5—2 раза) сахаронакопление в континентальных условиях (в условиях Новочеркасска) по сравнению с этим процессом в приморском климате (Анапа и Дербент). Этим вопросам посвящены предыдущие главы.

Здесь же мы остановимся на характеристике за ряд лет, в условиях богарного земледелия, девяти сортов винограда — трех высокоурожайных (Алиготе, Белый круглый, Сильванер), трех средней урожайности (Баян-ширей, Гувейо и Каберне) и трех малоурожайных (Долгий (Кокур), Красностоп золотовский и Пино-гри).

Таблица 8

Изменения качества и количества урожая сортов винограда без орошения в опытном хозяйстве ВНИИВиВа (г. Новочеркасск)
Почва: североприазовский чернозем, тяжелосуглинистая, слабокарбонатная на лессовидном суглинке. Придонская степная равнина (70—100 м над уровнем моря)
(Аналитики Л. Н. Нечаев, В. П. Энгелези)

С о р т	Год урожая	Дата сбора	Саха- рис- тость, %	Титру- емая кислот- ность, г/л	Сахаро- накоп- ление, %	Урожайность		Саха- рис- тость, ц/га
						ц/га	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Алиготе	1953	1/IX	22,3	7,8	100,7	167	135	37,2
	1954	31/VIII	20,4	5,9	92,1	70	50	14,3
	1955	10/IX	22,8	9,0	103,0	163	132	37,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее	1957	26/VIII	20,4	8,1	92,1	157	111	32,0
	1958	22/IX	23,1	10,0	104,3	97	68	22,4
	1959	5/IX	21,8	7,9	101,0	193	137	42,1
		5/IX	21,6	8,1	100,0	141	100	30,7
Белый круглый (Плавай)	1954	9/IX	16,8	5,9	91,4	93	77,5	15,6
	1955	15/IX	18,6	7,4	101,1	167	139,1	31,1
	1958	1/X	19,9	10,3	108,2	100	83,3	19,9
	1959	19/IX	21,0	7,1	—	127	102,4	26,7
Среднее		18/IX	19,1	7,8	100,0	124	100,0	23,6
Сильванер	1953	4/IX	25,0	8,0	111,2	80	53,0	20,0
	1954	2/IX	19,9	6,4	88,4	199	131,0	38,2
	1955	12/IX	22,8	9,0	101,4	176	115,8	40,1
	1959	28/VIII	21,2	7,7	95,5	163	105,8	34,5
Среднее		4/IX	22,2	7,9	100,0	154	100,0	34,2
Баян-Ширей	1953	19/IX	19,9	7,2	109,4	143	114,4	28,5
	1954	13/IX	15,1	5,9	83,0	130	104,0	19,6
	1955	24/IX	20,4	6,1	112,1	123	99,2	25,1
	1957	4/IX	18,8	6,8	103,0	67	58,0	12,6
	1958	6/X	17,5	11,3	96,2	103	82,4	18,1
	1959	22/IX	18,3	9,7	100,0	127	110,0	23,2
Среднее		15/IX	18,3	7,8	100,0	116	100,0	21,2
Гувейо	1957	30/VIII	21,2	6,5	98,5	120	107,2	25,4
	1958	6/X	26,3	7,8	118,2	77	68,8	20,2
	1959	16/IX	25,5	5,4	82,0	140	125,0	35,7
Среднее		18/IX	24,3	6,6	100,0	112	100,0	27,2
Каберне- Совиньон	1957	16/IX	23,9	6,5	77,3	53	58,3	12,7
	1958	1/X	21,5	10,3	122,7	90	99,0	19,3
	1959	16/IX	22,3	8,4	100,0	130	143,0	29,0
Среднее		21/IX	22,6	8,4	100,0	91	100,0	20,5
Кокур (Долгий)	1953	18/IX	24,4	8,0	108,5	10	32,3	2,4
	1954	13/IX	21,2	7,1	94,3	13	42,0	2,8
	1955	27/IX	23,6	8,0	105,0	77	248,4	18,2
	1958	1/X	20,7	10,9	92,0	23	72,2	4,8
Среднее		15/IX	22,5	8,5	100,0	31	100,0	7,0
Красностоп Золотовский	1953	7/X	29,6	6,6	97,7	13	54,2	3,8
	1955	15/IX	31,0	9,0	102,4	40	167,0	12,4
	1958	11/X	32,6	11,4	107,6	20	83,4	6,5
Среднее		1/X	30,3	10,6	100,0	24	100,0	7,3
Пино-гри	1954	4/IX	22,3	7,1	85,5	33	84,3	7,5
	1955	15/IX	27,4	7,2	106,3	57	150,0	15,6
	1958	1/X	27,9	11,0	108,2	23	60,6	6,4
	1959	15/IX	25,2	8,7	97,6	40	100,8	10,0
Среднее		16/IX	25,8	8,4	100,0	38	100,0	9,8

Из таблицы 8 видно, что урожай многоплодных сортов при отсутствии орошения и удобрения не отклоняется от средней нормы больше, чем на 30—40 процентов, в то время как орошение и подкормка могут удаивать его без снижения качества.

В данном случае снижение урожая не привело к повышению его качества. Снижение урожая на 25—50 процентов по сравнению со средней многолетней у Белого круглого и Алиготе (1954) совпадает даже с некоторым снижением сахаристости с 22,3—22,8 процента до 20,4—у Алиготе и с 18,6—19,1 до 16,8—у Белого круглого. У обоих сортов уменьшилась также титруемая кислотность, с 7,4—9,0 до 5,9 промилле.

Высокие урожаи и сильные колебания их по годам дает сорт Сильванер. По количеству сахара при пересчете на гектар это один из наиболее интересных сортов, тем более что он, судя по урожаю в неблагоприятном 1954 году (199 ц/га), слабо реагирует на морозы.

Сорт Баян-ширей также дает высокие, более постоянные урожаи. Однако по среднему сахаронакоплению (22 ц/га) он уступает Алиготе (30,7 ц/га) и особенно Сильванеру (34,2 ц/га).

У малоплодных сортов урожай колеблется сильнее. Например, у Долгого урожай может в отдельные годы составлять 248,4 процента от среднего многолетнего урожая, а в другие годы — 32—42 процента. Значительное колебание урожая наблюдается и у Красностопа золотовского (от 54,2 до 167,0%).

Из приведенных в таблице 8 девяти сортов Новочеркасский винзавод уже выпускает восемь высококачественных столовых марок вин—«Донское белое» (из Белого круглого), «Раздорское» (из Долгого), «Алиготе», «Сильванер», «Красноstop золотовский», «Пухляковское», «Сибирьковское», «Рислинг».

Сортимент белых донских марочных вин непрерывно растет. В недалеком будущем он пополнится марочными винами из сортов Кумшацкий белый, Баян-ширей, Тербаш, Галан и др.

Характерно, что столовое вино из Галана на Дону развивает очень интересный яркий букет. Это вино, безусловно, найдет своего потребителя, особенно в жаркое время года. В частности, вино из Галана—с повышенной свежестью и недостаточной полнотой, но с инте-

ресным, ярким букетом очень хорошо оценили магнаты виноградо-винодельческой промышленности США, посетившие институт в 1963 году.

В районах Северного Кавказа особенно хорошо зарекомендовали себя марочные белые столовые вина из сортов Сильванер (совхоз Суворовский, Ставропольского края), Рислинг (Анапский район), Ркацителли (Ставропольский край, Дагестанская, Чечено-Ингушская АССР).

Более скромные результаты получены на Северном Кавказе в производстве красных столовых вин. Объясняется это ограниченными возможностями экологических условий, а также относительно бедным ассортиментом красных сортов (в основном Каберне, реже — Саперави, еще реже — Матраса, Хиндогны, Кизлярский черный, Гимра).

Дело в том, что красное столовое вино должно быть богато коллоидной фракцией, а для ее образования нужен длительный период формирования и созревания ягод. Например, в молодом 3—5-месячном вине «Педро крымский» Южного берега Крыма содержится коллоидов 5,9 грамма на литр, а в вине этого же сорта из опытного хозяйства института (Новочеркасск) — 4,2 грамма, т. е. на 40 процентов меньше.

Заметно изменяется содержание коллоидов и с изменением условий года. Так, в 1959 году, когда сравнительно рано наступил период созревания винограда, сорт Португизер уже 21 августа, на 6—8 дней раньше, чем обычно, даже несколько перезрел и имел кислотность 4,8 промилле при 18 процентах сахара; у Муската белого 5 сентября кислотность была 5,8 промилле при сахаристости 25,8 процента; Алиготе при огромном урожае — 193 центнера с гектара — 15 сентября содержал 21,8 процента сахара, при титруемой кислотности 7,9 промилле.

Благоприятные условия этого года в раннеосенний период созревания, а затем сравнительно прохладная и умеренно увлажненная осень способствовали полноценному развитию большого — в 130 центнеров с гектара — урожая Каберне с сахаристостью 22,3 процента и титруемой кислотностью 8,4 промилле. Сухое вино из этого сорта отличается исключительно хорошим букетом с легкими тонами фиалки, очень хорошим сложением,

Гарс Левелю, Пино-гри, Траминер, Мюскадель (Педро крымский), Шардоне, Красностоп золотовский, Цимлянский черный, Каберне, Варюшкин и др.

Особенно выделяются из белых сортов Гарс Левелю и Мускат белый. Оба они способны в условиях Нижнего Придонья накапливать до 28—29 процентов сахара, сохраняя при этом достаточную кислотность—6—7 промилле. Повышенная сахаристость винограда позволяет снижать спиртуозность вин из этих сортов до 14,5—15 градусов, что при умеренной экстрактивности и достаточной свежести делает эти вина легкими и изящными. Последним они иногда выгодно отличаются от полных, маслянистых южнобережных мускатов и токаев, получая оценку 9,5 балла и выше.

Очень хорошие вина с оценкой до 9,2 балла можно получать из Муската гамбургского. Однако урожай этого сорта нужно убирать выборочно, так как его грозди созревают неравномерно.

Из других красных десертных вин особенно хорошо зарекомендовал себя Красностоп золотовский, из которого получают вино с оценкой 9,3 балла, и Каберне—до 9 баллов.

Хорошие десертные вина с быстрой ассимиляцией спирта, в 2—3 недели, и очень быстрым формированием органолептических качеств дают неукрывные сорта Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия (гибриды второго поколения Витис амурензис): Мускат донской, Фиолетовый ранний, Саперави северный (красные).

На Центральной дегустационной комиссии СССР 5—6-месячные образцы вин этих сортов получили средний балл—8,8—9,3, т. е. не уступили лучшим известным выдержанным образцам десертных вин.

Очень важно, чтобы селекционеры при подборе родительских пар для скрещивания учитывали результаты работ отдела технологии по сортовым винам и по опытным купажам вин.

В частности, прежде чем выбрать родительскую пару Северный X Саперави, отделом технологии было испытано несколько десятков сортов вин и больше сотни купажных вариантов. В задачу технологов входило затемнить или нейтрализовать свекольно-землистый оттенок в аромате Северного. Лучшим сортом для этой це-

ли оказался Саперави. Последующее скрещивание Северного с Саперави полностью подтвердило эффективность купажного метода при подборе родительских пар.

Положительные результаты при купажах показало сочетание амурских тонов с тонами чайной розы и мускатного аромата (Мускат донской, Фиолетовый ранний).

Высококачественные марки сока или вина должны обладать определенным вкусом и ароматом или букетом на протяжении длительного ряда лет. Все это создает им известность и увеличивает спрос. Однако систематически выпускать марку вина, обладающую стабильностью в течение ряда лет, довольно трудно. Для этой цели нужно иметь сырье (виноград), не изменяющее своего качества в течение ряда лет. Следовательно, искусная работа винодела по созданию высококачественных марок вин с относительно стабильным вкусом и ароматом должна дополняться параллельной квалифицированной работой виноградаря, который, подбирая совместно с технологом сорта, нагрузку, приемы ухода за виноградным кустом, время сбора винограда, всегда бы помнил о своей большой ответственности за стабильное качество продукции.

При использовании ассортимента винограда следует считаться с особенностями каждого конкретного микрорайона и исключать те сорта, созревание которых совпадает с последними сроками укрытия винограда. Причем очень важно, чтобы почва не была бы слишком обогащена азотом и влагой, чтобы она соответствовала напряжению солнечной инсоляции и длине вегетационного периода винограда в данном микрорайоне.

Например, в Нижнем Придонуе совершенно не пригодны сорта Клерет, Мурведер, Кабассия, для ряда микрорайонов Нижнего Придонья не подходят сорта Кизлярский черный, Алый терский, Хиндогны, Мальбек, Саперави, Ркацители, из столовых — Нимранг, Агадаи. Однако там, где благоприятные почвенные условия (каштановые почвы, южные черноземы) сочетаются с рациональным орошением, умеренной влажностью воздуха, эти сорта могут давать вполне хорошую продукцию.

Заслуживают дальнейшего распространения на Дону и Северном Кавказе для приготовления вин следующие сорта винограда:

Для белых столовых и шампанского — Алиготе, Баян-ширей, Белый круглый (на Дону), Галан, Кумшацкий белый, Рислинг, Пухляковский, Ркацител, Сильванер, Тербаш (последний — только для резко континентальных районов).

Для красных столовых вин — Гимра, Каберне, Кизлярский черный, Мальбек, Матраса, Саперави, Хиндогны, Саперави северный.

Для десертных крепких вин типа мадеры — Гувейо (Вердельо), Серсиналь — основные сорта (улучшатели) и 2—3 пресовые фракции массовых белых сортов — Алиготе, Пухляковский, Рислинг, Ркацител, Сильванер и др. (как дополнители).

Для хереса — Сибирьковский, Пухляковский, Тербаш, Мюскадель, Ркацител.

Для портвейнов — Каберне по белому и красному, Алы терский, Кизлярский черный, Мальбек, Саперави.

Для десертных сладких и ликерных — Мускаты (белый, розовый, гамбургский, венгерский), Гарс Левелю, Пино-гри, Красностоп золотовский, из неукрывных — Мускат донской, Фиолетовый ранний и др.

Для десертных соков хорошо зарекомендовали себя Гарс Левелю, Мускат белый и венгерский, Ркацител, Каберне-Совиньон по белому и красному, сепаж сортов: Гарс Левелю — 70 процентов, Мюскадель, Семилон, Рислинг и Сибирьковский — 30 процентов (при сахаристости 22—27 процентов и титруемой кислотности 4,5—6,8 промилле). Удовлетворительные десертные соки можно получить из сортов Алы терский, Буаки, Зейбель 4986, Изабелла, Мцване, Португизер, Прасковейский черный, Таквер, Саперави, Серексия, Харджи, Чилар (при сахаристости 22—28 процентов и титруемой кислотности 4,5—7 промилле).

Для столовых соков идут сорта с умеренной сахаристостью — 17—21 процент и кислотностью 6—9 промилле, обеспечивающей освежающий вкус, хорошо сочетающийся с тонким ароматом. Такие соки хороши и из Алиготе, Плавая, Шаслы, Пухляковского, Косоротовского, Долгого (Кокура), Кумшацкого белого.

Для шипучих соков хорошие результаты дали сорта винограда Кумшацкий белый, Рислинг, Алиготе, Долгий (Кокур), Плавай, при сахаристости от 15 (Плавай) до 19—20 процентов (Кумшацкий белый, Рислинг, Дол-

гий, Алиготе) с титруемой кислотностью 7—11 промилле и хорошими игристыми свойствами (повышенная поглотительная способность к углекислоте, устойчивая и мелкопузырчатая игра, пена).

На Северном Кавказе выращивают также хороший столовый виноград для длительного хранения и дальних транспортировок. По данным ВНИИВиВа и Ростовского филиала научно-исследовательского института торговли и общественного питания лучшими для этой цели являются Тайфи белый и розовый, Карабурну, Молдавский черный, Пухляковский, Тавриз (Кировобадский), Агадаи, Буланы и Гюляби розовый.

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА И СОКА

До последнего времени основную роль в повышении органолептических качеств винограда и вина отводят содержанию в них макросоединений—сахаров, кислот, спирта, а выход сока связывают с его удельным весом и соотношением структурных элементов грозди (мякоти, кожицы, семян, гребней).

Однако результаты изучения удельного веса сусла, сахаристости, титруемой кислотности и механического состава винограда, проводимого многие годы во Всероссийском институте виноградарства и виноделия, привели к выводу о том, что упомянутые показатели не в полной степени характеризуют качество винограда как сырья для виноделия.

Поэтому о пригодности винограда

для соков и вин той или иной категории приходится судить только после их приготовления. Последнее зависит также от того, что при органолептическом определении качеств вина еще недостаточное внимание обращают на роль микросоединений (диоксималенной кислоты, цистеина, глутатиона) и микроэлементов (бора, цинка, марганца, молибдена, кобальта, хрома). Неполностью раскрыто и значение макросоединений. Оно многообразнее, чем принято думать.

В винограде и в сусле жидкая фаза представлена водой, иногда со следами эфирных масел. В вине, наоборот, жидкая фаза многообразна, так как в процессе алкогольного и яблочно-молочнокислого брожений образуются этиловый спирт, глицерин, молочная и уксусная кислоты, следы сивушного масла и пр.

Естественно, что методика исследования сусла и вина различна.

Твердые вещества сусла, помимо сахаров,—кристаллические (органические кислоты, минеральные соли) и коллоидные (белковые, фосфоро- и металлосодержащие органические вещества, пектин, камеди и растительные слизи, усложненные образования дубильных и красящих веществ) — составляют всего от 1 до 2,4 процента, т. е. их в 15—20 раз меньше, чем сахаров. Поэтому изменение удельного веса сусла характеризует изменение его сахаристости. Последнее послужило основанием для составления эмпирических таблиц вычисления содержания сахара в виноградном сусле по его удельному весу.

К вину этот принцип применить нельзя, так как содержащийся в нем этиловый спирт изменяет показания удельного веса в противоположную сторону.

Совершенно иной принцип исследования, сравнительно с вином, может быть применен в сусле и в отношении органических кислот, ароматических и других веществ.

Перейдем непосредственно к описанию методики исследования винограда (сусла), соединив это с важной практической задачей — определением технической зрелости винограда.

Определение технической зрелости винограда

Прекрасные качества винограда могут быть утрачены, если собрать его несвоевременно или неправильно. А это может случиться из-за большой продолжительности периода формирования и созревания винограда, для ранних сортов равной половине всего вегетационного периода, а для поздних — не менее двух его третей.

В период созревания виноград приобретает также и техническую зрелость; в нем происходит интенсивное изменение состава органических кислот, накопление сахара, ароматических и красящих веществ.

Из органических кислот ягоды в середине этого периода содержат в основном две: винную (свободная и связанная) и яблочную. Янтарная кислота с началом созревания исчезает, а лимонная найдена не у всех сортов винограда и в небольшом количестве.

Роль органических кислот велика: они облегчают правильный ход брожения, а также освобождение красящих и ароматических веществ из связанных глюкозидных форм, придают сулам и винам приятный свежий вкус, предохраняют готовые вина от заболеваний, участвуют в создании букета вин. Но вместе с тем значительный избыток свободных органических кислот сообщает винам зеленый вкус.

Количество винной кислоты, также как и яблочной, в процессе созревания винограда уменьшается. Процесс этот протекает в 3—6 раз медленнее, чем с яблочной кислотой (табл. 9).

Значительный интерес представляют данные по относительному содержанию винной кислоты (по сортам), сравнительно с другими органическими кислотами. Например, в сусле Синенького и Махроватчика яблочной кислоты немного: 10—20 процентов от общего количества винной. У Шавраны, наоборот, яблочной кислоты в зеленых ягодах примерно столько же, сколько винной, и даже при перезревании не бывает меньше 30 процентов общего ее количества.

Еще меньшие потери яблочной кислоты у Косоротовского, Сильванера и особенно у Тербаша и Нармы. Благодаря этому последние два сорта могут давать доста-

точно свежие шампанские виноматериалы при сравнительно невысоком содержании титруемых кислот в сусле: 7,3—7,6 промилле вместо 9—12 у других сортов, так как порог кислого вкуса выявляется у них при меньшей титруемой кислотности.

Таблица 9

Уменьшение содержания органических кислот в ягодах винограда при созревании, %*

Сорт	Кислота	
	Винная	Яблочная
Сильванер	22	56
Косоротовский	20	59
Нарма	8	47
Шавраны	18	72
Тербаш	9	33

* За 100% принято количество кислот в начале созревания.

Таблица 10

Порог кислого вкуса для ряда органических кислот

Кислота	pH
Уксусная	3,7
Муравьиная	3,52
Яблочная	3,4
Лимонная	3,3
Винная	3,3
Молочная	3,3
Соляная	3,0

Как видно из таблицы 10, наиболее высокое pH нужно для проявления порога кислого вкуса уксусной кислоте, далее следуют муравьиная и яблочная кислоты, затем лимонная, винная и молочная, более мягкая во вкусовом отношении.

Знание порога кислого вкуса позволяет глубже понять, что при производстве «Советского шампанского» ранний сбор винограда нужен для лучшего использования более активной во вкусовом отношении яблочной кислоты, количество которой резко уменьшается к моменту полного созревания винограда.

Положительные свойства Тербаша, Нармы, а при более раннем сборе и некоторых других сортов, связанные с повышенным содержанием в них яблочной кислоты, могут приводить и к отрицательным последствиям — потере вином достаточной вкусовой кислотности (свежести). Это происходит, если допустить в винах уменьшение кислотности, т. е. превращение яблочной кислоты в молочную в процессе яблочнокислого брожения, естественного для формирования некоторых столовых вин.

Дифференциация органических кислот важна поэто-

Если ареометр погрузился неудачно, его надо вынуть, обмыть чистой водой, досуха вытереть и повторить операцию.

Когда прибор придет в равновесие, производят отсчет по шкале.

При этом глаз должен находиться на уровне жидкости. Нужно учитывать, что, вследствие прилипания сусла, поверхность его около стенок шейки ареометра будет несколько приподнята. Это не берется во внимание, и отсчет производится по уровню общей поверхности сусла в цилиндре.

На удельный вес жидкости сильно влияет температура, поэтому нужно охлаждать или нагревать сусло до температуры, указанной на ареометре. (20—15°), или же пользоваться таблицей поправок. Следовательно, при определении удельного веса и сахаристости, кроме ареометра, необходимо пользоваться также термометром. Показания его (как и ареометра) записывают, а затем вводят поправку.

В настоящее время завод «Госизмеритель» в Москве выпускает ареометры с показаниями удельного веса.

Для определения сахаристости сусла особенно удобен комплект на две шкалы: от 1000 до 1080 с делениями по 0,1 и от 1080 до 1160 с теми же делениями.

Для перевода показателей этих ареометров на содержание сахара пользуются специальной таблицей (см. приложение 3).

В европейских сортах винограда *Vitis vinifera* содержатся в основном глюкоза и фруктоза в соотношении, близком к единице. При созревании и особенно перезревании это соотношение изменяется в сторону преобладания фруктозы. Сахарозы в винограде мало — от следов до 1,5 процента. У американских сортов — до 10 процентов.

Относительная сладость сахаров совершенно различна. Если принять сладость глюкозы за 1, то для фруктозы это 2,2, а для сахарозы — 1,45.

Для количественного определения различных сахаров в виноградной ягоде пользуются методикой, предложенной Н. М. Сисякиным и С. А. Марутином (1948). Образцы ягод обрабатывают 96-процентным горячим спиртом (в отношении 1:10) в присутствии CaCO_3 . После обработки спирт выпаривают на водяной бане в фарфоровых чашках. Остаток растворяют в воде и после удаления белковых и красящих веществ в нем определяют сумму растворимых сахаров и отдельно — глюкозу, фруктозу и сахарозу. Сахароза определяется после предварительного 6-минутного гидролиза 2,5-процентной HCl при 68—70 градусах.

Инвертный сахар определяется по Бертрану, фруктоза — по Кольтгофу, глюкоза — по разности между ними.

Определение титруемой кислотности. Нужно иметь (рис. 2) 0,1N* раствор щелочи — едкий калий или натрий 1; бюретку на 25 или 50 миллилитров с делениями до 1/10 миллилитра 2; пипетку на 10 миллилитров с делениями; широкогорлую колбочку или ста-

* N — нормальный (условное обозначение).

кан на 100—150 миллилитров или же фарфоровую чашечку и штатив для закрепления бюретки.

Децинормальную щелочь заблаговременно заказывают в ближайшей лаборатории. Если такой возможности нет, можно пользоваться фиксаналом едкого натрия или едкого калия (наглухо запаянная стеклянная трубка, в которой заключено строго определенное количество химически чистого вещества, в данном случае — щелочи).

Если указанную 0,1N щелочь аккуратно, без потерь, через воронку смыть дистиллированной водой в мерную литровую колбу и довести той же водой при температуре градуирования колбы (см. маркировку) до метки, то получится раствор требуемой концентрации.

Бюретку для щелочи нужно брать без стеклянного крана, так как при длительном соприкосновении со щелочью он с трудом открывается и ломается. Вполне пригоден для этой цели каучуково-стеклянный затвор или стальной зажим каучуковой трубки.

Бюретка 2 оканчивается тонкой эластичной каучуковой трубкой 3, в середине которой имеется стеклянный шарик 4, не допускающий вытекания щелочи, находящейся в бюретке. Достаточно, однако, сдвинуть каучуковую трубку над шариком, как она растягивается и щелочь вытекает. На нижний конец каучуковой трубки надета слегка оттянутая короткая стеклянная трубка.

В широкогорлую колбочку, стакан или чашечку емкостью 100—150 миллилитров отмеривают пипеткой 7,5 миллилитра чистого, отстоянного или отфильтрованного, сусла, разбавляют вдвое дистиллированной водой и нагревают до начала кипения. Затем в нагретое сусло, открывая затвор бюретки левой рукой, приливают щелочь, следя за изменением ее уровня, отмеченного перед началом определения.

Влив в сусло 3—5 миллилитров щелочи при постоянном вращении содержимого колбочки или стакана правой рукой начинают осторожно добавлять щелочь.

О близости полной нейтрализации узнают по изменению цвета: белые сусла и вина при этом темнеют, принимая буро-грязноватый тон, красные — меняют свою окраску на зеленую или грязно-синюю.

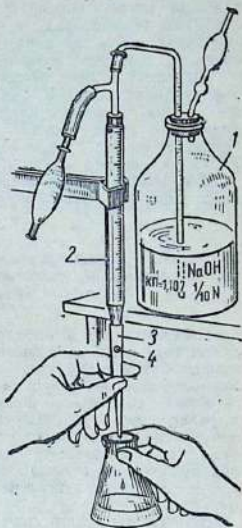


Рис. 2. Определение титруемой кислотности сусла и вина.

Конец гитрования проверяют, перенося стеклянной палочкой мелкую каплю содержимого стакана на край фиолетовой лакмусовой или азолитминовой бумаги. Операцию продолжают до тех пор, пока индикаторная бумага перестанет розоветь при добавлении капли сусла или вина. В качестве контроля применяют смачивание индикаторной бумаги дистиллированной водой.

Израсходованное число миллилитров раствора 0,1N щелочи для нейтрализации 7,5 миллилитра сусла или вина прямо указывает на их титруемую кислотность. Так, если на титрование этого количества сусла пошло 7,2 миллилитра щелочи и коэффициент поправки щелочи равен единице, то и кислотность сусла будет 7,2 грамма винной кислоты на литр сусла, или 7,2 промилле.

При коэффициенте поправки 0,92, т. е. более слабой щелочи, фактически кислотность будет меньше:

$$7,2 \times 0,92 = 6,6\text{‰},$$

а при более концентрированной щелочи, например с коэффициентом поправки 1,07, кислотность в сусле будет больше:

$$7,2 \times 1,07 = 7,7\text{‰}.$$

Поскольку эти показатели зависят и от метеорологических условий года, то в нормальные по метеорологическим условиям годы кривая накопления сахара поднимается, а кривая титруемой кислотности довольно круто опускается в течение 2—4 недель.

Конец созревания винограда характеризуется относительным выравниванием этих кривых, особенно по сахару, так что конус кривой созревания почти переходит в цилиндр. Место этого перехода, определенное с той или иной точностью, можно назвать точкой технической зрелости сорта, так как ей соответствует достаточное для него накопление не только сахара, но и аромата и окраски.

В неблагоприятные годы кривые сахаронакопления и снижения кислотности становятся более пологими у всех сортов, но особенно у поздних, например у Ркацители и Галана, которые так и не успевают вызреть.

Ежегодность вызревания — крупное достоинство сорта, а вычерчивание конуса созревания по сортам облегчает выявление таких сортов.

Определение состава органических кислот (общая и связанная винные, яблочная) и видов кислотности (титруемая, общая, активная, вкусовая)

Общее количество яблочной кислоты узнают по разности между общей кислотностью и общей винной кислотой и умножения полученной разности на коэффициент 0,9.

Общая же кислотность сусла равна титруемой плюс половина связанной винной кислоты. Таким образом, для расчета общей кислотности и яблочной кислоты необходимо определить в сусле винную кислоту — общее количество ее и связанную.

Определение общей винной кислоты. 10 миллилитров сусла помещают в коническую колбу. Затем в нее добавляют 2 миллилитра ледяной уксусной кислоты и 0,5 миллилитра 20-процентного раствора CH_3COOK , переводя этим свободную винную кислоту в кислую ее соль (винный камень). Для уменьшения растворимости этой соли прибавляют 1,5 граммов растертого в порошок чистого хлористого калия, растворяя его, по возможности, при взбалтывании. Прибавив затем 20 миллилитров 96-процентного алкоголя, начинают тереть стеклянной палочкой о стенки сосуда (приблизительно минуту), чем вызывают начало кристаллизации кислого виннокислого калия. Для полного выделения соли колбу прикрывают и оставляют на ночь на холоде. После этого осевший кислый виннокислый калий отделяют фильтрованием через сетчатый фарфоровый тигель (Гуча) или через небольшую воронку Бюхнера. Для ускорения фильтрации ведут с отсасыванием, пользуясь колбой Буизена. Перед фильтрованием через избранный фильтр пропускают 60 миллилитров бумажной массы (30 г фильтровальной бумаги взбалтывают энергично с 1 л воды и 50 мл 25-процентного раствора HCl , масса отфильтровывается, промывается горячей водой и затем взбалтывается в 2 л воды).

Собранный на фильтре осадок промывают 20 миллилитрами 20-градусного спиртового раствора хлористого калия, по концентрации близкого к исходному 15-процентному. При промывании сначала ополаскивают три раза (по 4 мл) коническую колбу, давая жидкости каждый раз стечь с фильтра, затем оставшимся раствором хлористого калия два раза промывают осадок на фильтре. Цель промывания — удаление оставшихся других кислот.

Осадок с фильтра вместе с бумажной массой смывают струей горячей дистиллированной воды в коническую колбу, тщательно обмывая фильтр; кислая соль калия винной кислоты при этом растворяется. Раствор нагревают до кипения и титруют 0,1N раствором едкого натрия, пользуясь в качестве индикатора фенолфталеином.

Расчет содержания винной кислоты в вине:

$$X = 0,015(a + 1,5) \cdot 10 = 0,15(a + 1,5 \text{ г/л}),$$

где 1,5 — эмпирическая поправка на растворение кислого виннокислого калия в условиях определения, выраженная в мл 0,1N раствора едкого натрия.

Определение связанной винной кислоты (по модифицированному методу Бертело). К 10 миллилитрам сока или вина прибавляют столько же 96-градусного этилового спирта. Полученную смесь выставляют на холод при температуре минус 5—10 градусов.

Осевший к следующему дню осадок винного камня отфильтровывают на холоду, промывают 2—3 раза охлажденным 50-градусным спиртом (порциями по 2—3 мл), растворяют горячей водой и оттитровывают (в присутствии фенолфталеина).

Один миллилитр 0,1N раствора едкой щелочи, израсходованного на титрование кислого виннокислого калия, равен 0,015 грамма винной кислоты. Отсюда содержание винной кислоты при пересчете на литр сусла или вина будет равно:

$$X = 0,015 \cdot a \cdot 100 = 1,5 \cdot a,$$

где a — количество 0,1N щелочи, пошедшей на титрование, мл.

Определение общего содержания винной и яблочной кислот показало, что в сусле они составляют 94—98 процентов всех кислот. Близкие результаты получены Родопуло (1956).

После определения яблочной кислоты появляется возможность вычислить вкусовую кислотность всего сусла, причем последняя для винной кислоты принимается за единицу, для яблочной — за 1,8.

Концентрация водородных ионов (рН) определяется потенциометрически или колориметрически.

Методика определения состава вина

Как мы уже отмечали, в отличие от виноградного сусла в жидкую фазу вина входят не только спирты, альдегиды, ацетали, но и большой набор органических кислот, в том числе молочная, янтарная, уксусная, гликолевая, пировиноградная и другие, образующиеся в процессе алкогольного и яблочно-молочнокислого брожения. Необходимость в определении всех этих продуктов вызывается лишь особыми случаями. В обычных условиях лаборатории винзавода первичного виноделия проводить данные анализы часто затруднительно. Поэтому приводим описание только самых необходимых определений спирта, сахара, летучей кислотности, сернистой кислоты общей и свободной*.

Что касается методики определения винной кислоты общей и связанной, а также титруемой кислотности, то методика, описанная для сусла, сохраняется и для вина.

В руководствах химии и технологии виноделия не отражаются роль коллоидов и методика их исследова-

* Для производства углубленного анализа рекомендуется пользоваться следующими руководствами: А. М. Фролов-Багеев и Г. Г. Агабальянц. Химия вина. Пищепромиздат, 1951; Г. Г. Агабальянц. Химико-технологический контроль производства «Советского шампанского». Пищепромиздат, 1954; по хроматографическому анализу — Ю. К. Юрьев. Практические работы по органической химии. Изд-во МГУ, 1961.

ния. На наш взгляд, это крупный недостаток энологии, который затрудняет борьбу за повышение качества сока и вина.

Определение спирта в отгоне спиртометром. Исследуемое вино температурой 20 градусов помещают в мерную колбу на 250 миллилитров точно до метки и вслед переливают в перегонную колбу на 350—400 миллилитров. Измерительную колбу ополаскивают три раза небольшими количествами (10 мл) дистиллированной воды, сливая ее в ту же колбу. Соединив перегонную колбу с холодильником, отгоняют приблизительно $\frac{3}{4}$ объема вина, принимая отгон в ту же мерную колбу, которой отмеривалось вино. Для предупреждения вспенивания в вино прибавляют на кончике ножа танин*.

По окончании перегонки холодильник промывают два раза дистиллированной водой порциями по 10 миллилитров, давая ей каждый раз стечь в приемник (эта операция особенно необходима при пользовании шариковыми холодильниками). В мерную колбу с отгоном добавляют почти до метки дистиллированную воду, доводят ее до температуры 20 градусов и затем уже опять добавляют воду точно до метки.

Спирт определяют в цилиндре емкостью 250—300 миллилитров, куда перелит энергично перемешанный в мерной колбе отгон. Определение проводят по той же методике, что и удельный вес с помощью ареометра.

Отметив показания спиртометра, определяют температуру отгона. При изменении ее для перевода показаний спиртометра пользуются специальными таблицами. Температурную поправку рассчитывают приближенно. При содержании спирта в вине до 9 объемных процентов поправка на каждый градус отклонения составляет 0,1; при содержании спирта от 9 до 12,5 объемных процента — 0,125 и при содержании от 12,5 до 15—0,15. Поправку отнимают, если температура измерения выше 20 градусов, и прибавляют, если она ниже.

Определение спирта эбулиометром. Эбулиометр собирают, ввинчивая обратный холодильник, наливают в резервуар 15 миллилитров дистиллированной воды, закрепляют термометр, подставляют спиртовку и кипятят, не заполняя обратный холодильник водой. Измерив температуру воды, устанавливают показания термометра по спиртовой шкале на нуль. Затем сливают воду из резервуара, двукратно ополаскивают его исследуемым вином и наливают туда 50 миллилитров вина. Установив термометр и заполнив холодильник водой, подогревают вино спиртовкой до кипения. Отсчет показаний термометра производят, когда столбик ртути держится на одной высоте в течение 1—2 минут. Для выполнения следующего определения горячее вино из аппарата сливают, повторно ополаскивают резервуар новой, подлежащей испытанию пробой вина, заменяют воду в холодильнике и определяют спирт, как описано выше.

Установку нулевой точки (определение температуры кипения

* Вина с ненормально высоким содержанием летучих кислот — выше 1,2 г/л — требуют нейтрализации, так как уксусная кислота вступает в реакцию в последнюю очередь.

воды) нужно проводить при всякой перемене атмосферного давления, а при отсутствии барометра — два раза в день.

Расчет. По шкале (линейке, диску), установленной на нулевую точку при температуре кипения воды, находят отвечающее точке кипения вина содержание спирта в нем, выраженное в объемных процентах.

Определение летучих кислот. Летучие кислоты определяют в специально собранном приборе, состоящем из широкогорлой конической колбы емкостью 500—600 миллилитров, служащей одновременно парообразователем и водяной баней, специального перегонного сосуда для исследуемого вина с впаянной внутрь трубкой, через которую пар из колбы-парообразователя попадает в сосуд и, барботируя (продувая) вино, увлекает в холодильник летучие кислоты, и вертикально установленного шарикового холодильника.

Техника определения такова. В перегонный сосуд отмеряют 10 миллилитров вина, куда прибавляют для предупреждения вспенивания каплю рафинированного растительного масла. Затем сосуд при помощи резиновой пробки устанавливают в коническую колбу-парообразователь, в которую предварительно налито такое количество дистиллированной воды, что ее уровень выше уровня вина в перегонном сосуде, после установки последнего в колбу, и ниже выходного отверстия трубки для барботирования. Чтобы обеспечить равномерность кипения воды в колбе-парообразователе, в нее бросают несколько кусочков пемзы.

Собранный перегонный сосуд соединяют при помощи изогнутой стеклянной трубки с шариковым холодильником. Для приема дистиллята служит коническая колбочка на 200 миллилитров.

После сбора установки в холодильник пускают воду, и зажигают горелку под колбой парообразователя. До начала кипения открывают предохранительную трубку, установленную в пробке колбы-парообразователя для выпуска воздуха. Затем зажим предохранительной трубки закрывают и ведут перегонку до тех пор, пока в приемной колбе не наберется 100 миллилитров дистиллята. В процессе перегонки давление пара в колбе-парообразователе регулируют нагревом различной интенсивности, обеспечивая равномерное барботирование пара через вино. В случае необходимости ослабляют зажим предохранительной трубки и частично выпускают пар.

Полученный дистиллят нагревают до 60—70 градусов и титруют 0,1N раствором едкого натрия с фенолфталеном. Для предупреждения возможного влияния углекислоты на результаты определения используют дистиллированную воду, предварительно освобожденную от углекислоты. Испытуемое вино также следует предварительно освободить от углекислоты, что достигается нагреванием его до начала кипения.

Расчет. Так как миллилитр раствора щелочи отвечает 0,006 грамма уксусной кислоты, то содержание летучих кислот определяется по формуле

$$X = 0,6 a, \text{ г/л,}$$

где X — летучие кислоты, г/л;

a — количество миллилитров 0,1N раствора щелочи, израсходованного на нейтрализацию дистиллята от 10 мл вина.

Определение сахаров методом прямого титрования сахаросодержащей жидкостью. Метод особенно интересен для жидкостей, содержащих высокий процент сахара *, так как при определении его требуется в 3—4 и даже в 5 раз меньшее разбавление (Гернет, 1915), чем при определении по методу Бертрана. В то же время он применим для анализа вин, содержащих не менее 0,2 процента сахара.

Если белое вино содержит меньше 10 процентов сахара, а красное — меньше 20, его нужно освободить от красящих и дубильных веществ. Если вино содержит свыше одного процента сахара, то его нужно разбавить.

Для проведения анализа необходимы следующие реактивы:

1. Жидкость Фелинга. Сохраняется в виде двух растворов, смешиваемых в точно одинаковых объемах непосредственно перед определением: а) раствор медного купороса, содержащий в литре 69,26 грамма кристаллического медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$); б) щелочный раствор сегнетовой соли (виннокислого калия-натрия), содержащей в литре 346 граммов ее и 103 грамма едкого натрия.

Для приготовления первого раствора могут быть пригодны только свежеперекристаллизованные реактивы купороса, с фабричной маркировкой «чистый для анализа» или еще лучше «химически чистый». Навеска точно взвешивается на аналитических весах.

Едкий натрий растворяют вначале отдельно в 200 миллилитрах воды, а затем добавляют к раствору сегнетовой соли.

2. Однопроцентный раствор метиленовой сини.

3. Соляная кислота, химически чистая, удельного веса 1,19.

4. Раствор свинцового уксуса.

5. Насыщенный раствор сернистого натрия.

Перед началом анализа необходимо установить титр фелинговой жидкости. Для этого на аналитических весах отвешивают примерно 0,5 грамма химически чистой сахарозы, высушенной предварительно не менее чем в течение двух дней. Затем навеску осторожно, без потерь, переносят в мерную колбу емкостью 100 миллилитров и растворяют приблизительно в 50 миллилитрах дистиллированной воды. Сюда же добавляют 5 миллилитров концентрированной соляной кислоты и помещают на 5 минут на водяную баню при температуре 68—70 градусов для инверсии сахарозы. По охлаждению и нейтрализации раствора колбу доводят точно до метки дистиллированной водой. Для установления концентрации полученного раствора инвертного сахара исходят из взятой навески сахарозы и вносят поправку на присоединяемую при гидролизе воду. Если a — навеска сахарозы, то полученный раствор (X) содержит инвертного сахара $\frac{a}{0,95}$ г/100 мл.

Титр фелинговой жидкости сахарным раствором устанавливают, точно соблюдая условия определения сахара в испытуемой жидкости, описанные ниже. 10 миллилитров фелинговой жидкости (смесь 5 мл раствора сернистой кислоты меди указанной концентрации и 5 мл раствора сегнетовой соли) в условиях определения соответствуют 49,4 миллиграмма инвертного сахара. Это соотношение уточняют при установлении титра фелинговой жидкости по сахарозе.

* Если присутствует сахароза нужна инверсия.

Подготовка пробы для определения. Сухие и малосахаристые вина обязательно освобождают от дубильных и красящих веществ. Если они содержат меньше одного процента сахара, то разбавлять их не следует.

Техника удаления дубильных и красящих веществ свинцовым уксусом сводится к следующему. Точно измеренный объем исследуемой жидкости (10, 15, 20 или 100 мл, в зависимости от требуемого разбавления) помещают в фарфоровую чашку, нейтрализуют раствором едкой щелочи до слабокислой реакции (щелочная, даже слабощелочная, реакция недопустима) и выпаривают для удаления спирта до половины объема. Остаток жидкости из фарфоровой чашки переносят с ополосками в мерную колбу на 100 миллилитров и туда же прибавляют по каплям в некотором избытке раствор свинцового уксуса (обычно из расчета: на 10 мл взятого вина 1 мл раствора свинцового уксуса). После этого содержимое колбы доводят до метки водой и взбалтывают. Образуется творожистый осадок свинцовых солей дубильных и красящих веществ, от которого освобождаются фильтрованием через сухой фильтр (можно центрифугировать).

Далее, в случае сухих вин 50 миллилитров фильтрата (центрифугата) отмеряют в мерную колбу с двумя метками: 50 и 55 миллилитров и туда же добавляют (небольшими порциями) для связывания избытка свинца насыщенный на холоду раствор сернокислого натрия до прекращения дальнейшего образования осадка. Через некоторое время в колбу прибавляют дистиллированной воды до второй метки (55 мл), взбалтывают и вновь фильтруют (центрифугируют). Этот фильтрат служит для определения. В последующих расчетах учитывают произведенное разбавление. При соблюдении данной прописи, если вначале было взято 100 миллилитров вина, разбавление будет в 1,1 раза.

В случае исследования сладких вин 50 миллилитров фильтрата, освобожденного от свинцовых солей, красящих и дубильных веществ, отмеряют в мерную колбу на 100 миллилитров, прибавляя туда же, как описано выше, насыщенный раствор сернокислого натрия для связывания избытка свинца. Добавив в колбу дистиллированной воды до метки, ее взбалтывают и жидкость фильтруют (центрифугируют). В этом случае будет разбавление в 20, 13,3 или в 10 раз, в зависимости от количества взятого исходного материала — 10, 15 или 20 миллилитров (10×2 , $6,66 \times 2$, 5×2).

При необходимости более сильного разбавления отпадает, как отмечалось, потребность в удалении красящих и дубильных веществ.

Техника определения. Испытуемый раствор, предварительно подготовленный, как описано выше, наливают в бюретку. В коническую колбочку емкостью 100—150 миллилитров отмеряют точно 5 миллилитров первого раствора Фелинга (сернокислой окиси меди) и 5 миллилитров второго раствора Фелинга (сегнетовой соли) и в нее же приливают 6—8 миллилитров исследуемого раствора из бюретки.

Колбочку с жидкостью доводят за две минуты до кипения, что обеспечивается соответствующей интенсивностью нагрева. Затем огонь уменьшают и кипячение продолжают при умеренном нагревании, приливая из бюретки испытуемый раствор почти до исчез-

новения синей окраски, на что следует затрачивать не более двух минут. После этого в колбочку добавляют пять капель 1-процентного раствора метиленовой сини и продолжают, не прерывая умеренного кипения, прибавлять из бюретки небольшими порциями испытуемый раствор, пока не исчезнет синяя окраска и взмучиваемый осадок закисит меди не окрасит всю смесь в красный цвет. На все титрование должно уходить не более четырех минут. Количество испытуемого раствора, израсходованного на титрование, записывают. Это титрование считается ориентировочным.

Для получения более точных результатов определение повторяют, причем в колбочку с 10 миллилитрами фелинговой жидкости приливают испытуемого раствора на миллилитр меньше, чем при первом опыте. Для расчета принимают данные повторного определения как более достоверные.

Для удобства титрования, а также предупреждения нагрева жидкости в бюретке, последнюю снабжают изогнутой стеклянной трубкой.

Расчет титра (T) производят по формуле

$$T = \frac{CA1,0526}{V},$$

где C — количество раствора сахара, пошедшего на титрование 10 миллилитров раствора Фелинга, $мл$;

A — навеска сахарозы, $г$;

V — емкость мерной колбы, $мл$;

1,0526 — коэффициент для перевода сахарозы в инвертный сахар.

Содержание сахара (X) в 100 миллилитрах вина (сока) вычисляют по формуле

$$X = \frac{100 TB}{C},$$

где T — титр смеси растворов Фелинга;

B — разбавление;

C — количество испытуемого раствора, пошедшее на титрование, $мл$.

Определение свободной сернистой кислоты. В 100-миллиметровую колбочку, из которой предварительно воздух вытеснен углекислотой, отмеряют 50 миллилитров вина (сусла) из только что открытой бутылки, затем прибавляют 10 миллилитров разбавленной серной кислоты удельного веса 1,11 и титруют 0,02 N раствором йода, прибавляя к концу титрования в качестве индикатора миллилитр 1-процентного раствора крахмала. Титрование считается законченным, если от прибавления одной капли раствора йода появившаяся голубая окраска не исчезает после 3—4-кратного взбалтывания. Последующее исчезновение окраски во внимание не принимается, так как оно объясняется частичным переходом связанной сернистой кислоты в свободную.

Определение общего количества сернистой кислоты. В колбу на 200 миллилитров вливают 25 миллилитров приблизительно нормального раствора едкого калия и приливают 50 миллилитров вина (сусла), держа конец пипетки погруженным в раствор щелочи. После взбалтывания смесь оставляют на 15 минут, затем приливают 15 миллилитров разбавленной серной кислоты удель-

ного веса 1,11 и тотчас же титруют 0,02N раствором йода, прибавляя в конце титрования в качестве индикатора раствор крахмала. Голубая окраска, указывающая на конец титрования, должна сохраняться не менее полминуты.

Расчет. Миллилитр 0,02N раствора йода окисляет 0,64 миллиграмма SO_2 . Так как для определения и свободной и общего количества сернистой кислоты берется 50 миллилитров вина (сусла), то, если на титрование свободной SO_2 израсходовано a миллилитров, а на титрование общего количества SO_2 в миллилитров 0,02N раствора йода, содержание свободной SO_2 в вине (A) будет:

$$A = 0,64 \cdot a \cdot 20 = 12,8 \text{ а, мг/л.}$$

Общее количество SO_2 в вине (B) соответственно будет:

$$B = 0,64 \cdot b \cdot 20 = 12,8 \text{ в, мг/л.}$$

Определение коллоидов в сусле и вине

Производство высококачественных вин требует от винодела тонких дегустационных способностей, своеобразного таланта, расширяемого опытом. Но при всех достоинствах дегустационная оценка носит в некоторой мере субъективный и общий характер.

Дегустатор часто не в состоянии охарактеризовать роль отдельных соединений, которые влияют на органолептические качества продукта. Неудивительно, что искусство виноделия и, в частности, дегустации все больше обогащается более объективными аналитическими показателями, которые убедительно дополняют органолептические характеристики. Среди этих объективных характеристик значительную роль нужно отвести коллоидной фракции вина и сока.

Сравнение вина с живым организмом, который развивается, созревает, стареет и умирает, возможно только благодаря содержанию в нем коллоидной фракции. Коллоиды сообщают вину специфику, отличающую его от других водно-спиртовых растворов.

В то же время коллоиды имеют большое значение, как вещества, изменяющие органолептические признаки вина. Они могут стабилизировать прозрачность и цвет, придавать букету устойчивость, вызывать постепенное воздействие ароматических и вкусовых веществ на наши органы чувств и дают возможность полнее выявить всему комплексу свойств вина, в том числе мягкости, бархатистости, гармоничности, сорбиции углекислоты (в игристом).

Изучение коллоидов вина может преследовать различные задачи. Коллоиды, как в приведенном (без сахара), так и в общем экстракте, играют (если не по количеству, то по качеству) основную роль.

Для определения степени экстрактивности вина важно знать общее количество в нем коллоидов.

При оценке сравнительной устойчивости вина против помутнения, наряду с общим количеством, нужно определять количество гидрофильных и гидрофобных коллоидов (обратимых и необратимых), а также наличие в коллоидах камеди (реакция с флорглоуцином).

Поэтому значение коллоидов для виноделия трудно преувеличить.

Не меньшее значение имеет исследование коллоидов при разработке технологии соков, так как при сохранении коллоидов во многом сохраняются диетические качества сока.

Учитывая значение коллоидов для вин и соков и специфику их состава в зависимости от сорта винограда, нетрудно понять, что и в селекции винограда необходимо учитывать важную роль коллоидов.

Наконец, вино — интереснейший объект для теоретических коллоидно-химических исследований.

Для того чтобы составить наиболее полное представление о свойствах коллоидов, скажем несколько слов о дисперсных системах.

Дисперсные системы, в том числе и коллоидные, состоят из дисперсной фазы и дисперсионной среды. Дисперсная фаза сока и вина — это белковые и пектиновые вещества, камеди, растительные слизи, а также продукты дегидратации и полимеризации их и дубильных и красящих веществ. Дисперсионная среда для сока — вода, для вина — водно-спиртовая смесь.

По степени дисперсности, или по величине частиц, твердые вещества суслу и вина можно разделить на следующие фракции:

1. Макроскопическая дисперсность с поперечником частиц не менее 0,1 миллиметра. Последние представлены сильно агрегированными коллоидными хлопьями, кристаллами и агрегированными микроорганизмами, взвесь которых легко выпадает в осадок.

2. Микроскопическая дисперсность с поперечником частиц от 0,1 микрона до нескольких сотых долей мил-

лиметра. Эти частицы представлены отдельными микроорганизмами, а также связанными в небольшие колонии, слабо агрегированными коллоидными хлопьями и мелкими кристаллами. Мельчайшие из них обладают броуновским движением, т. е. кинетически относительно устойчивы, что значительно усложняет отстой, фильтрацию, центрифугирование, различные оклейки или обработки адсорбентами. Отсюда неудачи при стерилизации методами удаления микроорганизмов.

Не менее сложна стерилизация высокими температурами, лучевой энергией, ультразвуком, так как споры или часть их надежно (за счет обезвоживания тормозных систем и оболочки) защищены от реакции на внешние воздействия. Поэтому осветление и консервирование продукта успешно осуществляется на практике только тогда, когда репродуктивные органы микроорганизмов не могут развиваться из-за отсутствия в среде одного из жизненно необходимых факторов, например кислорода, тепла, минерального или азотистого питания. На этом основан предложенный нами около 30 лет назад способ предупреждения дрожжевых помутнений столовых вин.

3. Коллоидная дисперсность с поперечником частиц от одного миллимикрона до нескольких сотых долей микрона. Такие частицы состоят из многих молекул-полимеров, обладают довольно большим объемом, сложным строением и поверхностью раздела между частицами (мицеллами) и средой.

Величина поверхностной энергии частиц имеет очень большое значение для устойчивости их размера, а также общей структуры дисперсной системы. В свою очередь, размер частиц и общая структура дисперсной системы определяют органолептические свойства сока — цвет, прозрачность, аромат, вкус.

Это положение закономерно для коллоидного состояния вещества. Известно, например, что в зависимости от размера частиц коллоидные гидрозолы серебра окрашены в синий, фиолетовый, красный или желтый цвета, в то время как ионы серебра бесцветны.

Интенсивность мутности также зависит не только от количества мутящих частиц, но и от их размера.

Изменение цвета, как правило, предшествует помутнению. Большое влияние оказывает коллоидная фрак-

ция на аромат и вкус сока. Это связано со специфическими свойствами коллоидной, полимерной, системы сока.

Полимерные частицы представлены в соке как гидрофильными, так и гидрофобными коллоидами — белковыми, а также усложненными образованиями дубильных и красящих веществ, пектином, камедью, фосфоросодержащими веществами, растительной слизью и продуктами их окисления, дегидратации и полимеризации. Все коллоидные частицы кинетически устойчивы, а гидрофильные коллоиды имеют, кроме того, связь с дисперсионной средой (растворителем).

Потеря устойчивости гидрофобных частиц (в силу присущей им тенденции к агрегации) связана с их укрупнением, а гидрофильных — с дегидратацией, главным образом в связи с окислением и последующей полимеризацией через образовавшийся кислородный мостик.

Стабилизация гидрофильного золь основана на предупреждении его окисления или же на предупреждении агрегации дегидратированных и полимеризованных частиц. Согласно нашим исследованиям * последнее достигается применением коллоида с большой защитной силой, стойкого к химическим изменениям (например, камеди плодовых культур). Так, камедь некоторых косточковых пород при применении ее в процессе окончательной фильтрации хорошо защищает соки и вина при дозировке 5—10 мг/л.

Подбирая к дисперсной фазе подходящую дисперсионную среду и соответствующие стабилизаторы, можно любому веществу, независимо от того, является ли оно по природе кристаллическим или аморфным, придать коллоидное состояние с присущими ему свойствами.

В наиболее яркой форме свойства коллоидов проявляются при определенной степени дисперсности частиц вещества, равной 10^5 — 10^7 и поперечнике их $a = 10^{-5}$ — 10^{-7} сантиметров.

Молекулярная дисперсность составляет примерно 10^8 , так как диаметр молекул равен 10^{-8} сантиметров. Частицы диаметром 10^{-5} , 10^{-3} сантиметров легко различимы под микроскопом.

С изменением степени дисперсности частиц изменяются их свойства.

* Авторское свидетельство № 58912.

На рисунке 3 показана группировка веществ сока и вина по физическому состоянию (степени дисперсности). Как видно из рисунка, поверхностное натяжение (обозначено кривой σ) при степени дисперсности от микроскопической до грубоколлоидной не изменяется, а затем, при переходе к молекулярной дисперсности, резко падает и исчезает.



Рис. 3. Группировка веществ сока по физическому состоянию.

Еще интереснее выглядит кривая удельной поверхностной энергии системы (A). Она достигает максимума у частиц с коллоидной дисперсностью.

Эти интересные зависимости были найдены А. В. Думанским в 1913 году.

Перейдем к изложению методики исследования коллоидов.

Для определения коллоидной фракции используется метод осаждения коллоидов спиртом-эфиром.

Определение общего количества коллоидов нужно начинать с нахождения оптимальной точки коагуляции по так называемому треугольнику коагуляции (рис. 4).

Для каждого номера системы в треугольнике соотношение золь — спирта — эфира постоянно. Это соотношение, обозначаемое по-

рядковым номером, мы будем называть точкой треугольника коагуляции.

Каждая вершина приведенного на рисунке 4 равностороннего треугольника соответствует максимальному количеству одного из трех компонентов коагулирующей смеси, выражаемой десятию объемами.

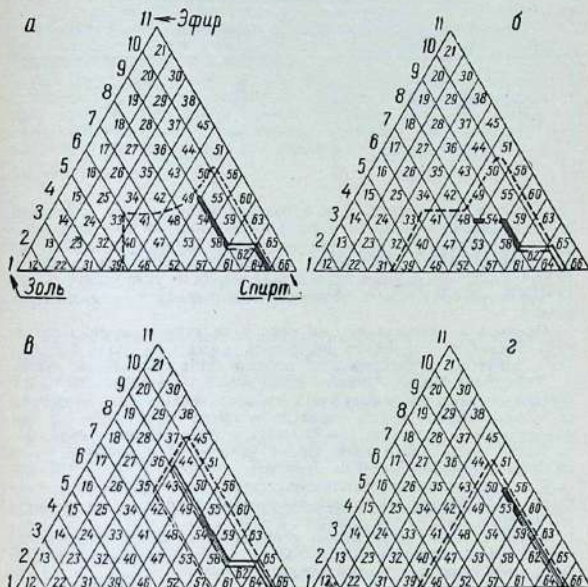


Рис. 4. Треугольники коагуляции:

а, б — белых виноматериалов; в, г — красных виноматериалов.

Точка 11 соответствует 10 объемам эфира,

» 66 » » » спирта,
» 1 » » » вина или сока.

На стороне, противоположной углу, расположены нулевые точки данного компонента.

Таким образом, отсчет производится от 10 до 0 (11 измерений), причем по мере удаления от угла к противоположной стороне.

не количество компонента уменьшается на единицу по каждому параллельному ряду цифр.

Согласно нашим исследованиям чаще оказываются пригодными следующие точки коагуляции (табл. 11):

Таблица 11

№№ точек	Соотношение компонентов			Цвет золя
	Золь (сок, вино)	Спирт	Серный эфир	
48	3	5	2	Красный
49	2	5	3	Белый
50	1	5	4	Красный
54	2	6	2	Белый
58	2	7	1	Красный и белый

Техника определения. Для осаждения коллоидов по найденной точке в конические колбочки на 100—150 миллилитров отмеривают вино, спирт, эфир в количестве, соответствующем взятой точке коагуляции, но при увеличении дозировки каждого компонента в 10 раз, чтобы смеси было 100 миллилитров (для уменьшения ошибки при пересчете). Смесь энергично взбалтывают и оставляют на ночь.

Осевший к следующему дню осадок коллоидов после декантации переносят с помощью промывной смеси для данной точки (т. е. раствора, в котором золь заменен дистиллированной водой) на беззольный фильтр, заранее высушенный и взвешенный.

При определении коллоидов в суслах с повышенной кислотностью желательно ускорять определение путем нагрева с обратным холодильником в течение 15—20 минут и фильтрования через 30—40 минут после охлаждения. Общее количество промывной смеси на каждый осадок—70—80 миллилитров.

После промывания фильтры с осадком вкладывают в те же бюксы и помещают в водяной сушильный шкаф для определения постоянного веса, на что требуется 2—2,5 часа.

В тех случаях, когда нужно установить не только общее количество, но и количество обратимых и необратимых коллоидов, в сушильный шкаф пропускают углекислоту.

Для разделения и определения количества гидрофильных и гидрофобных коллоидов высушенный в атмосфере CO_2 и взвешенный осадок коллоидов вместе с фильтром снова вкладывают в воронку и растворяют (пептизируют) теплой дистиллированной водой. Если фильтр промывать небольшими порциями теплой (45—50°) дистиллированной воды, выжидая, пока она полностью стечет, то для растворения всех гидрофильных коллоидов вполне достаточно 35—40 миллилитров воды.

Для определения количества гидрофобных коллоидов фильтр с осадком, оставшимся после пептизации гидрофильных коллоидов, вкладывают в бюкс и высушивают. По разности между весом фильтра с общим количеством коллоидов и веса его с гидрофобными коллоидами определяют количество гидрофильных коллоидов.

дов, а по разности между весом фильтра с гидрофобными коллоидами и пустого фильтра — вес гидрофобных коллоидов.

Осадок гидрофобных коллоидов анализируется на общий азот, фосфор и тяжелые металлы (Fe, Pb, Cu), причем фильтрат гидрофильных коллоидов лабилен и его следует анализировать сразу, а осадок гидрофобных коллоидов можно сохранять для анализов впрок.

Полученный фильтрат идет для исследования гидрофильных коллоидов, в нем определяют физико-химические показатели — поверхностное натяжение, вязкость, Eh и химические — азот, фосфор, камеди (реакция с флорглюцином).

Основные показатели состава сусла и вина говорят не только о настоящем, но и в некоторой степени о будущем состоянии продукта. Однако, чтобы точнее прогнозировать, как изменится продукт, необходимо представлять хотя бы основные факторы или причины, с которыми связано его изменение.

Определение форм кислорода в сусле и вине

Из всех наиболее важных факторов, от которых зависит изменение продукта, на первое место нужно поставить кислород и связанные с ним окислительно-восстановительные процессы, протекающие в биологическом субстрате.

Применительно к винограду, суслу и вину, кислород влияет на следующие процессы: на накопление или разрушение в винограде эфирных масел; на энергию дыхания гроздей; на интенсивность растворения металлов при переработке винограда; размножение бродильной микрофлоры в сусле и вине; изменение сортового аромата и разрушение букета выдержки; накопление перекисных форм в сусле и вине, что обуславливает в дальнейшем последствие окислительного воздействия, выражающегося в аморфных помутнениях.

Не случайно, что научной классификацией, предложенной Г. Г. Агабальянцем, в основу деления на категории и типы вин положена степень их окисленности.

Для определения кислорода в сусле и вине вполне зарекомендовал себя прибор конструкции Кочерги и Кульневича (рис. 5). Он состоит из сосуда *А* для приготовления и хранения раствора гидросульфита; сосуда *Б* для титрования раствора индикатора и вина; сосуда *В* для удаления из вина растворенного в нем кисло-

рода путем продувания углекислого газа; микробюретки *Е* емкостью 5 миллилитров с делениями по 0,05 миллилитра; пипетки *Д* для титрования раствора нейтрального красного; кранов, соединительных трубок и двух склянок Тищенко с водой *Г* и *Г*₁ для наблюдения за током газа. Одновременно эти склянки служат гидравлическими затворами*.

Прежде чем приступить к работе, аппарат необходимо промыть и удалить из него воздух. Для этого в сосуды *А* и *В* через отверстия *К* и *М* наливают дистиллированную воду, которую затем вытесняют углекислым газом в сосуд *Б* и далее, через кран 8, — в канализацию. Закрыв все краны и открыв кран 5, наливают в сосуд *А* 50 миллилитров буферного раствора и 70—80 миллилитров воды, включают газ и 10 минут продувают смесь, с тем чтобы удалить растворенный в ней кислород.

Затем через отверстие *К* в сосуд *А* вносят 0,3 грамма гидросульфита и наливают воду с таким расчетом, чтобы раствор дошел до деления 150 миллилитров. Закрыв отверстие *К*, током CO_2 хорошо перемешивают раствор до тех пор, пока он не станет прозрачным.

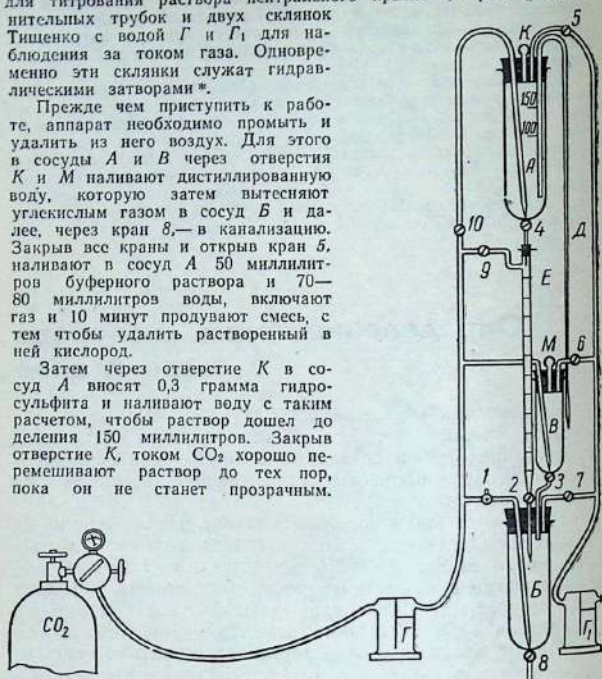


Рис. 5. Аппарат для определения форм кислорода.

Тогда им несколько раз ополаскивают бюретку *Е*, наполняют ее, закрывают краны 4, 5, 10 и открывают краны 6, 7. Через сосуд *В* в сосуд *Б* наливают немного воды для ополаскивания. Закрыв отверстие *М* и краны 6, 7, сбрасывают воду в канализацию.

* В. К. Кульневич. Определение различных форм кислорода в вине. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1954, № 6.

После того как закроют кран 8 и откроют краны 6, 7, можно начать определения.

Для работы нужны специальные растворы: 0,2M буферный раствор соды (56,0 г/л $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$); раствор гидросульфита (2,5 г/л), приготовляемый непосредственно в сосуде А; раствор индигокармина (0,5 г/л); 0,03—0,04N раствор KMnO_4 с точно установленным титром; 10-процентный раствор серной кислоты и 0,1-процентный раствор нейтрального красного в 60-процентном спирте.

Кислородное число O_x определяют следующим образом. Через сосуд В при помощи пипеток последовательно вносят в сосуд В 20 миллилитров раствора индигокармина и 15 миллилитров щелочного буфера.

Закрывают краны 3, 6 и отверстие М и включают ток CO_2 , регулируя его так, чтобы индикатор равномерно барботировался CO_2 . Через 15 минут индигокармин оттитровывают гидросульфитом и фиксируют полученный отсчет (n).

Затем бюретку Е вновь наполняют раствором восстановителя, открывают кран 6 и 1—1,5 минуты продувают CO_2 сосуд В.

В бескислородных условиях в пипетку, воздух из которой предварительно вытеснен CO_2 , отбирают 50 миллилитров вина из пробоотборника (рис. 6). Потом вставляют пипетку с вином в отверстие М так, чтобы она коснулась крана 3 (рис. 5) и переливают из нее вино в сосуд В, предварительно открыв кран 1 на атмосферу. Закрывают отверстие М и краны 3, 6 и, открыв кран 2, приливают струей восстановитель из бюретки Е. Кран 1 поворачивают в прежнее положение и, обеспечивая равномерное, но не сильное перемешивание смеси током CO_2 , быстро титруют ее до тех пор, пока не станет грязно-зеленоватого цвета, а затем постепенно дотитровывают, пока смесь не перестанет светлеть от капли раствора гидросульфита. Полученный отсчет (m) записывают.

Сразу после приливания вина в сосуд В перемешивать смесь CO_2 не следует, так как углекислый газ может захватить часть молекулярно растворенного в вине кислорода. В том случае, когда в вине мало растворенного кислорода, что хорошо видно по окраске индикатора, ток CO_2 можно включать сразу.

Расчет кислородного числа O_x исследуемого вина производится по формуле

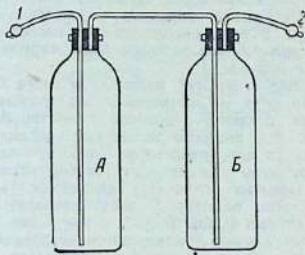


Рис. 6. Пробоотборник исследуемого материала.

$$O_x = O_u \frac{m}{n}, \quad (1)$$

где O_x — количество кислорода, содержащегося в литре вина, мг;
 O_u — количество кислорода, необходимое для перевода литра раствора индигокармина из лейкоформы в окрашенную (титр эталонного раствора по кислороду), мг;

n — количество восстановителя, необходимое для перевода взятого объема раствора индигокармина в лейкоформу, мл;

m — количество гидросульфита, потраченное на восстановление индигокармина, окисленного за счет кислорода, содержащегося в пробе вина, мл.

O_u определяют титрованием 50 миллилитров рабочего раствора индигокармина 0,03—0,04N раствором $KMnO_4$ в кислой среде и рассчитывается в мг/л по уравнению

$$O_u = 16 \cdot \kappa \cdot a, \quad (2)$$

где a — количество раствора $KMnO_4$, мл;

κ — поправочный коэффициент к 0,1N раствору $KMnO_4$.

Расчет перекисного числа O_p производят также по формуле (1), причем в нее подставляют значения n_1 , m_1 или m_2 .

Перекисное число O_p определяют следующим образом. Через сосуд B при помощи пипеток последовательно вносят в сосуд B 20 миллилитров раствора индигокармина и 15 миллилитров щелочного буфера.

Закрыв кран 3, наливают в сосуд B 50 миллилитров исследуемого вина, не остерегаясь соприкосновения его с кислородом воздуха. Закрывают пробкой отверстие M и включают углекислый газ, ток которого регулируют кранами 6 и 7, так, чтобы и индикатор и вино равномерно барботировались. Через 15 минут закрывают кран 6 и титруют раствор индигокармина восстановителем. Полученный отсчет (n_1) записывают.

Затем бюретку E вновь заполняют раствором гидросульфита и, открыв краны 6 и 3, перепускают в сосуд B вино, лишенное молекулярного растворенного кислорода. Смесь хорошо перемешивают углекислым газом и снова титруют.

Полученный отсчет (m_1) записывают. После этого жидкость сбрасывают в канализацию или, если необходимо определить содержание трудно восстанавливаемых перекисей, открыв кран 6 и отверстие M , наливают в сосуд B 8—10 миллилитров воды и миллилитр раствора нейтрального красного. Через отверстие M вводят в сосуд B конец пипетки D и оттитровывают индикатор гидросульфитом до исчезновения красной окраски (количество израсходованного гидросульфита не учитывают). Затем вынимают конец пипетки D , закрывают отверстие M и переводят индикатор в сосуд B .

Закрыв краны 3 и 6, смесь перемешивают и оттитровывают до исчезновения красноватого оттенка и пока от приливания 2—3 капель гидросульфита вино не перестанет светлеть. Отсчет, полученный в результате титрования при обоих индикаторах (m_2), фиксируют. После этого сбрасывают жидкость из сосуда B и ополаскивают аппарат.

Содержание молекулярно растворенного в вине кислорода (в мг/л) определяют по формуле

$$O_p = O_x - O_n \quad (3)$$

Для качественного анализа газа в баллоне на отсутствие кислорода используется небольшой переносный аппарат (рис. 7).

В сосуд *А* наливают 30—40 миллилитров 0,2 М раствора Na_2CO_3 и вносят 0,3 грамма гидросульфита. Закрыв сосуд пробкой *а*, хорошо встряхивают смесь. В сосуд *Б* наливают 25—30 миллилитров раствора соды и на кончике ножа вносят немножко индигокармина. После этого, закрыв отверстие пробкой *б*, вставляют в нее сосуд *А* и подключают аппарат к баллону. Затем включают ток CO_2 или азота и оттитровывают раствор индигокармина гидросульфитом до появления устойчивой желтой окраски (не перетитровывать!). Если в течение 10—15 минут продувания раствор не изменит свою окраску, то газ может быть использован для проведения анализов, так как метод обладает большой чувствительностью.

Для отбора пробы вина в бескислородных условиях и сохранения ее до проведения анализа использовался пробоотборник.

При помощи трубки *1* пробоотборник присоединяют к баллону с CO_2 , 5—10 минут продувают углекислым газом, закрывают трубки *1* и *2* стеклянными пробками и переносят к месту отбора пробы.

Способность того или иного вещества захватывать электроны, т. е. окислять, можно непосредственно измерить, вводя в раствор индифферентный металлический электрод (платиновый). При этом для установления на электроде характерного и постоянного потенциала нужно время и тем большее, чем больше различия в потенциалах.

По нашим опытам, для устранения возможной ошибки электроды должны быть заранее (за 2 часа) погружены в аналогичное, а еще лучше в определяемое вино, так как окисленные электроды будут показывать потенциал на 20—30 процентов больше, а восстановленные — на 25—40 процентов меньше.

Для измерения E_h , g_h , pH нами использовался ламповый потенциометр ЛП-59.

Анализ содержания кислорода в сусле и скорости его потребления помогает осветить ряд важных биологических и химических

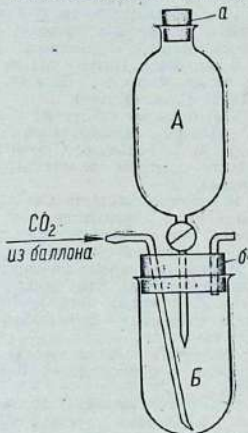


Рис. 7. Прибор для определения качества в баллоне.

процессов в первичном и вторичном виноделии. Однако для потребления молекулярного кислорода нужен активированный катализатор, принимающий на себя водород или электроны окисляемого органического вещества.

По Манской (1947), окислительные процессы в вине и коньяке протекают по следующей схеме. Вначале происходит автоокисляция фенолов и красящих веществ (пирокатехин, танин, антоциан) за счет кислорода воздуха с образованием перекисей. В дальнейшем процесс окисления активизируется пероксидазой или металлическими катализаторами, действующими по типу пероксидазы за счет этих перекисей.

Хотя эта простая схема Манской экспериментально подтверждена, но действительность, по-видимому, богаче, а процессы в биологическом субстрате проходят значительно быстрее, чем в очищенных растворах гидрохинона.

В настоящее время известно не менее 400 ферментов, из которых около половины участвует в окислительно-восстановительных реакциях (Михлин, 1956).

Значительную работу по идентифицированию и дифференциации различных ферментативных систем виноградного сусла и вина провел А. К. Родопуло. С этой целью им были применены специфические субстраты и ингибиторы. Нами была использована эта методика.

В качестве субстрата для изучения активности полифенолоксидазы служил пирокатехин, для аскорбиноксидазы — аскорбиновая кислота, для каталазы — перекись водорода и для цитохромоксидазы — цитохром С и гидрохинон.

В качестве ингибитора для полифенолоксидазы был взят диэтилдитиокарбамат. Этот реактив является специфичным для ферментов, содержащих медь, и в то же время не мешает действию железосодержащих ферментов — пероксидазы, цитохромоксидазы и каталазы.

Активность полифенолоксидазы устанавливается по поглощению кислорода в респирометрах Варбурга, а пероксидазы — по Прокшеву.

Подготовка вытяжки. 50 граммов свежего винограда растирают в фарфоровой ступке с 20 миллилитрами ацетатного буфера (рН4,7). Смесь оставляют на полчаса для экстракции, затем жидкость сливают в мерную колбу на 100 миллилитров, а оставшуюся рыхлую массу промывают (экстрагируют) 3 раза ацетатным буфером с декантацией. Декантируемую жидкость сливают в ту же колбу на 100 миллилитров и доводят дистиллированной водой до метки.

Затем часть вытяжки центрифугируют 15 минут при 3000 оборотов в минуту для определения в ней активности фермента.

В респирометр Варбурга вносят смесь, состоящую из 3 миллилитров вытяжки из винограда (фермент), 1,5 миллилитра фосфатного буфера рН5,3 (готовится путем смешения ортофосфорной кислоты с ее натриевой солью), 1,0 миллилитра 1-процентного раствора пирокатехина. Во внутренний стаканчик помещают фильтровальную бумагу с 0,3 миллилитра 20-процентного раствора КОН. Параллельно ставят сосуд с той же смесью, но без пирокатехина. Сосуды соединяют с манометрами и помещают в ванну аппарата Варбурга. Опыты проводятся при температуре 30 градусов.

СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА В ВИНОДЕЛИИ

Прежде чем приступить к изложению основных средств производства и требований к винограду как к сырью для виноделия, необходимо несколько слов сказать о вине.

Вино — продукт полного или частичного алкогольного брожения виноградного сусла с мезгой (кожицей, мякотью, семенами) или без нее.

В зависимости от технологии производства и состава, вина разделяются на три основные категории — столовые (без добавления спирта со стороны, т. е. с ненарушенным балансом спиртового брожения), десертные (с прибавлением спирта), игристые с биологическим насыщением вина углекислотой.

Столовые вина могут быть сухими, при полном выбраживании сахара, и полусладкими, при частичном его сбраживании.

Десертные вина делятся на сладкие,

с сахаристостью до 20 процентов, ликерные, с сахаристостью выше 20 процентов, и крепкие, со спиртуозностью 17 градусов и выше. Вина, не насыщенные углекислотой, иногда называют тихими,—они не бурлят и не стреляют. Различия между спиртуозностью тихих вин весьма существенные—8—12 градусов (9—13°—столовые вина и 17—21°—десертные крепкие).

Игристое вино получается в результате вторичного алкогольного брожения, в основном на базе белого или красного сухого столового вина. Ввиду того, что выделяющаяся углекислота усиливает вынос ароматических и других летучих веществ, сырье, предназначенное для производства игристого вина, должно обладать повышенным качеством (тонким ароматом или букетом и хорошим сложением).

В каждой категории вин есть сорта и типы. Они различаются по аромату (сортовому), букету (выдержке, или окислительной трансформации), окраске, показателям состава (сахаристости, спиртуозности, титруемой кислотности) и сложению (полнота, гармоничность).

Виноград как сырье

Виноград принято делить на столовый, потребляемый в свежем виде, и технический. Из последнего перерабатывают и готовят различную продукцию: вина, соки, коньяки, изюм, маринад, восточные сладости и пр.

Отдать предпочтение одному из видов перечисленной продукции не всегда легко. Однако при выборе главного направления переработки следует учитывать, что организм человека усваивает только вещества, способные переходить в истинный и коллоидный раствор сусле и вина. Остальные вещества ягоды (клетчатка, лигнин и др.) являются балластом, и их не так уж обязательно сохранять. Поэтому основными продуктами переработки винограда, по-видимому, всегда останутся уже зарекомендовавшие себя вина и соки.

Для достижения разнообразных качеств вина исходный сок должен быть обогащен соединениями, находящимися в структурных элементах грозди винограда —

в мякоти, коже, семенах. Такой сок принято называть суслом. Состав сусла из одного и того же винограда может сильно изменяться в зависимости от технологических приемов, предшествующих отделению его (перетирающие ягод, их ошпаривание, нагревание мезги, настой или брожение сусла на мезге и пр.).

Последнее связано с тем, что вещества, находящиеся в коллоидном состоянии (белковые, пектиновые, камеди, растительная слизь) или превращающиеся в это состояние (дубильные и красящие вещества, некоторые азото- и фосфоросодержащие высокодисперсные соединения), обычно находятся не в клеточном соке, а в мякоти, коже, семенах.

Задача винодела — перевести их в сок в таком количестве, в каком они необходимы для данной категории и типа продукции.

Для облегчения этой задачи необходимо знать примерное соотношение и состав структурных элементов грозди в данном сорте.

В технических (винных) сортах процентное соотношение отдельных элементов грозди изменяется в среднем в следующих пределах по весу (в %): гребни — 3—7, кожа — 9—11, семена — 3—5, сусло и мякоть — 77—85.

Практически выход сусла колеблется для винтовых прессов от 70—73 декалитров с тонны, для непрерывно действующих — 73—76 декалитров.

Наибольший интерес представляет мякоть, которая в значительной степени обогащает сусло экстрактивными веществами и в то же время не сообщает ему грубость.

Однако обогащение сусла структурированными коллоидами мякоти не всегда желательно — в таких случаях оно медленно и трудно осветляется и дает громоздкие, обогащенные влагой осадки.

Немаловажное значение, особенно для красных и некоторых ароматических сортов вин, имеет кожа ягод. В ней находятся дубильные, красящие и отчасти ароматические вещества, которые придают вину цвет, терпкость и могут усиливать аромат, свойственный сорту винограда.

Красящие вещества находятся в поверхностном слое, отчего легко извлекаются при ошпаривании ягод. Зна-

чительно медленнее извлекаются из кожицы дубильные вещества, находящиеся в ее наиболее глубоких слоях в количестве от 0,18 до 4 процентов.

Из семян при длительном настаивании или брожении на мезге извлекаются энотанин, а также некоторое количество лецитина и ванилина.

Виноград как сырье для различных категорий вин можно довольно резко разделить на три основные группы.

1. Для белых столовых вин и «Советского шампанского» (белого игристого) виноград должен быть с сахаристостью 16—20 процентов, титруемой кислотностью 8—11 промилле и умеренной полнотой (экстрактивностью). Последнее особенно важно для тонких столовых вин и белого игристого.

Для игристого, кроме того, обязательны мелко- или среднепузырчатая пена, хорошее поглощение углекислоты, длительная мелкопузырчатая игра. При этом условии и приятном аромате целесообразны малоэкстрактивные высокоурожайные сорта Алиготе, Белый круглый (на Дону), Баян-ширей (Дон, Ставрополье). Совершенно не пригодны виноматериалы, дающие крупнопузырчатую пивную пену (Клерет, на Дону).

2. Для красных сухих вин виноград должен быть достаточно сахаристым — 20—24 процента, умереннокислотным — 6,5—8 промилле, повышенноэкстрактивным, танинным. Экстрактивность красных столовых вин на Дону и других районах укывного виноградарства обычно недостаточная. Здесь приходится применять все меры, чтобы повысить извлечение из виноградной грозди экстракта, в частности структурированных коллоидов.

3. Для десертных вин виноград может быть очень разнохарактерным с сахаристостью от 20—22 процентов до 28—32 и титруемой кислотностью от 4—5 до 8—9 промилле.

В этой группе целесообразно различать виноград для производства тонких легких вин полудесертного типа (Барзак, Икем), полных красных и белых вин умеренносладких (типа Кара-Чанах, Аю-Дар), ликерных вин тяжелых, малоокислотных, маслянистых и свежих, сравнительно легких (Мускаты, Токай, Кюрдамир, Узбекистон), крепких вин различной степени полноты

и окисленности (Портвейн, Карданахи, Айгешат, Херес, Мадера, Анага, Далма, Марсала).

Сильное колебание сахаристости и кислотности, в зависимости от экологических, метеорологических условий и агротехники, и, кроме того, значительные различия во вкусовой кислотности (даже при одном и том же уровне титруемой кислотности) затрудняют выдвигание шаблона кондиций винограда для тех или иных категорий вин.

Для приблизительной ориентации могут быть предложены кондиции винограда при сборе, приведенные в таблице 12.

Таблица 12

Кондиции винограда при сборе

Категории виноматериала	Сахар, %	Титруемая кислотность, ‰
Шампанское	15,5—21	7,5—12
Белое столовое (сухое)	16 —23	6,5—10
Красное столовое (сухое) . . .	18 —25	5,5— 8
Белое десертное сладкое	23 —28	6 — 9
Красное десертное сладкое . . .	24 —32	4 — 8
Белое десертное крепкое	21 —25	4,5— 8,55
Красное десертное крепкое . . .	23 —26	3,5— 7

Данные таблицы требуют некоторых пояснений.

1. Средний коэффициент выхода спирта, по многолетним данным, принят для белых сусел 0,58, для красных — 0,54 объемной единицы спирта с одной весовой единицы сахара. Значительные различия выхода спирта объясняются: а) завышением сахаристости красных сусел за счет их повышенной экстрактивности при определении сахара по удельному весу; б) брожением красных сортов на мезге, что ведет к их большему проветриванию и размножению бродильной микрофлоры, в частности, несовершенной, которая резко снижает коэффициент выхода спирта

2. Правые (наибольшие) величины кондиций характерны для благоприятных лет и высокосахаристых и высококислотных сортов винограда, например Совиньона, Шардоне, Шампанчика цимлянского и константиновского (из белых) с кондициями 22—23 процента сахара, при 9—11 промилле кислотности, или Красностопа золотовского (из красных) с кондициями 24—25 процентов сахара, при 8—10 промилле титруемой кислотности. Как показывает опыт, виноматериалы, полученные из такого винограда, могут быть гармоничны, так как высокая кислотность как бы снижает их высокую вкусовую экстрактивность и повышенную спиртуюзность. Эти аро-

матичные вина находят широкий круг потребителей в прохладное время года. Естественно, что они могут быть и хорошим купажным материалом.

При показателях сахаристости, приведенных с левой стороны, желательно начинать сбор винограда в благоприятные годы, а в резко неблагоприятные годы нужно подсахаривать сусло до данных кондиций (если на это есть специальное разрешение).

Винодельческие помещения и их оборудование

Навес для взвешивания — первый рабочий пункт, куда виноград поступает непосредственно после сбора. В больших хозяйствах под навесом устанавливают автогужевые весы. Сотенные весы рациональнее десятичных. Платформа их более устойчива, потому что имеет четыре точки опоры. Взвешивание на них правильно при всевозможных положениях груза на платформе. Кроме того, пользоваться сотенными весами быстрее и легче, вследствие меньшего действительного веса гирь.

Лаборатория служит для анализа винограда, сусла и вина. Она имеет, в зависимости от объема и характера работы, одну или две комнаты, обеспеченные освещением, нагревательными приборами, водой и канализацией. Обычно лабораторию устраивают в помещении винодельни или рядом с ней.

В лаборатории должны быть: рабочий стол для анализов, одинарный или вдвоенный, высотой 95, шириной 80 (сдвоенный — 160) и длиной 350 сантиметров, с полкой высотой 40 сантиметров для баллонов с реактивами; шкаф для посуды и справочников; полки на кронштейне (на капитальной стене) для технических и аналитических весов; ящик Ганзена для микробиологических работ; небольшой вытяжной шкаф для сжигания и выпаривания; комнатный холодильник типа «ЗИЛ», «Днепр», «Кавказ»; насос Комовского.

Приобретается также набор мелкого лабораторного оборудования, посуды и реактивов для текущих простейших анализов.

Давильня — помещение, где на специальных маши-

нах (ЦДГ-20а или эграфулопомпе) виноград раздавливается, отделяется от гребней и передается в стекатели или бродильные чаны. При устройстве давяльни необходимо учитывать, что наибольшая высота напора эграфулопомпы — 6 метров, а наибольшее расстояние передачи мезги* — 15—20 метров.

В связи с тем, что виноград подвозят не только в транспортных корзинах или тарках, но и в специально приспособленных самосвалах, давяльню надо оборудовать достаточно емкими и саморазгружающимися бункерами.

Чтобы подача винограда в ЦДГ-20а или эграфулопомпу была равномерной и непрерывной, дном бункера должен быть шнековый транспортер.

Для перемещения сусла с мезгой служат трубы из нержавеющей стали диаметром 100 миллиметров, стеклопроводы или гофрированные шланги из пищевой резины, а для перемещения отделенного сусла — специальные стеклопроводы.

Операцией, смежной с дроблением винограда и гребнеотделением, является прессование.

Прессовое отделение — это помещение, где отделенная от сусла-самотека мезга отжимается на прессах. Здесь же отпрессовывают целый виноград при прессовании по шампанскому способу, а также красную мезгу после брожения.

В мелких хозяйствах прессовое отделение совмещают с давяльней и бродильней красных вин; в крупных производствах нужно предусматривать передачу мезги в специальные помещения без избыточного окисления — по стеклопроводам.

Технологическим процессом, смежным с отделением сусла-самотека в стекателе и с первым давлением в прессе, является перекачка насосом отделенного сусла на отстой, а затем (через 14—20 часов) снятие с отстоя и направление в бродильню по белому.

Бродильня по красному оборудуется чанами и бочками для брожения красных и настоя некоторых белых сусел на мезге.

В чанах сусло-мезга перемешивается мезгонасосом или же разгружается через стекатель.

* Мезгой принято называть кожу с семенами и частью мякоти.

Можно применять раздельную разгрузку сусла и мезги из чана путем самотека. С этой целью чаны устанавливают на одном уровне со стекателями (эстакада, второй этаж) и снабжают наклонными к люку дренажными решетками для спуска мезги (после отделения самотека сифоном) в пресс непрерывного действия, смонтированный на колесах и перемещаемый по ходу разгрузки чанов. Естественно, что емкости для брожения должны быть в этом случае совершенно изолированы от стекателей, чтобы предупредить инфицирование последних микрофлорой брожения.

Отделение для отстоя и консервирования сока бескислородным способом используют также для учета сусла (мерные отстойные чаны). Это помещение сообщается с давящей, прессовым отделением и бродительной по белому только через специальные стеклопроводы для сусла. В нем предусматривается возможность искусственного регулирования температуры (охлаждение в сезон переработки и небольшое подогревание до минус 1—2 градуса при сильном похолодании зимой). Содержание в стерильном состоянии объектов этого помещения — особо важная задача технолога.

Бродильня по белому используется для брожения снятых с отстоя белых сусел, дображивания красных виноматериалов и спиртования сусел после их отпрессовывания.

Виноградохранилища бывают временные и постоянные. К первому типу относят навесы и паковочные дома для сортировки и упаковки собранного урожая. Постоянные виноградохранилища строят деревянные и каменные. В зависимости от глубины котлована их делят на незаземленные, полузаземленные и подземные. Помещение может быть неохлаждаемое (температура регулируется с помощью вентиляции) и с искусственным ледяным или машинным охлаждением.

Виноградохранилища с машинным охлаждением (холодильники) наиболее совершенны, температуру воздуха в них можно регулировать и поддерживать на любом уровне.

В холодильниках обычно применяется только система воздушного охлаждения. Воздух из камер с виноградом засасывается вентилятором, подается в аппарат — воздухоохладитель, где проходит через батареи

непосредственного испарения и увлажняющие его приспособления.

Через каналы кондиционированный воздух нагнетается в камеры. Виноград здесь хранят обычно упакованным в ящики или решета, которые устанавливают штабелями.

Необходимо, чтобы во всех точках камеры были одинаковая температура и влажность. В противном случае в одних местах виноград будет переохлаждаться и подмерзать, в других — отсыревать, согреваться и плесневеть.

Для предупреждения резких колебаний температуры при входе в камеру нужно обязательно устраивать воздушную завесу.

Наилучшие результаты дают подземные виноградохранилища, так как они защищены от резких изменений температуры и могут обойтись без отопления, но в них следует предупреждать отсыревание и плесневение стен. Абсолютная темнота в таких хранилищах достигается крайне легко.

Независимо от типа, крупное виноградохранилище разделяют на несколько самостоятельных отделений. Это необходимо для быстрого заполнения, а следовательно, и облегчения поддержания в помещении требуемой температуры и состава атмосферы.

В наполненных виноградохранилищах поддерживают полную темноту. Температуру и влажность проверяют каждые 2—3 дня по показанию самопишущих приборов — термометра и гигрометра. Данные проверки служат основанием для охлаждения, нагревания, а также увеличения или уменьшения влажности воздуха камер виноградохранилища.

Во все помещения должен быть подведен водопровод в несколько точек, чтобы при помощи привинчивающихся шлангов можно было пользоваться водой в любом месте.

При переработке винограда необходимо несколько раз в день мыть полы давяльного и прессового отделений, в связи с чем требуется бесперебойный отвод сточных вод. С этой целью полы устраивают слегка наклон-

ными, с цементными подушками для лагерь в бродильне и желобками для отвода воды (рис. 8).

Окна нужно делать ближе к потолку, так как вдоль стен поместятся чаны или бочки с бродящей мезгой или суслом, однако при этом нужно считаться с внешним архитектурным видом здания.

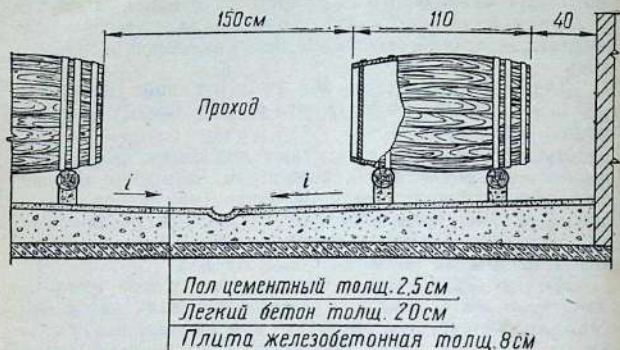


Рис. 8. Полы с подушками для лагерь, небольшим наклоном и желобками для отвода воды.

Особое внимание следует обращать на оборудование помещений, где происходит брожение, вентиляцией. Отвод вредного для здоровья углекислого газа должен быть бесперебойным.

Учитывая, что углекислый газ в полтора раза тяжелее воздуха и скапливается внизу, вентиляционные отверстия надо располагать на уровне пола.

Выяснив общее направление потока сырья и полуфабриката, а также объем суточной переработки, определяют количество машин и их размещение.

При проектировании и строительстве крупных виноделен следует использовать типовые проекты Гипро-спиртвино на 200 и 500 тонн в сутки.

В них указаны некоторые марки оборудования, как экспериментальные отечественные, так и зарубежные, еще не внедренные в нашу винодельческую промышленность.

Винодельческая посуда*

Посуда в виноделии—одно из основных средств производства.

Существует много типов и видов стационарной и транспортной посуды: всевозможная дубовая, многосекционные и односекционные резервуары различной конструкции и планировки (из неметаллических материалов, стальные, эмалированные или алюминиевые цистерны, покрытые внутри кислотоупорным лаком) и, наконец, мелкая стеклянная.

Выбор типа и вида посуды при сооружении нового винодельческого предприятия или при расширении существующего влияет не только на размер первоначальных затрат, но и на выход и себестоимость готовой продукции.

От правильности выбора зависят: стоимость посуды, ее долговечность, процент и размер амортизационных расходов на нее; величина производственных помещений и винохранилищ, а следовательно, и их стоимость и размер амортизационных расходов по зданиям. От типа и вида посуды в большой мере зависят размер потерь виноматериалов и готовой продукции, а также трудоемкость их хранения.

Учитывая, что экономия металла, леса и цемента является общегосударственной задачей, необходимо существенное снижение затрат этих дефицитных материалов. Иначе трудно выполнить задачу замены нерентабельной посуды более экономичными ее видами.

Дубовая посуда, наиболее соответствующая задачам виноделия в сравнительно небольших объемах, малоэкономична в крупном промышленном предприятии.

* Раздел составлен в основном доцентом Новочеркасского орден Трудового Красного Знамени политехнического института имени С. Орджоникидзе инженером В. Ф. Хоперским (кафедра строительных конструкций).

Применяются следующие виды дубовой посуды: буты (бочки с овальным поперечным сечением) вместимостью 300—2000 и более декалитров, чаны (нижняя часть примерно наполовину усеченного конуса) на 300—1000 декалитров, тарпаны с овальным сечением, суживающиеся к основанию, бочки вместимостью 30, 40, 50 и более декалитров и, наконец, мелкая посуда — подставы, ряшки, кановки, корцы.

Немало виноматериалов хранят пока еще в бочках на открытом воздухе. Такой способ хранения резко увеличивает потери, в особенности при редкослойной древесине и пиленой, а не колотой клепке и использовании бочек без предварительной окраски их торцов и уторов масляной краской.

Бочки емкостью 45—50 декалитров получили в СССР наибольшее распространение. На изготовление таких бочек общей емкостью 1000 декалитров требуется 4,1 кубического метра готовой дубовой клепки и 408 килограммов оброчной стали. Стоит это вместе с трудовыми затратами и при условии, что бочки установлены на лагерь, тысячу рублей.

Буты экономичнее бочек в эксплуатации, но несколько дороже. Усредненная стоимость их составляет 2 рубля 30 копеек на один декалитр емкости.

Эмалированные цистерны, применяемые в народных предприятиях ГДР, получают у нас все большее распространение. Гарантийный срок нормальной работы этих цистерн для хранения вина, виноградного сока и других фруктовых соков фирмой определяется в 12 месяцев и не более 15. Фактически же на некоторых производствах (совхоз имени Ленина) эту посуду успешно эксплуатируют более продолжительный срок.

Однако эмалированные цистерны требуют весьма бережного обращения. Эмаль — это то же стекло, всякий толчок или удар разрушает ее. В связи с этим необходимо соблюдать осторожность при транспортировке, распаковке и монтаже.

Допустимое колебание температуры при хранении вин в эмалированных цистернах от минус 5 до плюс 30 градусов. Хранящаяся жидкость, например сок, не должна замерзать. Нельзя очищать цистерны песком, стальными щетками, плавиковой кислотой и едкими

щелочами. Для этого следует употреблять только горячую воду (в крайнем случае мыльную) и губку.

Перед заполнением цистерны необходимо тщательно осматривать, нет ли отскоков эмали и незаделанных пор.

Незначительные повреждения эмали после промывки спиртом следует исправлять кислотоупорной замазкой, например бакелитом, и термообрабатывать. Проще в работе — лак ВХЛ-4000 (ХС-76). Еще лучше пользоваться пластмассой из полиэтилена, так как все лаки без специальной термообработки сообщают продукту некоторый запах.

Эмалированную поверхность надо контролировать перед каждой загрузкой цистерны.

Болты фланцевых соединений следует затягивать сперва пальцами (без ключа), затем постепенно и равномерно ключом. После закрепления первого болта не до конца затягивают следующий и т. д. Затяжку по кругу следует повторять до достижения необходимой плотности. Затягивание болтов крест-накрест приводит к повреждению эмали. Прокладки должны быть из натуральной резины.

Цистерны испытываются на давление в 0,5 атмосферы.

В последнее время в винодельческой промышленности начали пользоваться алюминиевыми цистернами. Прочность на разрыв литого алюминия равна 7—9 кг/мм², при обработке же давлением на холоде повышается до 20 кг/мм². Особо высокопрочные сплавы получают при введении в алюминий других металлов (меди, цинка, магния) в сочетании с термической обработкой. Сопротивление разрыву таких сплавов достигает 50 кг/мм² и выше, а их удельная прочность (отношение прочности к плотности) больше, чем у легированных сталей. Алюминиевая посуда требует защитных покрытий, потому что продукты воздействия вина на алюминий отрицательно влияют на организм человека.

Резервуары из неметаллических материалов — самый экономичный и древний тип винодельческой посуды. Основными материалами для крупных резервуаров в прежнее время были камень и обожженная глина. С развитием же цементной промышленности стали применять бетон и железобетон.

По сравнению с бочками резервуары, наряду с некоторыми недостатками, имеют и существенные преимущества. Так, потери вина от усушки в резервуарах в 3 раза, а расход труда по уходу за вином — в 4—5 раз меньше, чем при хранении вин в бочках. Резервуары значительно долговечнее бочек, эмалированных и алюминевых цистерн, отчего процент амортизационных расходов по ним ниже.

Стоимость декалитра резервуарной емкости значительно ниже бочковой. Для размещения одинакового количества виноматериалов в резервуарах требуется в 2—3,5 раза меньшая площадь, чем в бочках. На постройку резервуаров идет меньше дефицитных материалов, чем на бочки, в расчете на единицу емкости. Вместо высокоценной дубовой древесины для постройки резервуаров используют низкие сорта сосны и расходуют ее вдвое меньше при резервуарах из монолитного железобетона и в 30 раз меньше — при железокирпичных.

В таблице 13 приведены технико-экономические показатели круглых железобетонных резервуаров, применяемых на винозаводах Главного управления винодельческой промышленности СНХ РСФСР и изготовленных по типовым проектам института Гипроспиртвино*.

Расход стали на армирование железобетонных емкостей такой же, как на обручи бочек, а на железокирпичные — в 4—5 раз меньше.

Резервуары из любых неметаллических материалов важно сделать вионепроницаемыми и предотвратить растворение вещества их оболочки в виноматериалах и винах, так как это приводит к ухудшению качеств последних.

Вионепроницаемость достигается нанесением на внутренние поверхности конструкций резервуара специального отделочного слоя и приданием им такой жесткости, при которой невозможны разрывы отделочного слоя вследствие деформации конструкций под давлением жидкости и других нагрузок. Без отделочного слоя резервуары вионепроницаемы.

Внутренний отделочный слой может быть одинако-

* Таблица заимствована из утвержденной начальником Росглавино в 1964 г. «Инструкции по строительству железобетонных резервуаров для виноматериалов и соков на винозаводах и винпунктах Росглавино».

вым для резервуаров из разных неметаллических материалов. Наиболее распространены штукатурка цементным раствором с железнением поверхности и облицовка стеклянными плитками на цементном растворе.

Таблица 13

Технико-экономические показатели круглых железобетонных резервуаров

Показатели	Единица измерения	Емкость резервуара, дкл		
		15 тысяч	6 тысяч	2 тысячи
Высота от пола, включая цоколь	см	548	548	548
в том числе цоколь	»	40	40	40
Полезная, внутренняя высота	»	486	486	486
Диаметр наружный	»	645	430	260
Диаметр внутренний	»	606	405	235
Толщина стенки резервуара	»	15	8	8
Расход бетона на резервуар	м ³	26	9,2	4,5
Расход арматурной стали	кг	1754	672	215
Расход материалов на 1000 декалитров:				
а) бетона	м ³	1,7	1,5	2,3
б) арматурной стали	кг	117	112	108
Усредненная стоимость строительства одного резервуара	руб.	2308	931	520
Усредненная стоимость на один декалитр резервуара	коп.	15,4	15,5	26

У нас резервуары принято штукатурить, во Франции и особенно в Германии их чаще облицовывают стеклянными плитками, но также и штукатурят.

Обычно для штукатурки применяется цементный раствор состава 1:2 (часть цемента на две части песка, предпочтительно остроугольного, т. е. горного, а не речного), затворенный на церезитовом молоке. Его получают тщательным смешиванием одной части (по объему) церезита с 9—10 частями чистой воды.

Церезитом называют комплексное соединение жирнокислых солей кальция и алюминия, гидрата окиси кальция и сернокислого кальция. Его используют как

гидроизоляционный состав, добавляемый в цементные растворы для повышения влагонепроницаемости.

По виду это густая сметанообразная масса, белая, с желтым или сероватым оттенком, нерастворимая в воде. Церезит содержит от 68 до 70 процентов воды, правильное его хранение заключается в том, чтобы не давать массе высыхать. Стоимость церезита — 120 рублей за тонну, расход — 1,6 килограмма на 1 квадратный метр штукатурки толщиной 30 миллиметров. Известный поставщик церезита — Ленинградский церезитовый завод.

После нанесения штукатурки производится железнение ее поверхности. По последним указаниям Росглавино железнение цементной штукатуркой необходимо проводить «мокрым» способом. Сущность его в следующем. Как только схватится штукатурный раствор, заглаженный металлической лопаткой (кельмой) так, чтобы от нажима на него пальцем руки оставался только едва заметный след, на штукатурку немедленно наносится два раза малярной кистью цементное молоко: в первый раз — жидкой консистенции, во второй — гуще, лишь бы тянулась кисть. После нанесения каждого слоя цементного молока его тщательно втирают в штукатурку металлической кельмой до тех пор, пока не будет оставаться следов от ее движения.

Нельзя допускать окончательного отверждения штукатурки до ее железнения. При такой штукатурке нельзя добиться уплотнения поверхностного слоя до состояния полной вионепроницаемости.

Внутренний отделочный слой должен быть не только вионепроницаемым и долговечным, но и не портить вкуса, цвета и запаха вина.

Существует несколько способов защиты виоматериалов и соков от воздействия веществ штукатурки. Все они сводятся в две большие группы: 1) обработка оштукатуренных поверхностей химикатами, переводящими свободную известь и соли железа цемента в нерастворимое и нейтральное по отношению к виоматериалам состояние (растворами винной, серной кислот или кремнефтористыми соединениями); 2) нанесение на штукатурные поверхности слоя из нейтральных к вину и к веществу штукатурки материалов (жидкого стекла или парафина и др.).

Практика эксплуатации резервуаров и специально поставленные опыты показали, что одним из лучших способов защиты вина от воздействия на него веществ штукатурки является обработка штукатурных поверхностей 30-процентным водным раствором винной кислоты.

Сущность его состоит в том, что винная кислота нанесенного на поверхность раствора вступает в реакцию с известью цемента. При этом на поверхности и в толще штукатурки на некоторой глубине образуется слой виннокислой извести. Она нерастворима в виноматериалах и на их качество не влияет.

В дальнейшем в ходе эксплуатации на поверхностях резервуара отлагается выпадающий из виноматериалов винный камень. Он образует хороший защитный слой, надежно предотвращающий какое-либо отрицательное воздействие веществ штукатурки на содержимое резервуара.

Из сказанного следует, что винный камень с оштукатуренных поверхностей резервуара снимать не следует, хотя это и делают в деревянной посуде.

Раствор винной кислоты наносят кистями в два приема; второй раз—через три дня после первого, когда обработанная поверхность хорошо просохнет. На каждый квадратный метр требуется 40 граммов винной кислоты. Дважды обработанные поверхности после окончательного их высыхания рекомендуется промыть водой для удаления остатков свободной кислоты. Признаком окончательного просыхания служит появление на поверхности белого налета.

Однако винная кислота—дефицитный и дорогостоящий материал (15 руб. за 1 кг), в связи с чем следует знать технику обработки цементных резервуаров более доступными средствами, например технической серной кислотой или парафином. Их применяют многие колхозы РСФСР. Здесь нужно упомянуть, что в некоторых хозяйствах допускают брожение сусла и хранение молодого вина в кустарно выложенных крестьянских цистернах для сбора дождевой воды. Это связано с опасностью больших потерь, если не выполнить тщательно защитную штукатурку.

В случае нормальной обработки цементных стенок результаты брожения и хранения вина в цистернах получаются относительно хорошими. Там, где обработки

не было, сусло и вино при взаимодействии с цементом резко снижали кислотность, изменяли окраску и приобретали землистый привкус.

Техника обработки цементных стенок серной кислотой следующая: техническую концентрированную кислоту с удельным весом, допустим, 1,82 осторожно вливают в воду в количестве 5,5 процента от объема воды (при этом надо остерегаться разбрызгивания). Образовавшейся примерно 10-процентной серной кислотой опрыскивают из «Автомакса» потолок, затем стены чана и в последнюю очередь пол.

Нужно сказать, что защитный слой труднее всего образуется на потолке и полу чана после пребывания в нем вина. Эти участки чана требуют наиболее сильной обработки серной кислотой.

Тонкие брызги не должны сливаться при обрызгивании в крупные капли и стекать. Опрыскивание после впитывания брызг повторяют в тот же день, а затем еще через 2—3 дня. Норма расхода раствора серной кислоты при одном опрыскивании — примерно 40—50 миллилитров на квадратный метр.

В связи с тем что серная кислота обладает сильным разрушительным действием, работать с ней надо у верхнего люка в противогазе, спецодежде и резиновых перчатках.

Прекрасным способом покрытия цемента, испытанным многими производствами СССР, является парафинирование. Оно дает возможность пользоваться сернистым газом при заполнении цистерн и хранении сусла и вина. С этой целью сухие, предварительно прогретые стенки цементных цистерн покрывают горячим расплавленным парафином (100 г на 1 м²) при помощи малярной кисти или распылителя.

Парафин должен быть высокого качества и несколько раз промыт горячей водой. После опорожнения цементные цистерны, покрытые парафином, нельзя обмывать горячими растворами или водой, так как температура плавления парафина, в зависимости от марки, колеблется в пределах 50—54 градусов.

Цементные цистерны, обработанные серной кислотой, в которых длительное время хранилось вино, моют горячим 0,5-процентным раствором соды, энергично протирая волосяной щеткой. В первые месяцы работы ци-

стерн, когда защитный слой на них тонок и не окреп, соду следует исключить, а щеткой пользоваться осторожно. Совершенно недопустима закурка цементной посуды, не покрытой парафином, сернистым газом, так как он разрушает защитный слой.

Инструкцией Росглаввино по строительству железобетонных резервуаров для виноматериалов и соков предусматривается, что внутренняя поверхность железобетонных резервуаров обрабатывается после оштукатуривания и железнения раствором винной кислоты только в резервуарах, предназначенных для соков и виноматериалов сухих вин. В резервуарах же, предназначенных для крепленых виноматериалов, более агрессивных к бетону, на внутренние поверхности наносят защитные покрытия одним из перечисленных ниже материалов: лаком ХС-76 (ВХЛ-4000) по грунту ХС-04; эпросином марок Е2В или Е2 по грунту, состоящему из эпросина Е1В, нанесенному на бетонную поверхность, которую предварительно обрабатывают лаком АС-300; составом на основе эпоксидной смолы ЭД-6.

Расход материалов на один квадратный метр этих покрытий следующий: 1) при покрытии лаком ХС-76 расход грунта ХС-04—0,5 килограмма и лаком ХС-76—0,25—0,30; 2) при покрытии эпросином расход лака эпокси АС-300—0,25 килограмма, эпросина Е1В—0,40, эпросина Е2В или Е2—0,50 и сиккатива—41,3 грамма; при покрытии составом на основе эпоксидной смолы ЭД-6 расход этилового спирта—0,16 килограмма, полиэтиленполиамина—0,06 и эпоксидной смолы ЭД-6—1,0 килограмма.

Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарах» рекомендует, кроме того, покрывать поверхность железобетонных резервуаров стеклянными плитами, листами винипласта марки А и полиэтиленовыми листами высокого давления. Для стационарных металлических резервуаров заводского изготовления рекомендуются стеклоэмаль, эпросин, эпоксидные смолы ЭД-5 и ЭД-6, лак ХС-76 по грунту ХС-04, эмаль ХСЭ-А, бакелитовые лаки А, Б, ЭФ, нанесение порошка полиэтилена и футеровка листами полиэтилена и листами на основе эпоксидных смол.

При брожении сусла и хранении вина в резервуа-

рах нужно учитывать их специфические особенности: большой объем и относительную герметичность, в силу чего как в бродящее сусло, так и особенно в находящееся без движения вино поступает значительно меньше кислорода, чем в сусло и вино в деревянной таре.

Это обстоятельство учитывается при эксплуатации резервуаров. Для созревания в них вин применяют специальные технологические приемы, к числу которых относится аэрация путем переливок, продувания воздухом и т. п.

В районах с теплым климатом, например в Дербенте, нижняя часть вина в глубоких цистернах очень долго сохраняет высокую температуру (25—30°), что может повести к заболеванию вина и повышению температуры, особенно в нижней части цистерны, до 40 градусов.

Пополнение кислородом, снижение температуры сусла и вина, как и стимуляция алкогольного брожения сусла и торможение скорости бактериальных процессов, достигаются открытой переливкой жидкости с разбрызгиванием в прохладные часы утра в другую цистерну и одновременным введением в проветренное сусло разводки чистых культур дрожжей.

Проектировать резервуары целесообразно многосекционными (многокамерными). Стоимость винохранилищ с многосекционными резервуарами из сборного железобетона или армированной кирпичной и каменной кладки вдвое меньше, чем винохранилищ, оборудованных несблокированными цилиндрическими (круглыми) резервуарами.

На рисунке 9 показано устройство многосекционного железокирпичного резервуара.

Каждая камера его является в эксплуатационном отношении отдельной емкостью и оборудуется соответственно этому необходимым комплектом специальной гарнитуры. В него входят:

- 1) устройство для наполнения и выпуска вина;
- 2) устройство для спуска осадка и воды от обмывания и дезинфекции внутренних поверхностей камеры;
- 3) нижний боковой люк с крышкой для входа в камеру обслуживающего персонала;
- 4) люк в перекрытии для доливки вина и естественной вентиляции опорожненной камеры перед входом в нее рабочего (вентиляция осуществляется путем одно-

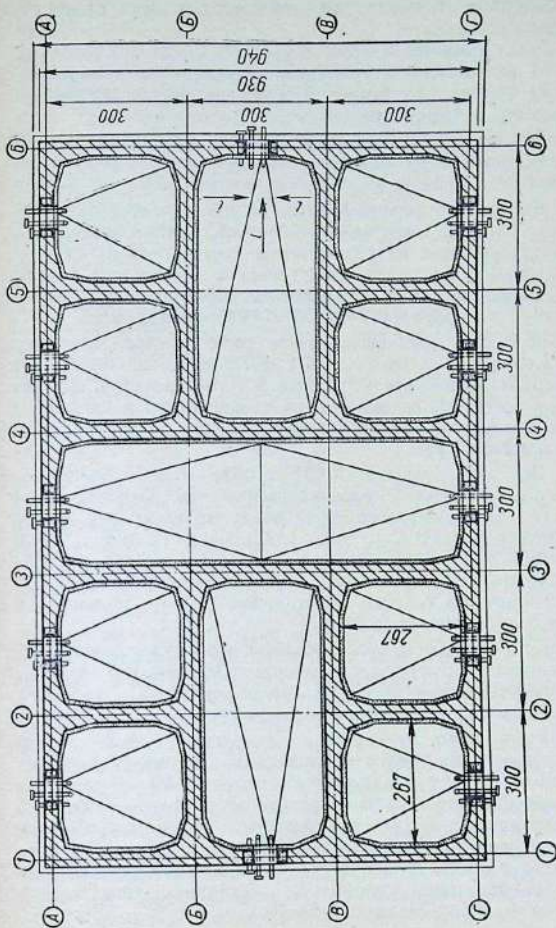


Рис. 9. План многокамерного железобетонного резервуара

временного открытия нижнего бокового люка и люка в перекрытии);

5) переливная труба;

6) виномерное устройство;

7) трубка для термометра по измерению температуры вина в камере резервуара.

Вся эта гарнитура изготавливается на заводах СССР по типовым чертежам проектного института Гипроспиртвино.

Каждое из перечисленных устройств имеет одну деталь, которую надо заложить в конструкции резервуара одновременно с их возведением. Эти детали просто изготовить и на месте строительства. Остальные детали собирают и крепят к закладным деталям перед испытанием резервуаров с водой на непроницаемость.

Для лиц, причастных к контролю за строительством резервуаров, следует здесь подчеркнуть, что закладные части надо обязательно вводить в тело конструкций резервуаров одновременно с их возведением; в ином случае возникают трудно устранимые течи вокруг мест заделки гарнитуры.

Все резервуары в СССР строятся ныне с днищами, расположенными непосредственно на фундаментной плите. Поэтому резервуары делят на несколько камер внутренними стенами так, чтобы одна стенка каждой камеры обязательно была наружной и служила для размещения всей гарнитуры. Эту стенку можно назвать лицевой стеной камеры, противоположную — тыльной, а остальные две — боковыми.

Для стока осадка и мытьевой воды поверхность днища камеры должна иметь уклон (0,01—0,02) к внутреннему отверстию трубы, располагающемуся в нижней точке днища, посередине лицевой стены.

Ради этого поверхность дна решается в виде сопряжения трех треугольников. Две вершины каждого треугольника располагаются в углах стен камеры на одной отметке. Третья вершина каждого треугольника расположена ниже — у внутреннего отверстия спускного устройства. Отметка линии сопряжения поверхности днища с тыльной и боковыми стенами камеры определяется заданным уклоном и расстоянием между лицевой и тыльной стенами камеры.

Места пересечений стен между собой, а также с днищем и потолком округляются при оштукатуривании; делается это ради облегчения мойки указанных мест и повышения ее эффективности.

Железобетонные многокамерные резервуары являются наиболее экономичными, что видно из сопоставления затрат леса, цемента и металла на постройку железобетонных резервуаров, сравнительно с прямоугольными железобетонными двухрядной планировки (табл. 14).

Таблица 14

Сопоставление затрат дефицитных материалов по железобетонным и железобетонным резервуарам

Наименование материала	Расход на 1000 <i>дм</i> емкости	
	Железобетонные монолитные резервуары	Железобетонные резервуары по проекту № 7а
Лес	$\frac{3,54 \text{ м}^3}{100 \%}$	$\frac{0,11 \text{ м}^3}{3,1 \%}$
Металл	$\frac{0,42 \text{ т}}{100 \%}$	$\frac{0,0845 \text{ т}}{20 \%}$
Цемент	$\frac{2,0 \text{ т}}{100 \%}$	$\frac{1,08 \text{ т}}{54 \%}$

Данные таблицы говорят, что расход дефицитных материалов на железобетонные резервуары, сравнительно с железобетонными, значительно меньше: леса— в 32 раза, металла— в 5 раз, цемента— в 2 раза. Однако требования к качеству кирпича и облицовки должны быть высокими, в противном случае, как показал опыт Новочеркасского винзавода, могут быть значительные непредвиденные потери вина из-за утечки.

Эффективность применения в крупном промышленном производстве металлической, железобетонной и армокирпичной тары несомненна. Однако для выдержки марочных и высококачественных вин пока должна остаться дубовая тара, в частности крупные буты емкости 1000 и 2000 декалитров.

Технологическое оборудование*

Весь процесс получения виноматериалов состоит из следующих этапов: дробление винограда; отделение сусла; прессование мезги; осветление сусла; снятие его с осадка и сбраживание.

На заводах первичного виноделия производится переработка винограда, отделение сусла, сбраживание его и хранение молодых виноматериалов.

По размеру перерабатываемых партий винограда производство можно разделить на три вида:

микровиноделие (размер партий—5—100 кг);

полупроизводственное виноделие (размер партий — 500—2000 кг);

производственное виноделие (размер партий—свыше 2000 кг).

Надо сказать, что микровиноделие не оснащено необходимым оборудованием. В производственном виноделии в последние годы появились новые дробилки, прессы, насосы.

Рассмотрим основное оборудование по этапам получения виноматериалов.

Дробилка ЦДГ-20А. На крупных заводах является основной машиной, служащей для дробления ягод и отделения их от гребней.

ДРОБЛЕНИЕ

Основные технические данные

Производительность, т/час	20
Потребная мощность, кВт.	7
Габариты, мм:	
длина	1890
высота	1800
ширина	1300
Вес, кг	900
Число оборотов вала с лопастями в минуту	275—300—350—400—450

Дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20А (рис. 10) состоит из корпуса 7 и трех (большого 16, среднего 15 и малого 14) концентрически расположенных цилиндров, прикрепленных к внутренней поверхности крышки 5.

Стенки большого цилиндра перфорированы, среднего — гладкие, а стенки малого имеют углубления (лунки). Через центр

* Раздел написан заведующим лабораторией технологического оборудования ВНИИиВа Э. С. Гореньковым.

малого цилиндра проходит вал дробилки 12, который имеет семь пар лопаток 11.

Вал вращается на шарикоподшипниках, укрепленных на крышке дробилки. В пространстве между большим и средним цилиндрами дробилки для удаления гребней расположены четыре лопасти 13, соединенные с валом дробилки при помощи крестовины 10.

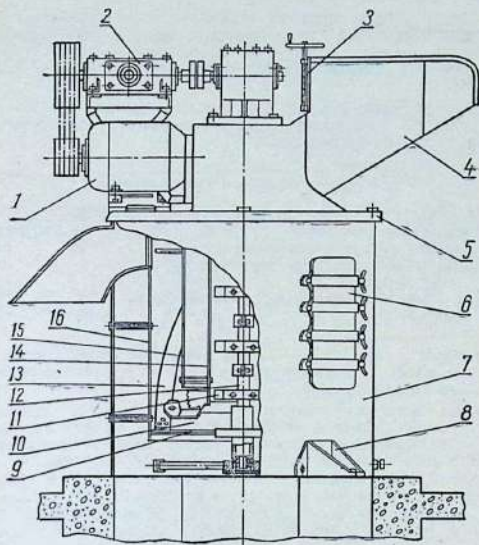


Рис. 10. Дробилка ЦДГ-20А

Под крестовиной расположено перфорированное дно 9. Для очистки и мойки дробилки на крышке, корпусе и среднем цилиндре имеются люки 6 с легко снимаемыми крышками. На крышке расположены загрузочный бункер дробилки 4, редуктор 2, электродвигатель 1 и панель управления. Для регулирования количества винограда, поступающего в машину на дробление, в случае подачи его вручную, в бункере дробилки имеется заслонка 3. Дробилка ЦДГ-20А монтируется на лапах 8.

Все детали дробилки, соприкасающиеся с виноградом и мезгой, изготавливаются из виностойкой нержавеющей стали марки IX18H9T.

3. Виноград

Дробление ягод винограда и отделение их от гребней основаны на действии центробежной силы, развиваемой при вращении вала с лопастями.

В зависимости от сорта, степени зрелости перерабатываемого винограда и других показателей необходимо менять скорость вращения вала дробилки. Изменение числа оборотов вала производится во время остановки машины.

Исследуя работу дробилки ЦДГ-20А, отдел технологии Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия пришел к выводу, что целесообразно ступенчатую коробку скоростей заменить на бесступенчатый фрикционный вариатор ПСН5-С8.

Благодаря установке вариатора можно плавно изменять скорость вращения вала дробилки без остановки в пределах от 170 до 615 оборотов в минуту и выше.

Техническая характеристика вариатора

Число оборотов электродвигателя в минуту	970
Передаточное отношение	от 3:1 до 1:3
Длительно передаваемая мощность, кВт	10
Максимальное усилие при переключении под нагрузкой, кг	3
Коэффициент полезного действия передачи	0,95
Вес, кг	250

Проверка в сезон 1965 года на экспериментальном винзаводе института показала хорошие эксплуатационные качества фрикционного вариатора скоростей.

Работа машины. Виноград из бункера дробилки равномерно подается в малый цилиндр непосредственно на лопатки при постоянной, установившейся скорости вращения вала. Лопатки захватывают поступающий виноград, под действием центробежной силы отбрасывают его к стенкам, вследствие чего ягоды раздавливаются и отделяются от гребней. Имеющиеся на стенках малого цилиндра лунки способствуют более интенсивному разрыву кожицы ягод. Гребни и раздробленные ягоды, пройдя сверху вниз по высоте малого цилиндра, попадают на перфорированное дно большого цилиндра. Часть раздробленных и отделенных от гребней ягод проваливается через отверстие в сборник мезги, а остальная масса вместе с гребнями увлекается крестовиной и наклонными лопастями в пространство между большим и средним цилиндрами и поднимается к разгрузочному отверстию. Раздавленные ягоды, увлекаемые крестовиной, частично тоже проваливаются в сборник мезги. Оставшаяся часть ягод вместе с гребнями движется между большим и малым цилиндрами. Вследствие центробежной силы, возникающей при движении наклонных лопастей, она отбрасывается к перфорированным стенкам цилиндра и через отверстие попадает в пространство между корпусом и большим цилиндром дробилки, а оттуда — в сборник мезги. Таким образом, гребни, освобожденные от раздавленных ягод и частично от гребневого сусла, дойдя до разгрузочного люка, выбрасываются за пределы дробилки.

Дробилка ЦДГ-20А применяется в основном при переработке массовых партий винограда (сортосмеси, мускатные и красные сорта).

Пуск машины и обслуживание во время работы. Подача винограда производится после того, как гребнеотделительный вал достигнет необходимого числа оборотов. Если в процессе работы

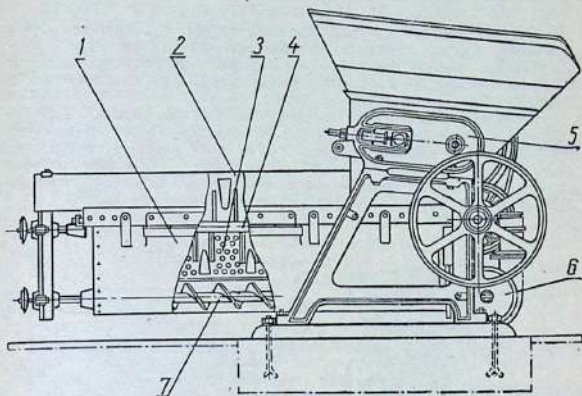


Рис. 11. Дробилка Д-42 (эграфулопомпа):

1 — поддон; 2 — крышка; 3 — перфорированная сетка; 4 — гребнеотделительный вал; 5 — загрузочный бункер; 6 — ротационная помпа; 7 — шнек

наблюдается выход неотделившихся ягод с гребнями, то, не останавливая машины, фрикционным вариатором нужно увеличивать скорость вращения вала до тех пор, пока все ягоды не будут отделяться от гребней. Чрезмерное увеличение скорости вращения приводит к дроблению гребней и попаданию их обрывков в мезгу. В случае ступенчатого изменения ее, машину следует останавливать. Наилучшим условием работы дробилки ЦДГ-20А является равномерная подача винограда при помощи шнекового питателя.

Дробилка Д-42 (эграфулопомпа). Машина в основном применяется в полупроизводственном виноделии. Служит для раздавливания ягод винограда, отделения гребней и транспортировки дробленых ягод на следующую операцию.

Основные технические данные

Производительность, т/час
Потребная мощность, кВт

8—10
4,5

Габариты, мм:

длина	2520
ширина	1350
высота	1490
Вес, кг	927
Наибольшая высота напора помпы, м	6
Диаметр напорного шланга, мм	100

Машина состоит из трех основных частей: дробилки с двумя вальцами, гребнеотделителя, ротационной помпы (рис. 11).

Вальцы вращаются с разными скоростями, поэтому виноград не только раздавливается, но и разрывается, что благоприятствует лучшему извлечению сусла из ягод.

Дробленая масса, попадая в гребнеотделительную камеру, увлекается лопатками вала, которые, отделяя ягоды от гребней, выбрасывают последние наружу. Мезга, освобожденная от гребней, проходит через отверстия сетки и поступает в нижнее отделение камеры, где перемещается шином к ротационной помпе, которая и транспортирует ее к месту дальнейшей переработки.

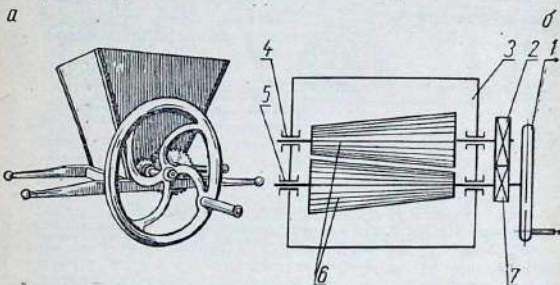


Рис. 12. Дробилка с ручным приводом: а—общий вид; б—схема.

Пуск машины в ход и надзор за работой. Перед переработкой винограда необходимо проверить правильность работы подвижных подшипников дробилки. Для этого между вальцами дробилки нужно пропустить брусок не толще 22 миллиметров. Если валец отойдет вместе с подшипником и пропустит брусок в образовавшийся зазор, то поджатие пружины правильно. В случае же заклинивания бруска между вальцами пружину надо несколько ослабить, регулируя нажим винтами и закрепив окончательно контргайки.

Пускают дробилку сначала на холостой ход и лишь только после этого начинают засыпку винограда. Выключают дробилку также на холостом ходу, когда вальцы полностью освободятся от гроздей.

Подача винограда в бункер должна быть равномерной. В слу-

чае проскакивания ягод с гребнями следует уменьшить темп подачи и очистить перфорированную сетку через боковые карманы.

Во время работы необходимо следить, чтобы в валцы не попадали посторонние предметы (ножи, секаторы и пр.), и мезга из шланга помпы выбрасывалась свободно. Перемешивать виноград в бункере следует только деревянной лопаткой, но ни в коем случае не руками.

Дробилка с ручным приводом. Для переработки небольших партий винограда в микровиноделии и в индивидуальном хозяйстве применяется ручная дробилка (рис. 12).

На переносной деревянной раме в подшипниках 4 и 5 параллельно установлены два конических валка 6, которые связаны зубчатыми колесами 2 и 7. На ведущем валку насажен маховик 1 с рукояткой. При вращении ведущего валка поворачивается и ведомый. Для небольшого изменения расстояния между валками ведомый валок укреплен в подвижных подшипниках 4. Виноградные грозди загружают в бункер 3. При необходимости к этой дробилке можно приспособить электропривод.

Отбор относительно осветленного и малопрветренного сусла-самотека является самым узким местом линии первичной переработки винограда.

ОТДЕЛЕНИЕ СУСЛА

Наша промышленность выпускает следующее оборудование, предназначенное для отделения сусла.

Дробилка-эгутфор Д-2М. Машина предназначена для раздвливания гроздей винограда и отделения сусла-самотека. Представляет собой мялку со шнековым стекателем (рис. 13).

Основные технические данные

Производительность, т/час	8—10
Потребная мощность, кВт	2,8
Габариты, мм:	
длина	2900
ширина	1200
высота	1430
Вес, кг	845
Выход сока, %	50—70
Имеет индивидуальный привод.	

Из приемного бункера 2 виноград поступает на валковую дробилку 1. Полученная мезга с гребнями передается в сетчатую камеру 12. Здесь сусло-самотек отделяется от мезги. Далее мезга подхватывается шнеком 3 и продвигается вверх по сетчатому цилиндру 4 к выходному отверстию. Во время этого движения мезга испытывает сопротивление и слегка спрессовывается, в результате чего отделяется сок. Подпрессовывание возрастает с увеличением угла наклона цилиндра, а также при передвижении груза 6 на рычаге 7 крышки 5. Крышка прикрывает выходное отверстие для мезги. Для изменения угла наклона цилиндра на станине имеется

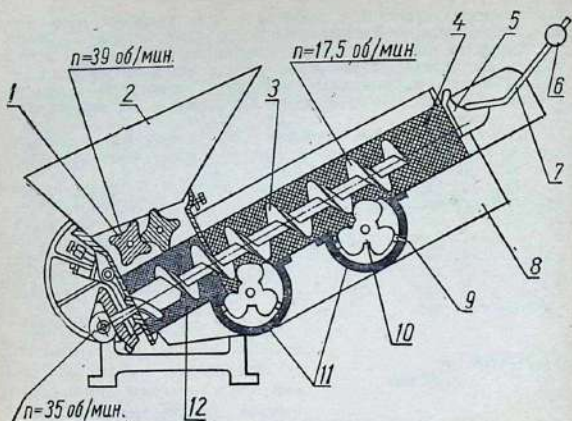


Рис. 13. Дробилка-эгутфор Д-2М.

сектор с отверстиями. Вставляя шкворень в одно из них, можно придать цилиндру наклон от 16 до 40 градусов. Сусло отделяется, проходит через отверстия в сетчатом цилиндре 4, собирается в кожух-поддон 8, а затем сливается в сборный бак.

Звездочки 10 предотвращают обратное движение мезги, перемещаемой шнеком. Имеющиеся на звездочках штифты 9 разрыхляют мезгу. Кожух 11 закрывает звездочки.

Дробилка-эгутфор имеет предохранительную муфту, отключающую дробилку вследствие перегрузки.

Работа машины. Подача винограда начинается после включения. В начале работы, пока сетчатый цилиндр заполнен неполностью, сусла отделяется меньше, чем в последующий период, но качество его выше: в нем меньше дубильных веществ и взвешенных частиц.

В конце работы всю мезгу, находящуюся в сетчатом цилиндре, нужно выгрузить в пресс для дожима. Мойка дробилки производится при снятых кожухах.

В связи с тем что при работе эгутфора гребни не отделяются предварительно, сусло содержит повышенное количество дубильных веществ. Но тем не менее по качеству оно не уступает полученному на других стекателях.

Конструкция дробилки-стекателя позволяет при незначительных изменениях отделять сусло в среде инертного газа — азота.

Стекатель «Крымский» (вибрационный стекатель СВ). Пред-

ставляет собой насадку на пресс ПНД-5 в виде колонны прямоугольного сечения, высотой около 3,5 метра (рис. 14).

К каркасу 1 колонны крепят сетку 2 из нержавеющей стали или из стали Ст3, покрытой пищевым лаком. Противоположные стенки двух нижних секций приводятся в движение эксцентриковым вибратором 3 с частотой колебаний 1400 в минуту.

Колонну устанавливают над прессом 4 так, чтобы ее нижняя часть непосредственно соединялась с приемным окном пресса.

Для уменьшения окисления сусла и во избежание его разбрызгивания сетка покрыта прозрачной полиэтиленовой пленкой 5, прикрепленной к каркасу.

Работа стекателя. Мезгу насосом подают во внутреннюю часть колонны. Пресс и стекатель заполняют мезгой. Под действием гидростатического давления и колебания нижних секций от мезги отделяется сусло, которое попадает в пространство между сеткой и пленкой и стекает в приемник. Мезга, постепенно осушаясь, опускается вниз и переходит из колонны в пресс. Таким образом, стекатель и пресс образуют единую установку, в которой непосредственно за отбором сусла-самотека следует отбор прессовых фракций.

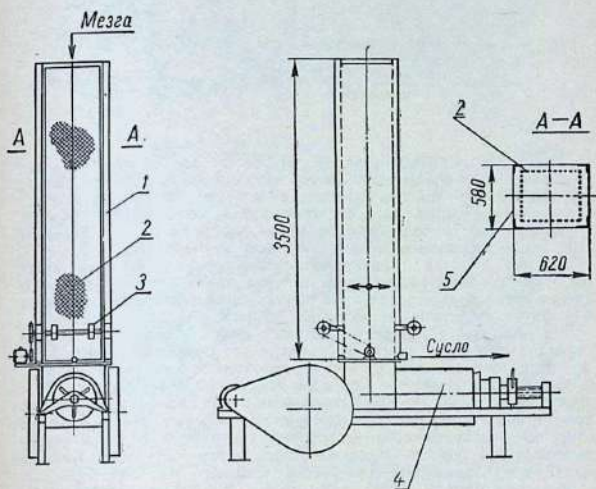


Рис. 14. Стекатель «Крымский».

Основные технические данные

Производительность (совместно с прессом ПНД-5), т/час	6,5—10
Общая дренажная поверхность, м ²	8,4
Выход сусла-самотека в дкл с 1 т винограда	66
Габариты, мм	3,5×0,7×0,74
Вес, кг	400

В последнее время в Ростовской области и в Краснодарском крае получили распространение стекатели такого типа, но только без вибратора. Как показала практика, стекатели данной конструкции вполне работоспособны и могут применяться на винозаводах первичного виноделия. Основное преимущество их в том, что они не требуют дополнительной производственной площади.

Стекатель непрерывного действия ВССШ-20. Разработан сотрудниками ВНИИВиВа «Магарач» для комплектования линий переработки винограда ВПЛ-20.

Основные технические данные

Производительность, т/час	20
Выход сусла из 1 т в дкл	50—55
Наклон оси шнека к горизонту, град.	25
Мощность электродвигателя, кВт	4,5
Габариты, мм:	
длина	4400
ширина с площадкой	2550
высота	3200
Вес, кг	3500

Стекатель ВССШ-20 (рис. 15, б) состоит из бункера 9 с перфорированными боковыми стенками, огражденными кожухом. Внутри бункера установлена дренажная решетка 16, увеличивающая поверхность дренажа. Под бункером находится корпус 1, боковые и нижняя поверхности которого также перфорированы. На передней части расположен перфорированный цилиндр 13.

По оси корпуса и цилиндра установлен шнек 3, приводимый во вращение электродвигателем 8 через двухступенчатый редуктор и клиноременную передачу. На витках шнека, которые находятся в корпусе стекателя, расположены лопатки-рыхлители 2.

На цилиндре 13 имеется лопастный диск 12, предотвращающий обратное движение мезги. На выходе из цилиндра расположена заслонка 14 с рычагом 15 и перемещающимся по нему грузом. С боков и снизу корпус 1 огражден кожухом-суслоприемником 5 с четырьмя люками 4, предназначенными для контроля и чистки дренирующей поверхности, цилиндром 13, съемным цилиндрическим кожухом-суслоприемником 6, который крепится к передней части стекателя при помощи откидных болтов и гаек. В кожухе имеется люк 7, предназначенный для чистки машины.

Все поверхности, соприкасающиеся с мезгой и суслом, изготовлены из нержавеющей стали 1×18Н9Т.

Работа стекателя. Стекатель работает при непрерывной подаче

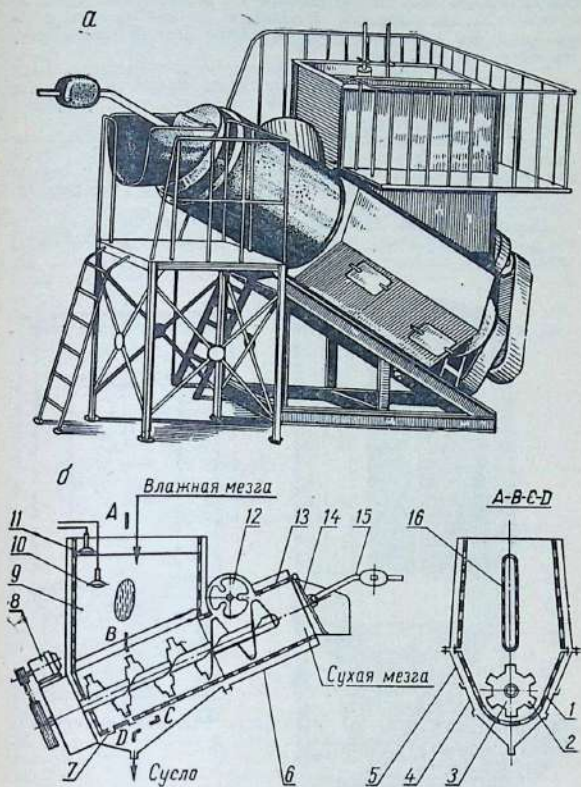


Рис. 15. Стекатель ВССШ-20: а—общий вид; б—схема.

мезги. После дробления мезгу загружают насосом через распределительное устройство в бункер, представляющий первую зону стекателя. Здесь происходит интенсивное отделение суслу-самотека. Оно получается относительно светлым и с незначительным количеством дубильных веществ. Верхний и нижний уровень мезги контролируется датчиками 11 и 10, которые автоматически регулируют работу мезгонасоса.

В дальнейшем мезга попадает во вторую зону стекания. Здесь она слабо рыхлится и постепенно перемещается к цилиндру. Вследствие того что суслу в мезге становится меньше, процесс отделения его замедляется.

Для дальнейшего ускорения процесса, в третьей зоне мезга подвергается незначительному давлению — $0,6-1 \text{ кг/см}^2$, поддерживаемому и регулируемому заслонкой 14 с рычагом и грузом.

Из стекателя мезга попадает на дожим в пресс непрерывного действия ВПД-7.

Стекатель системы Яковлева (рис. 16). Применяется на многих предприятиях Ростовской области. Он состоит из следующих узлов:

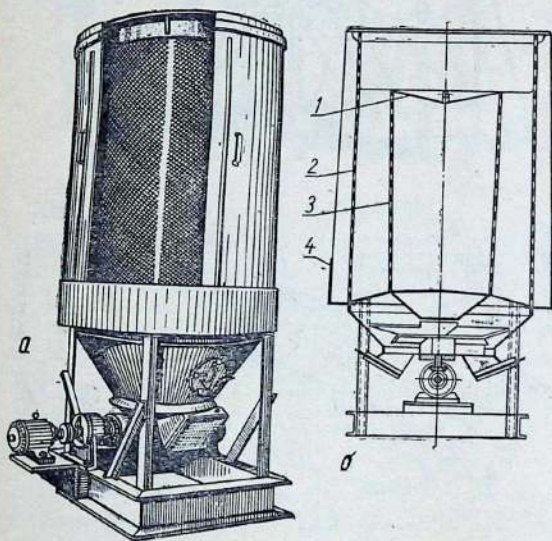


Рис. 16. Стекатель системы Яковлева: а—общий вид; б—схема.

рабочей части, представляющей собой конструкцию из перфорированных, вертикально установленных труб;
 станины с укрепленными на ней суслосборниками и конусной воронкой;
 шнекового устройства для выгрузки стекшей мезги;
 привода, состоящего из электродвигателя, редуктора и вариатора.

Дренажная система имеет две вертикально установленные конусообразные, изготовленные из нержавеющей стали трубы — наружную 2 и внутреннюю 3.

Наружная труба устанавливается на самостоятельную опору 4, служащую одновременно поддоном для сбора сусла.

Для отделения сусла от мезги в тонком слое трубы установлены таким образом, что узкий конец наружной и широкий конец внутренней расположены сверху, образуя кольцевую полость, расширяющуюся книзу. Последняя разделена перегородками на пять секций. Бункер закрыт съёмными щитками и размещен на конусе, в котором смонтирован трехлопастный шнек, получающий вращение от электродвигателя через редуктор и вариатор. Разгрузочные люки находятся в нижней части конуса и имеют шиберы для разгрузки мезги.

Чтобы мезга равномерно распределялась по окружности, рабочей камеры, над внутренней корзиной установлена распределительная чаша 1.

Основные техниические данные

Производительность по винограду, т/час	20
Выход сусла первой фракции с 1 т винограда, дкл	55—57
Число секций в бункере	5
Поверхность стекания, м ²	21,9
Число оборотов разгрузочного шнека, мин	1,5
Мощность электродвигателя, кат	1,7
Габариты, мм:	
длина	2115
ширина	1740
высота	3270
Вес, кг	980

Работа стекателя. Мезгонасосом в распределительную чашу подается мезга. Переполняя чашу, она равномерно разливается во все стороны, чем обеспечивается ее нормальное распределение по окружности рабочей камеры.

Вначале производится зарядка стекателя путем заполнения мезгой всего пространства шнековой камеры и секций рабочей части стекателя. Через отверстие в дренажной поверхности сусло проникает за ее пределы и сливается во внутренний и наружный суслосборники, а из внутреннего суслосборника по желобам вытекает в наружный — общий. По заполнении стекателя приводится во вращение шнек, и далее подача, удаление мезги и откачивание сусла происходят непрерывно при постоянной и полной загрузке емкостей стекателя.

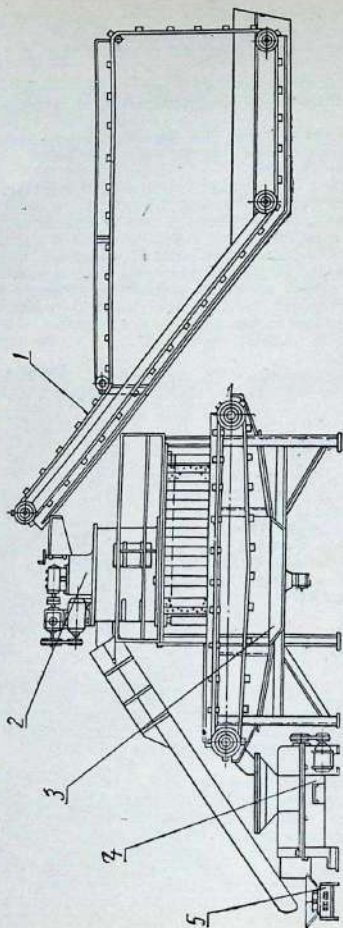


Рис. 17. Стекатель системы Черенкова и Яцкого.

Конструкция стекателя позволяет при незначительных изменениях производить отделение сусла в среде инертного газа (азота, углекислого газа).

Стекатель системы Черенкова и Яцкого. Разработан и изготовлен на Крымском винзаводе (г. Крымск, Краснодарского края). Представляет собой непрерывно движущуюся сетчатую ленту.

В этом стекателе оригинально (по так называемому «каскадно-му принципу») решена компоновка оборудования первичного виноделия (рис. 17).

Виноград подается скребковым транспортом 1 в дробилку 2, которая смонтирована над стекателем 3. Мезга, перемещаясь вниз, попадает в стекатель.

Рабочим органом стекателя является горизонтальный сетчатый транспортер, по ленте которого тонким слоем распределяется мезга. Вначале сусло стекает свободно. По мере уменьшения отделения его производится подпрессовывание мезги. Каждую фракцию сусла собирают отдельно. Осушенная мезга, но еще содержащая значительное количество сусла, падает вниз в прессы непрерывного действия 4 на дожим.

Сухая выжимка из-под прессов ПНД-5 скребковым транспортом 5 выносится на утилизацию. Прессовое сусло идет на приготовление крепленых виноматериалов.

Сусло, получаемое на данном стекателе, содержит мало взвешенных частиц.

ПРЕССОВАНИЕ МЕЗГИ

Из прессов непрерывного действия наиболее распространены являются П-41, П-412 и ПНД-5. Для переработки небольших партий винограда применяются прессы с механической головкой, типа П-11. На заводах первичного виноделия, производящих сусло для получения виноградного сока, с успехом используются горизонтальные пневматические прессы ГППД-1,7.

Пресс виноградный 1000л с мехголовкой, тип П-11. Состоит из чаши (платформы), винта, корзины и прессового механизма (рис. 18).

Чаша 1 служит для установки корзины и укрепления винта 5. На ней отжимается виноград, и она же служит первым приемником вытекающего сусла.

Для стекания жидкости на чашу кладут дренажную решетку 13 из двух половин, образующих дно дренажной корзины 2; в которой виноград подвергается сжатию. Корзина двухъярусная, причем каждый ярус состоит из двух полуцилиндрических половин, соединяющихся между собой при помощи замков.

Основные технические данные

Производительность за одну загрузку, т	до 2,5
Емкость корзины, л	1000
Потребная мощность, кВт	1,7
Удельное давление, развиваемое прессом, кг/см ²	3

Габариты, мм:

длина
ширина
высота

Вес, кг

1790

1790

2620

1550

Работа гресса. Корзину загружают мезгой, разравнивают деревянными грабелями, сверху кладут настил (прессующие доски) и брус.

Прессующий механизм по винту опускают до соприкосновения

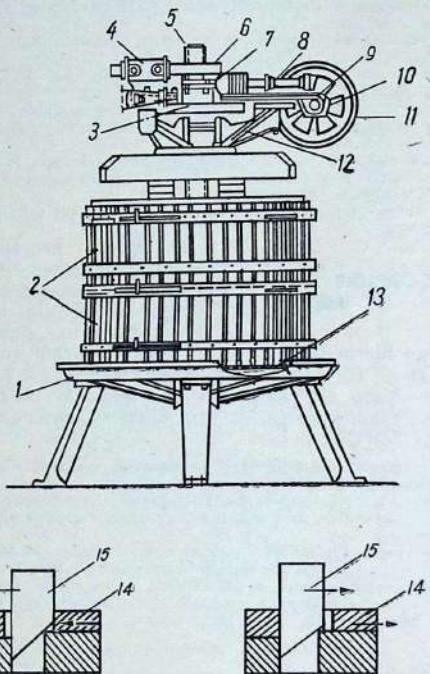


Рис. 18. Пресс виноградный 1000л с мехголовкой, тип П-11:

1 — чаша; 2 — дренажная корзина; 3 — гайка; 4 — предохранитель; 5 — винт;
6 — рычаг; 7 — пружина; 8 — рычаг; 9 — вал; 10 — подшипник; 11 — шкив;
12 — кронштейн; 13 — дренажная решетка; 14 — подвижной рычаг; 15 — клин.

с брусьями. Затем в гнезда рычагов закладывают клинья так, чтобы скошенные края их имели направление, обратное движению навинчивания гайки, подключают мотор в электросеть и приступают к работе.

По окончании работы поднимают прессующий механизм в исходное положение. Делают это или вручную, вращением механизма по винту, или механически, переставив клинья скошенными краями в обратном направлении.

После этого необходимо разобрать и разгрузить корзину.

Механизм, выключающий пресс, устроен таким образом (рис 19). На шатуне имеется установочная гайка 1, положение которой из-

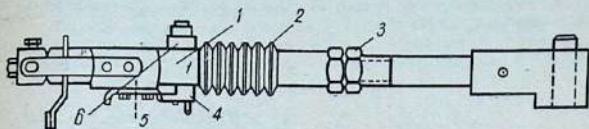


Рис. 19. Механизм, выключающий работу пресса П-11.

меняется тарельчатыми пружинами 2. Поджатие пружины регулируется двумя гайками 3, навинченными на резьбовую часть шатуна. Зашелка 4, расположенная на установочной гайке 1, поддерживает откидную часть 5 шатуна.

Когда давление нормальное, зашелка стоит на своем месте. В конце прессования при повышении давления сверх требуемого коромысло 6 давит через установочную гайку на тарельчатые пружины, сжимает их и тем самым установочная гайка получает движение. Зашелка же отходит от откидной части, выключая работу пресса.

Пневматический пресс ГППД-1,7 (рис. 20). Рабочими органами пресса являются горизонтальный сетчатый барабан и находящийся в нем резиновый мешок.

Барабан имеет четыре откидные крышки, через которые производится загрузка мезги и выгрузка отжатой выжимки.

Пресс снабжен поддоном для сусла и поддоном со шнеком для выгрузки выжимки. Для нагнетания воздуха в резиновый мешок имеется индивидуальный компрессор.

Сетчатый барабан может вращаться. Воздух подается как в неподвижный барабан, так и во вращающийся.

Основные технические данные

Производительность, т/час	1,7—3,2
Емкость цилиндра, л	2300
Количество загружаемого винограда, т	4
Число оборотов барабана в минуту	40
Максимальное давление воздуха атм	6

Габариты, мм:

длина	4480
ширина	2640
высота	1740
Вес, т	2,3

Благодаря сильно развитой дренирующей поверхности барабана, пресс, по сути дела, является также и хорошим стекателем.

В связи с тем, что детали пресса ГППД-1,7, соприкасающиеся с суслом и мезгой, изготовляются из внистойкой стали 1X18H9T, обогащение сусла металлом в нем почти исключается. Качество сусла, получаемого на прессе ГППД-1,7, не ниже получаемого на корзиночных прессах.

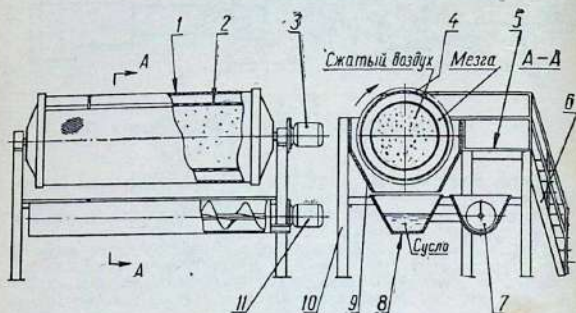


Рис. 20. Пневматический пресс ГППД-1,7:

1 — вращающийся сетчатый барабан; 2 — резиновая камера; 3 — привод барабана; 4 — откидывающиеся крышки; 5 — обслуживающая площадка; 6 — лестница; 7 — шнек для выгрузки отжатой мезги; 8 — поддон для сусла; 9 — направляющий бункер; 10 — станина; 11 — привод шнека.

Работа пресса. Сетчатый барабан устанавливают вверх откидными крышками и фиксируют ручным тормозом. Под барабан подвигают поддон для приема сусла, открывают крышки и положение их фиксируют специальными штырями. Спускной штуцер поддона соединяют через насос с магистральным стеклопроводом и начинают заполнять барабан мезгой. После заполнения крышки закрывают, фиксируют штырями и приводят во вращение барабан.

Подачу сжатого воздуха в мешок начинают после того, как суслоотделение заметно уменьшается. Когда давление достигает около 1,5 атмосферы, воздух из мешка выпускают, и за счет вращения барабана начинается перемешивание мезги. Таким образом, прессование совершают в несколько приемов при различных, каждый раз возрастающих давлениях (1,5; 3, 4, 6 атм).

При давлении, равном 6 атмосферам, прессование прекращают.

останавливая барабан при помощи ручного тормоза с конечным выключателем. Откидные крышки открывают и фиксируют штырями. Затем под барабан подвигают поддон со шнеком и вращением барабана выгружают мезгу.

Во время работы необходимо следить за давлением воздуха на ресивере компрессора и баллоне пресса. В случае небольшой загрузки мезги в барабан при прессовании не следует доводить давление более чем до 3,0—3,5 атмосферы. Особого ухода требует резиновая камера, расширяющаяся при прессовании. Резина, главным образом в результате окисления, быстро стареет, становится хрупкой и ломкой. Нужно защищать ее от действия солнца, мороза, механических повреждений.

Прессы непрерывного действия П-41 и П-412. Применяются для дожима гребней. В настоящее время отечественная промышленность их не выпускает, но тем не менее на некоторых небольших предприятиях их используют.

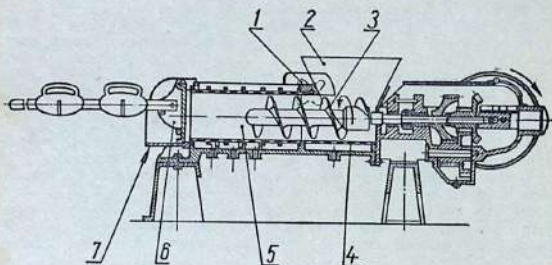


Рис. 21. Пресс П-412.

Пресс П-412 состоит из двух частей — прессовой части с бункером и редуктора, соединенных между собой болтами.

Виноградная мезга загружается в бункер 2, из которого она попадает на витки шнека 3. Захватываемая витками масса частично освобождается от сока, который через сетку стекает в первое отделение и через первый штуцер шлангом отводится в приемный резервуар. Это сусло-самотек наиболее прозрачное и содержит небольшое количество дубильных веществ.

Получая вращение от редуктора, шнек 3 передвигает мезгу в цилиндрическую камеру 4, в стенках которой имеются отверстия для выхода сока. Стекающий сок, попадая во второе отделение, через второй штуцер отводится шлангом в другой приемный резервуар. Выходящая при повышенном давлении жидкость уже мутнее отводимой через первый штуцер. Шнек 3 не доходит до конца цилиндрической камеры, отчего между крышкой 6 и концом шнека образуется камера 5, в которой, собственно, и происходит окончательное прессование мезги. Для предотвращения обратного движения мезги имеются два лопастных диска 1. Чтобы оконча-

тельно отпрессовать мезгу в камере 5, у выходного отверстия кольца 7 необходимо образовать пробку из выжимок, которая, преодолев сопротивление крышки, выходит из камеры. Сусло из камеры 5, получившееся в незначительном количестве, через третий и четвертый штуцера собирается отдельно.

Основные технические данные

Производительность, т/час	4,0
Потребная мощность, кВт	7,0
Габариты, мм:	
длина	2575
ширина	990
высота	1050
Вес, кг	1290

Работа на таком прессе требует меньших затрат труда, чем при работе на прессах периодического действия.

Однако, наряду с достоинствами, прессы непрерывного действия обладают и крупными недостатками. Сильное перетирание мезги, которое в них происходит, насыщает виноградное сусло дубильными веществами. Кроме того, в него попадает много мельчайших обрывков кожицы и мякоти ягод. От этого сусло сильно засоряется, и в дальнейшем приходится отделять обильные осадки, что усложняет работу. Если винтовые и гидравлические прессы дают отход на дрожжи около 3—3,5 процента, то прессы непрерывного действия увеличивают этот отход до 5—6 процентов.

Пресс непрерывного действия ПНД-5. Конструкция данного пресса существенно отличается от описанной выше.

Рабочим органом пресса являются два шнека. Первый 3 имеет неизменяющийся шаг и служит перемешивающим органом. У второго 2 — уменьшающийся шаг, в результате чего умень-

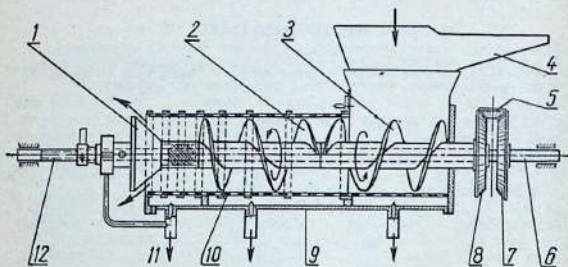


Рис. 22. Пресс ПНД-5:

1 — конус; 2 — второй шнек; 3 — первый шнек; 4 — приемный бункер; 5 — промежуточная шестерня; 6 — ведущий вал; 7 — ведущая шестерня; 8 — ведомая шестерня; 9 — поддон; 10 — сетчатый цилиндр; 11 — отводящий штуцер; 12 — вал.

шается камера прессования и увеличивается давление, которое на выходе достигает 14 кг/см^2 .

Вследствие того, что привод пресса спроектирован таким образом, что шнеки вращаются в противоположные стороны, мезга, поступая с одного шнека на другой, перемешивается. Это ускоряет отделение сусла, но одновременно некоторое количество мезги перетирается, что повышает количество структурированных коллоидов в сусле. Первый шнек находится в приемном бункере, и отделение сусла производится через сетчатые стенки и днище. Второй шнек расположен в сетчатом цилиндре 10, где происходит непосредственное прессование. Окончательное прессование мезги производится в камере, ограниченной крайним вигком шнека и конусом 1, обеспечивающим регулирование степени сжатия мезги. Окончательно отжатая выжимка выходит вокруг конуса. Для полного извлечения сусла из прессуемой мезги полый вал между конусом и крайним вигком шнека перфорирован, что улучшает условия дренажа в камере.

Пресс устроен таким образом, что прессуемая мезга не вращается со шнеком, вследствие чего перетирание мезги уменьшается. На данном прессе возможна переработка винограда без предварительного дробления.

Основные технические данные

Производительность пресса, т/час	5
Потребная мощность электродвигателя, кВт	10
Габариты, мм:	
длина	4150
ширина	1375
высота	1685
Вес, кг	2000

ОСВЕТЛЕНИЕ СУСЛА И ВИНМАТЕРИАЛОВ

Сусло и виноматериалы обычно осветляются методом отстаивания. Из дробильно-прессового отделения сусло перекачивается насосами в отстаивные резервуары, в которых в течение 18—24 часов происходит осветление. Но отстаивание сопряжено с риском забраживания, поэтому применять его без риска можно с успехом лишь на тех предприятиях, где имеются холодильные установки. Большинство же заводов первичного виноделия и винпунктов их не имеют.

Молодые виноматериалы осветляются методом отстаивания после оклейки. Но такой виноматериал нуждается в дополнительной обработке — фильтрации. Последнюю производят на матерчатых фильтрах ЦМФ-600.

Чтобы создать поточность в производстве виноматериалов, в последние годы за рубежом и в нашей стра-

не стали применять сепараторы первичного виноделия. Однако данный метод еще не получил широкого распространения.

В настоящее время на экспериментальном винзаводе ВНИИВиВа проходят испытание сепараторы первичного виноделия типа ВСЛ и «Вестфалия».

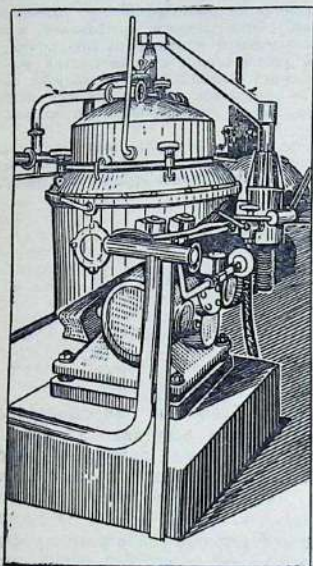


Рис. 23. Сепаратор ВСЛ.

Сепаратор ВСЛ (рис. 22) предназначен для осветления молодых виноматериалов при снятии их с дрожжей, осветления сусла прессовых фракций, а также отделения остатков виноматериалов с дрожжевых осадков.

Принцип действия машины основан на применении метода сепарации с центробежной выгрузкой осадка на ходу машины без снижения числа оборотов. Это машина полузакрытого типа с пульсирующим центробежным вывозом осадка. Состоит из станины, приводного механизма, приемника шлама, гидроузла, барабана, коммуникации винопроводов и буферной воды, контрольных приборов и пульта управления.

Через центральную трубку виноматериал, подлежащий осветлению, поступает в барабан и под действием центробежной силы распределяется по каналам та-

релкодержателя. Между тарелками в тонком слое из виноматериала выделяются взвешенные частицы. Они отбрасываются к периферии барабана и собираются в шламовом пространстве. Осветленный виноматериал по образующим тарелок перемещается к оси барабана и попадает в полость напорной камеры.

В зависимости от концентрации взвешенных частиц в виноматериале продолжительность цикла «работа» может длиться от 5 до 60 минут. Процесс сепарирования заканчивается после заполнения шламового пространства осадком.

Разгрузка производится следующим образом:

- 1) поставить указатель крана гидроузла в положение «слив»;
- 2) после слива виноматериала из барабана перевести указатель крана в положение «разгрузка». Под действием центробежной силы шлам из грязевого пространства выбрасывается в специальный приемник.

Автоматический режим работы контролируется с пульта управления при помощи контрольно-измерительных приборов.

Чтобы исключить пульсирующую подачу виноматериалов в сепаратор, категорически запрещается использование для этой цели поршневых насосов.

Основные технические данные

Тип — полузакрытый с пульсирующей выгрузкой осадка.	
Производительность, <i>дкл/час</i>	200
Давление на выходе осветленного материала, <i>атм</i>	2—2,5
Количество удаляемых взвесей, %	93—100
Максимальное количество взвесей в исходном продукте, %	6
Число оборотов барабана в минуту	5000
Максимальный диаметр барабана, <i>мм</i>	600
Габариты сепаратора, <i>мм</i> :	
длина	1500
ширина	1160
высота	1868
Вес без пульта управления, <i>кг</i>	1840

Сепаратор «Вестфалия» (тип 10006) (Федеративная Республика Германия). Конструкция аналогична конструкции сепаратора первичного виноделия ВСЛ. Вино в данном сепараторе осветляется без доступа воздуха и после осветления быстрее становится розливостойчивым.

Производительность сепаратора—1000—3000 литров в час, в зависимости от мутности обрабатываемого сусла или вина. Все детали, соприкасающиеся с виноматериалом, изготовлены из нержавеющей стали, арматура — из бронзы. Грязевое пространство равно 12,5 литра. Расход буферной воды—300—400 литров.

Матерчатый фильтр ЦМФ-600. Работа матерчатых фильтров основана на том, что при прохождении фильтруемой жидкости через мельчайшие отверстия ткани на ее поверхности задерживаются взвешенные частицы.

Фильтр (рис. 25) представляет собой горизонтальный барабан со сферическими днищами, из которых одно съемное. Для возможности свободного перемещения фильтр имеет четыре колеса.

В центре барабана проходит полая дырчатая ось, на которой собираются фильтровальные секции и которая одновременно служит коллектором для сбора и отвода фильтрата.

Основным рабочим органом фильтра является хлопчатобумажный складчатый мешок. Через центральный прорез внутрь мешка закладывается веревочная сетка в форме диска, в центре которого помещается металлическое кольцо с радиальными отверстиями.

Пять фильтровальных элементов, насаженных на металличе-

скую катушку, имеющую продольные грани, составляют одну фильтровальную секцию. Один борт катушки делается съемным на резьбе.

Подготовка фильтра и его работа. Через открытое съемное днище на центральную ось фильтра насаживают фильтровальные секции, которые зажимают прижимами, и днище плотно закрывают с помощью затяжных гаек. Для герметизации под крышку подкладывают резиновую прокладку.

Мутный виноматериал, пройдя через фильтровальный мешок, очищается, и фильтрат поступает во внутреннюю часть мешка. Когда уровень жидкости в барабане достигает середины, центральное металлическое кольцо фильтровального элемента через тело катушки своими радиальными отверстиями направляет фильтрат в полую ось, и он выходит через патрубок. По мере заполнения фильтра количество выходящего фильтрата все возрастает и, когда заполняется барабан, достигает нормального уровня. После сборки и заполнения фильтра асбестом или бентонитом (а в

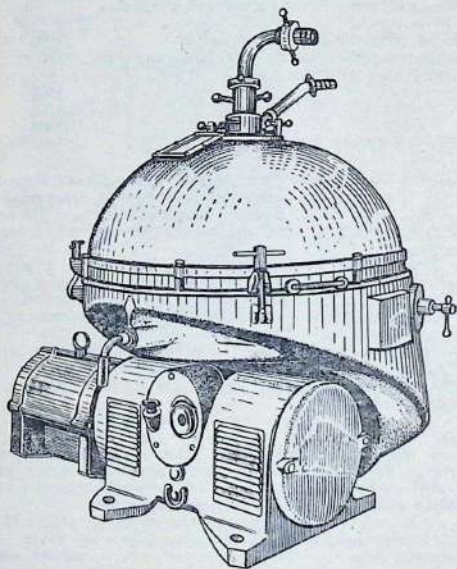


Рис. 24. Сепаратор «Вестфалия».

некоторых случаях и без заполнения) всасывающий шланг насоса присоединяется к приемнику вина, подлежащего фильтрации. Если фильтр собран правильно, фильтрат становится достаточно осветленным вскоре после пуска его. При неплотной сборке мутное вино, минуя фильтровальные мешки, из барабана может проникать во внутреннюю полость центрального коллектора и смешиваться с фильтратом.

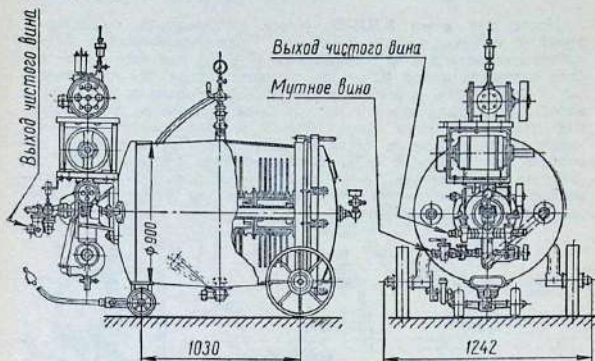


Рис. 25. Фильтр матерчатый ЦМФ-600.

Фильтр ЦМФ-600 удобен тем, что на нем возможно производить мойку мешков без разборки. Делают это так. Через нижний спускной кран выпускают виноматериал, находящийся в фильтре, включают компрессор и сжатым воздухом через выводной штуцер продувают фильтровальные мешки, снимая тем самым осадок с наружной поверхности их. Затем фильтр наполовину заполняют водой, ремень переводят на шкив червячного редуктора и начинают вращать центральную ось, на которой насажены фильтровальные мешки. Во время медленного вращения они отмываются.

Разборка фильтра и основательная очистка мешков производятся периодически после продолжительной работы.

Основные технические данные

Производительность, <i>дкл/час</i>	120—240
Потребная мощность электродвигателя, <i>квт</i>	4,5
Габариты, <i>мм</i> :	
длина	2031
ширина	1242
высота	1801
Вес, <i>кг</i>	812

ПЕРЕКАЧКА МЕЗГИ, СУСЛА И ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Для перемещения мезги по трубопроводам применяют насосы типов ПМН-28 и НП-М, для перекачки сусла — поршневые Н-13 и Н-21 и центробежные Н-НМ3.

Насос для мезги ПМН-28. Насос стационарный, одноцилиндровый, с индивидуальным приводом. Производительность — 28—30 кубических метров в час. Мезгонасос ПМН-28 при нормальной работе развивает напор 40 метров водяного столба при потреблении электродвигателем мощности в 0,85—0,90 от номинала. Все детали насоса, соприкасающиеся с мезгой, изготавливаются из кислотостойких чугунов и бронзы. Насос ПМН-28 прост в обслуживании, надежен в эксплуатации, бесшумен в работе. Предназначен в основном для работы в блоке с центробежной дробилкой ЦДГ-20. Диаметр всасывающего и напорного трубопроводов — 100 миллиметров. Для обеспечения равномерной подачи мезги насос снабжен воздушным колпаком.

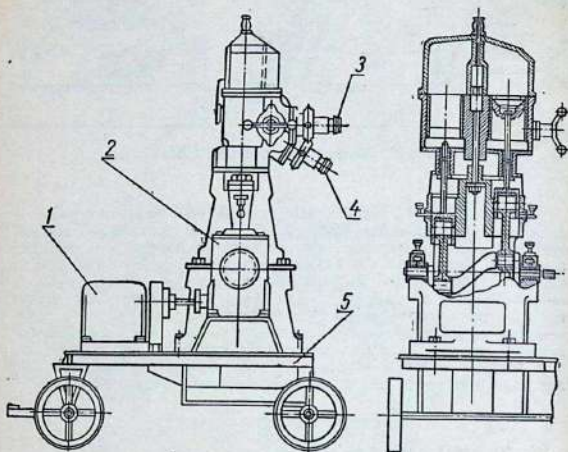


Рис. 26. Насос для мезги НП-М.

Насос для мезги НП-М (рис. 26). Насос передвижной, двухцилиндровый, с индивидуальным приводом. Применяется для перемещения мезги по стеклопроводу диаметром 75 миллиметров, для перемешивания мезги во время настаивания на мезге десертных

сортс винограда и во время выбраживания на мезге сухих красных материалов.

Производительность насоса — 10 кубических метров в час при напоре 20 метров водяного столба.

Насос и электродвигатель 1 смонтированы на тележке 5. Передача вращения от электродвигателя совершается через червячный редуктор 2 на коленчатый вал насоса. Мезга через всасывающий патрубок 4 попадает во внутреннюю полость насоса и поршнями выталкивается в напорный трубопровод через патрубок 3.

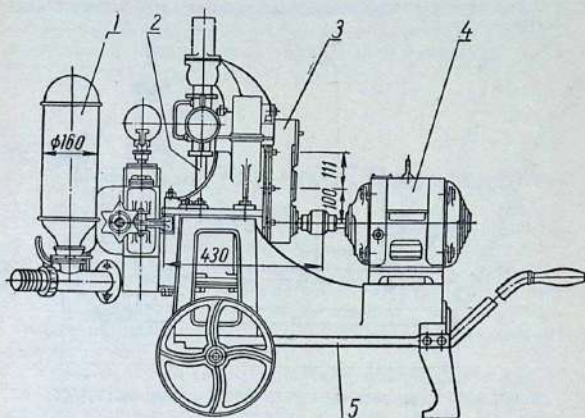


Рис. 27. Насос для сусла Н-21.

Насос для сусла Н-21 (рис. 27). Предназначен для перекачки сусла и виноматериалов. Насос смонтирован на тележке. Состоит из станины 5, электродвигателя 4, редуктора 2 и цилиндра с клапанной коробкой и штоком 1.

Насос Н-21 может перекачивать жидкость в обоих направлениях, что позволяет любой из патрубков по желанию превратить в нагнетательный. Оба патрубка снабжены воздушными колпаками 1, благодаря которым перекачиваемая жидкость подается без толчков. Направление ее изменяется трехходовым краном. Насос имеет приспособление для регулирования производительности и для случаев перегрузки — предохранительный клапан.

К подготовленному и установленному на место работы насосу присоединяют всасывающий и нагнетательный шланги. Перед включением в электрическую сеть насос проверяют несколько раз от руки, для того чтобы убедиться, что крейцкопф не задевает сальника поршня. Во время работы необходимо следить, чтобы стержень предохранительного клапана легко поднимался и опус-

кался. Все части насоса должны действовать без подсоса воздуха.

Центробежный двухступенчатый насос Н-НМЗ. В винодельческом производстве центробежные насосы получили большое распространение. Принцип действия их основан на том, что всасывание и нагнетание жидкости осуществляется под действием центробежной силы, возникающей при вращении заключенного в кожух колеса с лопатками. При работе насоса происходит непрерывное всасывание и нагнетание жидкости, так что в этом случае отпадает необходимость установки клапанов.

Перед пуском центробежный насос должен быть заполнен жидкостью.

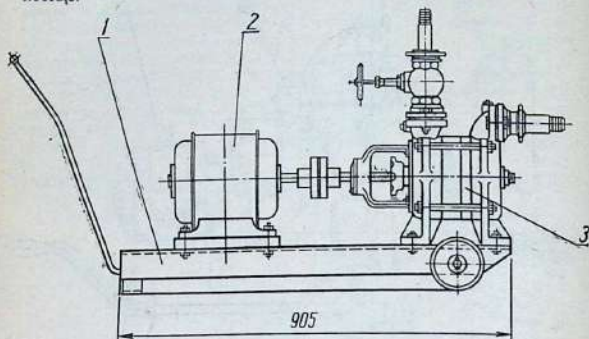


Рис. 28. Центробежный двухступенчатый насос Н-НМЗ.

Центробежный насос Н-НМЗ (рис. 28) состоит из собственно насоса 3, электродвигателя 2 и тележки 1. Корпус насоса сделан из чугуна. Детали, которые соприкасаются с виноматериалом (промежуточные кольца, рабочее колесо) изготовляют из бронзы, а вал насоса — из нержавеющей стали 1Х18Н9Т. Производительность — 6,0—8,5 кубического метра в час.

ТРАНСПОРТИРОВКА ГРЕБНЕЙ И ВЫЖИМКИ

На предприятиях Северного Кавказа для транспортировки гребней большей частью применяются скребковые транспортеры. Они просты в обслуживании и надежны в работе. На некоторых заводах используют пневмотранспорт, но широкого распространения он не получил.

Транспортировка сухой выжимки на всех предприятиях производится шнековыми транспортерами. Они работают бесшумно и надежно.

В тех случаях, когда необходимо выжимку передать вверх с этажа на этаж (это бывает в случае этажной компоновки цеха утилизации), можно применить обычную зерновую норию НЦГ-10×1.

На экспериментальном винзаводе Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия для передачи выжимки из дробильно-пресового отделения, расположенного в подвале, в цех утилизации, на первый этаж, такая нория с успехом работает в течение двух лет.

Техника безопасности

При описании винодельческих помещений и машин уже обращалось внимание на необходимую осторожность при работе с машинами, при установке бочек на ярусы, при погрузке и пропарке их, окурке пустой емкости (остерегаться тары из-под спирта), на опасность отравлений ядовитыми газами—окисью углерода, сернистым газом, CO_2 и др.

В многогранном винодельческом производстве существует немало опасностей получить травму, если не соблюдать элементарных правил охраны труда. Поэтому техника безопасности в винодельческом производстве—обязательное условие правильной организации работ.

Основными задачами техники безопасности, промышленной санитарии и гигиены являются:

а) создание безопасных условий труда на производстве;

б) неослабный контроль за выполнением трудового законодательства;

в) ознакомление каждого работающего с правилами техники безопасности и промышленной санитарии;

г) всемерное укрепление производственной дисциплины.

Ответственность за состояние охраны труда и руководство постановкой этого дела на отдельных участках возлагается на начальников цехов (бригадиров), а по всему производству в целом на технического руководителя-винодела.

Перед началом работы все, кто будет в ней участвовать, проходят обязательный инструктаж по технике безопасности.

Общие правила эксплуатации машин и механизмов:

1. К управлению машиной допускаются лица, имеющие соответствующие знания по техминимуму и правилам безопасности, после проверки их практического умения работать на данном механизме.

2. Машины и механизмы должны быть установлены и закреплены на прочном основании в соответствии с расчетом.

3. До пуска в эксплуатацию каждая установленная машина должна подвергаться испытанию.

4. Все вращающиеся и трансмиссионные части должны быть защищены предохранительными приспособлениями.

5. Перед пуском машины в ход ответственный за работу машины обязан предупреждать об этом всех работающих на машине.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Противопожарные мероприятия подразделяются на меры предупреждения и меры тушения.

Пожарная практика установила ряд мер, норм и правил предупреждения и тушения пожаров.

Опустошительности пожаров способствует загромождение площадок и помещений инвентарем и тарой, которая может гореть, а также отсутствием каких-либо преград (искусственных или естественных) на пути распространения огня.

Нельзя вешать провода на гвозди, пропускать провода через перегородки без стандартных предохранителей, иначе может возникнуть пожар.

Вода является охлаждающим средством; пенотушители, углекислый газ, аммиак, азот, шерстяные одеяла — средствами, прекращающими доступ к огню кислорода воздуха. Водопроводы пригодны для пожаротушения, если разводящие трубы имеют диаметр не менее 100 миллиметров и оборудованы достаточным количеством гидрантов.

Производственная площадка должна иметь огнетушители, ящики с песком и лопаты, бочки с водой и пожарные ведра.

ПОДГОТОВКА К ПЕРЕРАБОТКЕ И ХРАНЕНИЮ ВІНОГРАДА

Подготовка к сезону виноделия

За полтора-два месяца до начала сезона надо проверить помещения, оборудование и бочкотару. Территорию вокруг подвала очищают от сора и лишних материалов. Площадку для мойки винодельческой посуды цементируют с устройством стока. Устанавливают стеллажи (лагеря) для мойки бочек, ремонтируют паровой котел. Ремонтируют и приводят в рабочее состояние винодельческое оборудование и бочкотару. Проверяют весь мелкий винодельческий инвентарь: ряшки, кановки, корцы, воронки, мешалки для мезги, краны, мордушки, закурники для фитилей (рис. 29).

Шланги и сифоны обрабатывают 5-процентным содовым раствором, промывают водой и ополаскивают 0,2-процентным водным раствором сернистого газа. Весы проверяют и устанавливают на рабочем месте.

Производство обеспечивают вспомогательными материалами: топливом, свечами, серой, сернистым ангидридом, кальцинированной содой, продольными бродильными и поперечными шпунтами, умывальником, полотенцем и мылом. Подготавливают достаточный запас серных фитилей и рабочий раствор сернистой кислоты.

Для определения технической зрелости винограда надо иметь ареометр, бюретку для титрования, 0,1N щелочь, лакмусовую бумагу и 0,1N раствор йода с растворимым крахмалом для определения концентрации SO_2 .

Для приготовления титрованных растворов целесообразно иметь фиксаляы йода, серной кислоты, едкого калия или натрия.

Для определения крепости вина необходим эбулиометр с термометром и шкалой при нем.



Рис. 29. Винодельческий инвентарь:

1 — вилы для перемешивания и разгрузки выжимок; 2 — деревянные грабельки для выравнивания мезги в прессе; 3 — шлагер; 4 — воронка для налива вина в бочки; 5 — шпундодер; 6 — корец; 7 — резиновый шланг (сифон); 8 — экурник; 9 — кановка; 10 — подстава или перерез; 11 — продольный шпунт (стоит посередине), поперечные шпунты (лежат по бокам).

Подготовка посуды

Вначале все бочки подвергают наружному осмотру: устанавливают неповрежденность клепки и уторов, отсутствие косых расщепов, бели, червотчины. Чтобы обнаружить изъяны, грозящие течью, посуду направляют под контрольную замочку. При явных дефектах бочку посылают в ремонт с указанием, сколько боковых и донных клепок нужно отремонтировать. Затем следует внутренний осмотр целых бочек с «пронюхиванием» через шпунтовое отверстие. Для осмотра применяют специальную маловольтажную электролампочку или парафиновую свечу на тонком наконечнике. Внутренний осмотр бочек дает возможность выявить сильно заплесневевшие или гнилостные бочки, которые также направляют в бондарную мастерскую для выемки доньев и обжига или полной рассыпки и тщательного остругивания всех клепок.

Внутренний осмотр помогает также окончательно отделить бочки-брак, с сильной плесенью или гнилью при тонкой клепке, отчего их нельзя обжечь или остругать.

В итоге осмотра выделяются следующие группы бочек: 1) новые, хорошего качества, еще не бывшие под вином; 2) бывшие под вином, но совершенно здоровые, без дефектов; 3) с дефектами.

Последняя группа для лучшего устранения дефектов требует очень внимательного наружного и внутреннего осмотров и разделения на подгруппы. В качестве примера приводим схему записи результатов осмотра (табл. 15).

Внутренний обжиг делают так: вынимают оба дна, затем на земле разводят небольшой костер, внутренность бочки хорошо обжигают и обугливающуюся поверхность клепки соскабливают.

Для мойки бочек, как перед сезоном виноделия, так и во время его, необходимо устраивать специальное рабочее место. Обычно это бывает навес, под которым устанавливают стеллажи. Это две параллельные балки диаметром около 20 сантиметров, прочно уложенные на поперечные короткие балки (траверзы). Расстояние между длинными балками, в зависимости от их толщи-

**Результаты наружного и внутреннего осмотров
бочкотары с дефектами**

Дефект	Виды обработки
Поврежденная клепка, косой расщеп, сбитые уторы Бель, червоточина	Ремонт Контрольная замочка, ремонт
Сильная плесень или гниль при нормальной толщине клепки	Внутренний обжиг бочки и соскабливание или рассыпка после отметки расположения клепок и остругивание
То же, но клепка тонкая Заплесневелая бочка	Брак Выемка дна, соскабливание и мойка с кислотой, затем с содой
Укусноокислая бочка	Мойка с содой, пропарка

ны, — 40—50 сантиметров, между траверсами—1—2 метра. При наличии в хозяйстве парового котла (локомобиля) к лагерям проводят паропроводную трубу и посредине ее приваривают 2—3 патрубков с вентилями на расстоянии 1,2—1,5 метра друг от друга.

Конец паропроводного патрубка должен быть тоньше любого шпунтового отверстия, так как, если он будет плотно входить в последнее, пар разорвет бочку.

Если локомобиля нет, рядом с моечной площадкой складывают печь и в нее вмазывают котел емкостью не менее 5 декалитров. Моечное помещение надо бесперебойно обеспечивать горячей и холодной водой, а также хорошо устроенным отводом загрязненных вод.

Чтобы бочки не рассыпались, время от времени обручи слегка подтягивают. Однако сильно набивать обручи на разошедшиеся бочки не следует, так как это приводит впоследствии, после набухания клепок, к деформации (короблению) доньев и боковых клепок, а иногда и к разрыву обручей. Коробление и деформацию в процессе замочки бочек предотвращают, постепенно ослабляя на них обручи.

Замачивать тару рекомендуется не раньше, чем за 2—3 недели до начала виноделия. Для предохранения воды в бочке от задыхания следует вводить в нее 250—300 миллиграммов сернистой кислоты на литр воды и

сменять ее через 5—8 дней, используя принцип заполнения шланга погружением (не сосать!) и герметичности зажима верхнего конца при вытаскивании заполненного шланга.

Моют бочки, независимо от дефектов, всегда сначала холодной водой. Раскачивают тару рывками, чтобы в ней образовывался сильный всплеск. После 2—3-кратного промывания холодной водой в течение 10—15 минут посуду запаривают горячей водой или паром до прекращения течи и доводят до конца обработку, назначенную в зависимости от состояния бочки.

Новые дубовые бочки перед употреблением подвергают обработке для выщелачивания растворимых веществ, сообщающих вину привкус дуба. Для этого после обычной мойки холодной и горячей водой, пропаривания и замочки бочки 8—10 дней вымачивают в подкисленной воде. С этой целью их наполняют под шпунт холодной водой, с прибавлением на каждые 100 литров 200 миллилитров концентрированной серной кислоты или 0,5 литра насыщенного водного раствора сернистой кислоты.

Концентрация SO_2 в воде при таком введении будет 300—500 миллиграммов на литр, в зависимости от температуры воды.

Через 2—3 дня бочки осматривают. Если подкисленная вода сильно окрасилась, ее заменяют такой же новой. После вымачивания бочки пропаривают кипятком или паром. Их накачивают по лагерям так, чтобы конец паропроводной трубки вошел в шпунтовое отверстие, и открывают вентиль. Пар, нагревая внутреннюю поверхность бочки, охлаждается, превращается в воду, которая стекает по стенкам к шпунтовому отверстию. В процессе этого происходит выщелачивание из древесины клепок растворимых веществ, отчего стекающая вода (конденсат) окрашивается. Парить нужно до прекращения окраски.

При отсутствии пара в бочку, стоящую на лагерях, наливают 3—4 декалитра кипятка, плотно закрывают шпунтом и, покачивая рывками, обмывают всю внутреннюю поверхность примерно в течение 30 минут. Оставлять пропаренную бочку с забитым шпунтом надолго нельзя, так как при остывании плотно закрытой горячей бочки могут деформироваться донья. Кроме того, это

ведет к впитыванию в распаренную клепку растворенных в горячей воде вредных веществ. Вредно также сильно прогретую изнутри бочку быстро охлаждать снаружи, например обливать холодной водой. Это вызывает появление наружных поперечных трещинок боковых клепок на месте сгиба (пуна).

Новые бочки, несмотря на такую энергичную обработку, в первый год используют все же только для брожения второсортных белых сусел и хранения молодых красных вин.

Бочки, бывшие в употреблении, но здоровые, моют холодной водой, затем пропаривают слабым раствором соды для растворения тонкого слоя винного камня. Остатки соды удаляют, вымыв бочки сначала горячей, а затем холодной водой, желательно под напором.

Заплесневевшие бочки после мойки холодной водой в течение трех суток обрабатывают водным раствором сернистого газа концентрации 200—300 миллиграммов на литр с добавлением к нему серной кислоты (50 миллилитров на 100 литров). Далее следует мойка горячей водой, а затем горячим 2-процентным раствором соды, после чего бочки пропаривают или обрабатывают горячей водой.

Закисшие бочки моют сначала холодной водой, потом горячим 5—10-процентным раствором кальцинированной соды, затем горячей водой, после чего пропаривают в течение 30 минут паром или кипятком. Примерно так же обрабатывают и бочки из-под красного вина, идущие под налив белых вин, но перед пропариванием их желательно обработать еще 1-процентным раствором серной кислоты.

Мойку бочек во всех случаях заканчивают проверкой ополосков, которые должны быть прозрачны, без вкуса и запаха. Вымытую бочку просушивают и окуривают. Если бочки хранятся пустыми свыше 6 недель, окуривание повторяют.

Во влажных бочках, освобожденных от влаги стеканием, серы сгорает меньше на 20—25 процентов, а без стекания — в 2—3 раза меньше. Кроме того, во влажной посуде сернистый газ быстрее окисляется в серную кислоту, которая реагирует с веществами клепки. Все это вместе взятое делает необходимой просушку бочек перед окуриванием на длительное хранение. Всякое

окуривание проводят только окурниками. Сжигание серных фитилей на проволоках запрещается, так как сера плавится и, капая, прожигает клепку, если она сухая; если клепка влажная, сера тухнет и впоследствии, восстанавливаясь при брожении суслу, дает тон сероводорода.

Хранить окуранные бочки рекомендуется в сухом помещении, где их устанавливают в несколько ярусов с плотно забитыми шпунтами.

В порожних окуранных бочках при хранении образуется значительное количество продуктов реакции серной кислоты с веществами древесины клепки, которые заметно вредят качеству вина, если не удалить их промыванием горячей водой с содой.

Уход за порожними бутами тот же, что и за бочками, однако при чистке этой крупной посуды еще в большей степени не следует экономить время, жалеть щетки, кипятка, соду, серную кислоту и пр. Не менее обязателен здесь контроль чистоты мойки с помощью электролампочки.

При мойке обращают внимание на удаление остатков смазки дверок бутов и чанов, так как ею может быть сало, которое при прогоркании портит продукт. Чтобы этого не случилось, рекомендуется брать для смазки расплавленную смесь 73 граммов сала с 27 граммами канифоли (без резкого запаха).

Бродильные чаны после тщательной мойки смачивают насыщенным раствором кальцинированной соды, так чтобы после высыхания стенки чана покрылись белым налетом. В таком виде они хорошо сохраняются до следующего сезона. Так же поступают с мелкой посудой, подставками и деревянными брусьями прессов.

Лагеря для лучшего сохранения, особенно в сырых подвалах, можно после вытирания насухо пропитывать раствором медного купороса (до 5%) или белить известью с двумя процентами микрозоля.

Железобетонные резервуары хорошо промывают холодной водой при помощи щетки, остерегаясь при этом нарушить защитный слой виннокислой извести. После промывки с тщательным контролем стен, потолка и дна при помощи переносной маловольтажной электролампочки резервуары ополаскивают водой и просушивают, оставляя открытыми лаз и шпунтовое отверстие.

В районах с сухим климатом, вследствие неодинаковых коэффициентов расширения железа и цемента, на оштукатуренной поверхности могут появиться трещины, во избежание чего рекомендуется наполнять резервуары водой с прибавкой марганцовокислого калия по 8—10 граммов на гектолитр.

Следует избегать закурки непарафинированных цементных цистерн сернистым газом, дающим с солями кальция растворимые соли.

Организация сбора винограда

В крупном хозяйстве сбор винограда может составлять от нескольких десятков до нескольких сот тонн в день. Уборка таких огромных количеств высококачественной, но скоропортящейся продукции требует своевременного проведения ряда подготовительных работ — учета и планирования использования урожая, составления графика затрат труда и транспортных средств на уборку урожая, расчета потребности в таре, оборудовании и пр.

Предварительное определение урожайности позволяет уточнить составленный в предшествующем году план сбора урожая по сортам и участкам, а также использование собранного винограда. Уточнение урожая необходимо для правильного определения потребности в рабочей силе, иначе при ее недостатке сбор винограда может затянуться, увеличатся потери, снизится количество, а иногда и качество продукции, запоздает укрытие виноградников на зиму.

Предварительное определение урожая проводят на участках путем подсчета гроздей на кустах по «сетке» или по диагонали. Обычно с этой целью берут около 5 процентов кустов, однако на крупных и равномерных участках можно брать не четвертый, а десятый куст в каждом пятом ряду. Среднее число гроздей на кусте, умноженное на средний вес гроздей, характерный для сорта и условий произрастания, дает средний урожай куста.

Вес гроздей по сортам, условиям произрастания и формам куста сильно колеблется. При шпалерной формировке и богарных условиях культуры вес грозди варьирует в связи с изменением метеорологических условий года следующим образом (в граммах): Алиготе — 100—120, Баян-ширей — 220—270, Буланный — 200—300, Галан — 250—350, Гарс Левелю — 110—170, Долгий (Коккур) — 130—200, Каберне — 60—100, Клерет — 130—170, Кизлярский черный (Асыл-кара) — 220—250, Косороговский — 220—250, Красностоп золотовский — 70—100, Кумшацкий белый — 280—320, Мускат белый — 150—220, Мускат венгерский — 120—180, Нарма — 200—300, Плавай (Белый круглый) — 100—200, Португизер — 140—200, Рислинг — 70—100, Ркацителі — 150—250, Саперави — 100—160, Сибирьковский — 100—150, Сильванер — 90—110, Траминер — 100—200, Тербаш — 260—440, Черный цимлянский — 80—120.

Урожай винограда рассчитывают по такой схеме: название участка, сорт, число кустов (плодоносящих и вступающих в плодоношение), среднее число гроздей, средний вес грозди в граммах, валовой сбор в центнерах, агротехническое состояние участка.

Предварительное определение урожая проводят квалифицированные работники под руководством агронома-виноградара. Они должны быть достаточно знакомы с местными условиями, состоянием виноградных насаждений, их урожайностью и сортовым составом.

После проведения учета урожая по сортам составляют план использования урожая и его сбора по следующей схеме: направление использования (реализуется в свежем виде, вырабатывается сухое вино, закладывается на хранение и пр.), сорт, название участка, валовой сбор, даты сбора, затраты труда, транспорта, корзин для сбора, транспорта и паков для столового винограда.

Нормы сбора винограда на одного человека меняются в зависимости от урожая и характера сбора:

При урожае 100 ц/га	.	.	.	.	5 ч
» » 50 »	.	.	.	.	3 ч
Выборочный сбор	.	.	.	.	1,5 ч

Определение количества урожая и план его использования позволяют заранее уточнить общий объем вино-

делия, срок его проведения, а следовательно, важные для крупного хозяйства возможные начальные и конечные кондиции сбора винограда по сортам, что повышает качество вин за счет своевременного сбора и сортового виноделия.

Вместе с тем планирование урожая винограда уточняет потребность тары для вина и выжимки на текущий сезон виноделия, а также дает возможность лучше использовать транспортные средства и оборудование. Естественно, что все эти вопросы должны быть предусмотрены в особых планах выработки виноматериалов, подготовки сезонных рабочих, ремонта помещений, оборудования, бочкотары, приобретения вспомогательных материалов и т. д.

Подготовка к сбору урожая распространяется также на некоторые работы на винограднике (охрана урожая, прекращение опрыскивания и опыливания ядами, специальный уход за столовым виноградом, закрытие проезжих дорог от пыли).

Инвентарь для ухода за виноградом и его сбора состоит из ножниц с узкими лезвиями и тупыми концами, позволяющими прореживать грозди, а также вырезать из них отдельные гнилые или незрелые ягоды, не повреждая остальных; секаторов; садовых ножей; различных корзин для сбора и транспортировки винограда (рис. 30).

Тара для сбора винограда должна вмещать не более 8—10 килограммов. Применение ведер железных и оцинкованных, не обработанных внутри кислотостойким лаком или тонким слоем парафина, недопустимо.

Наилучшая емкость транспортной двуручной корзины — не более 45—50 килограммов. Нужно, чтобы вся тара для сбора и транспортировки винограда была чистой, без посторонних запахов (плесени и др.). После перевозки тару с виноградом нельзя ставить на землю, так как дно ее забивается землей и пылью, которые затем стряхиваются в бункер или дробилку.

Всю освободившуюся тару тщательно очищают, а по мере загрязнения промывают горячей водой и ополаскивают. Хранить тару нужно в сухих, чистых помещениях.

Сборщики винограда (резчики) должны уметь собирать грозди целыми, нематыми, необщипанными. Для

этого гроздь надо срезать, держа ее за основание гребня, и осторожно класть в чистые корзины или ящики, предохраняя от повреждений и загрязнения.

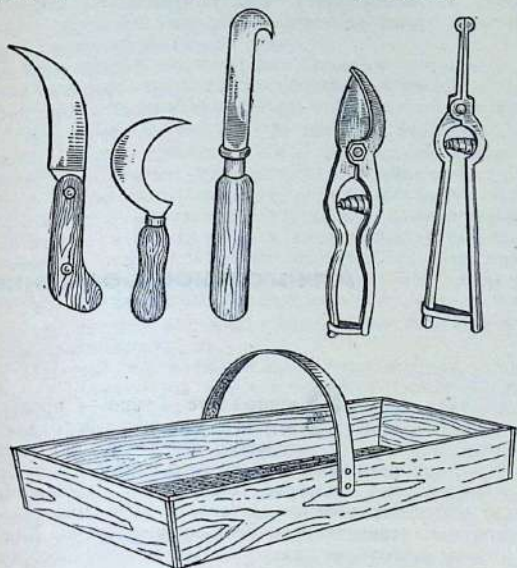


Рис. 30. Инвентарь для ухода за виноградным кустом и для сбора урожая.

Работники, допускаемые к сбору, сортировке, укладке и перевозке винограда, должны пройти медосмотр и знать правила личной и производственной гигиены, которые сводятся к следующему: одежда рабочих должна быть чистой и не иметь запахов керосина, рыбы и т. п.; ногти на руках коротко острижены, а руки перед работой вымыты с мылом; в карманах одежды, а также в производственных помещениях нельзя держать пищевые продукты с острым запахом (лук, чеснок, селедка и пр.).

Алкогольное брожение

Виноградное вино — продукт полного или частичного алкогольного брожения натурального виноградного сока с мезгой или без нее, которое вызывается дрожжами. Исключение составляет лишь мистела — спиртованное небродившее сусло. Алкоголь не только сообщает вину свойства спиртного напитка, но и обуславливает его вкус, прочность, биологическую устойчивость. Таким образом, алкогольное брожение является основным процессом, превращающим сок в вино, и практически очень важно знать, при каких условиях этот процесс протекает наиболее благоприятно.

Особенно влияют на алкогольное брожение температура и кислород воздуха.

Винные дрожжи в зависимости от расы по-разному реагируют на тепло, однако в основном они хорошо развива-

ются при 18—30 градусах и слабо, если температура не достигает 10—16 градусов.

При сбраживании сусла на холодостойких сильных расах дрожжей высококачественное вино получается при температуре 12—18 градусов.

При слабом и длительном брожении на холоде сусло, имеющее значительное зеркало, избыточно насыщается воздухом и окисляется, что вредит его качеству.

При температуре выше 30 градусов брожение сусла может почти закончиться за 1—2 суток. Но в этих условиях происходит усиленное вспенивание его, что ведет к значительным потерям, резкому снижению аромата и инфицированию сусла уксуснокислыми бактериями. Последние часто находят в таких винах очень благоприятную среду для своего развития, за счет легкого недоброда и значительного обогащения этого вина азотистыми веществами — продуктами автолиза дрожжей.

При оценке роли кислорода наблюдается еще большая противоречивость.

Известно, что расщепление сахара на спирт, углекислоту и другие продукты алкогольного брожения проходит без кислорода. Однако для расщепления сахара нужна зимаза (внутриклеточный комплекс ферментов), вырабатываемая дрожжами только при активной жизнедеятельности, для которой необходим кислород. Поэтому размах брожения зависит от массы дрожжей и их активности, т. е. в конечном счете от исходного количества кислорода или от регулирования его поступления.

В больших количествах кислород вызывает повышенные траты сахара и других веществ на размножение дрожжей, а также способствует развитию вредных микроорганизмов — уксуснокислых, цвели вина, молочнокислых, что особенно ярко обнаруживается при брожении сусла на мезге без погружения шапки. Заражение сусла и вина вредными микроорганизмами растет также с увеличением поверхности соприкосновения сусла с тарой и оборудованием, особенно при виноделии в малом объеме. Инфицирование сусла, а в дальнейшем вина необходимо повседневно предупреждать, так как от этого зависит микробная устойчивость вин — их качество и возможность выдержки.

Кроме того, кислород повышает температуру броющего сусла. Так, при аэробном (кислородном) процессе

сахар сгорает до CO_2 с образованием из одного грамма 674—686 малых калорий тепла, а при анаэробном—с превращением сахара в спирт—образуется лишь 18—33 малых калорий тепла, или в 26—37,4 раза меньше.

Иными словами, при сгорании одного процента сахара (10 г/л) в сусло выделяется 6740—6860 малых калорий тепла, т. е. происходит нагревание его на несколько градусов, а при расщеплении одного процента сахара до спирта в сусло выделяется лишь 180—330 малых калорий, т. е. оно нагревается лишь на десятые доли градуса, что важно учитывать при брожении сусла в крупных резервуарах.

Обогащение сусла кислородом происходит в процессе раздавливания и перемещения винограда, отделения, отстой и закачки сусла в бродильные резервуары.

Начало бурного брожения совпадает с резким уменьшением содержания в сусле кислорода (с 6—8 до 1,5—2,5 мл/л), что объясняется в основном потреблением его размножающимися дрожжами. Отсюда, для регулирования количества кислорода, а следовательно, и размаха брожения и повышения температуры важны процессы, предшествующие брожению: раздавливание и перемещение винограда, отделение сусла, его отстой и перекачка.

Учитывая, что раздавливание и перемещение винограда происходят быстро, основное значение для пополнения сусла кислородом и размножения дрожжей приобретает отделение сусла на стекателе, его отстой и перекачка.

При производстве сока ограничивать поступление кислорода нужно начинать с процесса закрытого перемещения раздавленного винограда и отделения сусла также на закрытом стекателе. Далее следуют бескислородные отстой и перемещение сусла.

В виноделии резкое ограничение кислорода начинают с отстоя в герметичных резервуарах, закуранных до отказа. Применяют также закрытые перекачку сусла и его приемку (сифоном до дна приемной посуды).

Полезно дополнить эти приемы способом непрерывного брожения, предложенным проф. Лебедевым. В этом случае создается поток, предупреждающий траты и расходы, связанные с неравномерностью брожения и необходимостью частой доливки (утечка вина с пеной,

отъемы, доливка по ходу брожения с целью предупреждения развития пленчатой микрофлоры и пр.).

Виноделу приходится учитывать также, что сусло при самопроизвольном сбраживании представляет благоприятную среду для развития многообразных дрожжей, покрывающих грозди винограда, причем каждый из видов этих микробов стремится завладеть данной средой. По окончании брожения вино неизбежно будет содержать продукты жизнедеятельности всех участвовавших в борьбе микроорганизмов, и эти продукты, конечно, придадут ему соответствующие вкусовые оттенки.

Задача винодела — уметь активно вмешиваться в борьбу микробов и направлять биологические и биохимические процессы в желательную сторону — алкогольного брожения, а также уметь регулировать его интенсивность для снижения потерь и повышения качества готового продукта. Всего этого винодел достигает, применяя сернистый газ, отстой сусла и чистые культуры дрожжей. *Отстой сусла и настой сусла-мезги на сернистом ангидриде, а также применение чистых культур дрожжей — отличительные черты культурного виноделия.*

ПРИМЕНЕНИЕ

• СЕРНИСТОГО ГАЗА

Сернистый газ, предупреждая брожение, облегчает осаждение загрязняющих веществ, обрывков тканей, винограда с болезнетворной микрофлорой и позволяет проводить алкогольное брожение на чистых культурах дрожжей с целью увеличения выхода этилового спирта и улучшения состава других продуктов алкогольного брожения.

Роль сернистого газа, таким образом, не ограничивается антисептирующими действиями, оздоравливающими среду, но и распространяется на улучшение технологических условий брожения и хранения вина.

Эти условия при правильном использовании сернистого газа (ограничение дозировки и времени соприкосновения с воздухом) ведут к повышению качества вин и соков, их аромата, вкуса, а также прозрачности и цвета — свойств, связанных с устойчивостью вина и сока к помутнениям.

Сернистым газом емкости можно наполнять как

при нарушении в них концентрации кислорода, так и без нарушения. Практически это очень важно учитывать при сульфитации среды, так как антисептическая эффективность сернистого газа в отсутствие кислорода резко возрастает. Так, в нормальных условиях кислородного баланса среды дозировка SO_2 в 25—35 миллиграммов на литр никакого заметного влияния на брожение в смысле его задержки не оказывает. А при отсутствии свободного кислорода (закурка герметической емкости до отказа) сусло, содержащее такое же количество SO_2 , может сохраняться без брожения два дня и более, в зависимости от окружающей температуры и исходного качества винограда.

Обогащение емкости, среды или субстрата SO_2 без нарушения концентрации кислорода считают сульфитацией.

В тех случаях, когда сульфитация сопровождается снижением концентрации кислорода в результате связывания его серой в SO_2 , процесс введения последнего следует считать окуриванием.

Практически *окуривание* — это сжигание серы в закрытой (лучше герметичной) емкости, а *сульфитация* — введение SO_2 в виде газа от серосжигательной печи, маточного раствора, соли (метобисульфита калия) или жидкой сернистой кислоты из баллона через сульфитометр.

Серные фитили для окуривания готовят, протягивая полоски бумаги шириной 3 сантиметра и длиной 50 сантиметров через расплавленную серу (температура плавления — $114,5^\circ$). Перегревать серу нельзя: при температуре выше 200 градусов она начинает густеть, отчего фитили получаются толстыми, плохо сгорают и дают много капельной серы, засоряющей дно окурника.

Чтобы в процессе приготовления фитилей лишняя сера стекала, ей дают остывать медленно, для чего фитили сразу же после изготовления развешивают в теплом месте на шнурке.

Сера должна быть чисто-желтого цвета, что более или менее гарантирует отсутствие мышьяка. Из этих же соображений следует пользоваться черенковой или комовой серой и избегать серного цвета.

Рабочий раствор сернистой кислоты готовят путем

насыщения обязательно охлажденной воды сернистым газом из баллона. Газ пропускают в жидкость (хорошо в стеклянных 20-литровых баллонах) по шлангу очень слабым током в течение 1,5—2 часов. Отверстие бал-

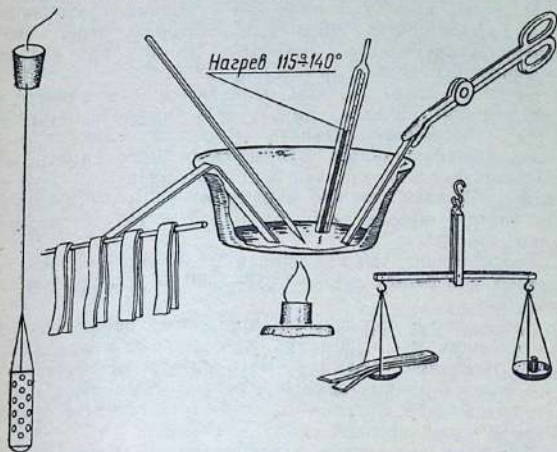


Рис. 31. Приготовление серных фитилей.

лона при выходе шланга окутывают влажной ватой или тряпкой. Концентрация рабочего раствора в 6—10 процентов достигается в зависимости от температуры воды. Очень целесообразно для получения рабочего раствора применять черенковую серу и пользоваться серосжигательной печью.

Там, где есть хорошая вода, нужно избегать приготовления рабочего раствора на сусле и вине, в связи с возможным превращением сернистого газа в дурно пахнущие соединения.

ДРОЖЖИ

а впоследствии букета данного сорта винограда и, кроме того, значительно, на 20 и более процентов, повысить выход спирта.

Чистые культуры дрожжей помогают полностью сохранить особенности аромата,

По морфологическим особенностям, характеру образующегося аромата, внешнему виду вина, коэффициенту выхода спирта и продолжительности брожения различают несколько видов дрожжей.

В чистых культурах дрожжей применяют различные расы *Saccharomyces ellipsoideus*, которые ныне предложено Кудрявцевым* именовать *S. vini*, как назвал их первый исследователь (Meyen, 1838).

Друг от друга *S. vini* отличаются отношением к концентрации сахара, спирта, SO_2 , выносливостью к холоду, способностью давать зернистые осадки и, наконец, внешним видом. Эти дрожжи могут иметь эллиптическую, шаровидную, палочкообразную и другие формы. Довольно сильно варьируют размеры дрожжевых клеток даже в пределах одной и той же вегетативной формы.

Коэффициент выхода спирта у винных дрожжей в среднем для белых сусел — 0,57—0,59, а для красных — 0,52—0,54.

Заостренные дрожжи (*S. apiculatus*) сообщают молодому вину специфический аромат, часто напоминающий грушевую эссенцию, затрудняют выбраживание и осветление виноматериала и сильно уменьшают коэффициент выхода спирта — до 0,43—0,48 объемного процента с одной весовой единицы сахара.

Значительно меньшее отрицательное влияние на качество образующегося виноматериала оказывает работа продолговатых дрожжей (*S. Pastorianus*). В частности, коэффициент выхода спирта у них — до 0,49—0,53 объемного процента с весовой единицы.

Чистые культуры дрожжей можно выписать из научно-исследовательских институтов виноградарства и виноделия (Новочеркасск, Арсенальная, 15; Ялта, Кирова, 25, «Магарач»; Одесса, Пролетарский бульвар, 10, институт им. Таирова), из технологических институтов в Краснодаре, Москве, а также из опытных станций по виноградарству и виноделию и заводов шампанских вин.

Культуры дрожжей рассылаются в виде колоний на твердой среде (сусло — агар-агар) или в виде отбродившей жидкой среды.

* В. И. Кудрявцев. Систематика дрожжей. Институт микробиологии АН СССР. М., Изд-во АН СССР, 1954.

Дрожжи надо выписывать с таким расчетом, чтобы они прибыли на место за неделю до начала сезона виноделия.

Разводят чистые культуры обычно в две-три ступени. Вначале культуру дрожжей из пробирки или бутылочки размножают в колбе или баллоне с пастеризованным суслом, а в дальнейшем бурно бродящую закваску переносят в большие емкости с пастеризованным суслом из расчета 0,5—1,0 процента.

Техника размножения закваски (разводки) чистых культур дрожжей заключается в следующем.

Пробирку или флакон с дрожжами на твердой среде обтирают спиртом и обжигают его остатки на поверхности посуды, пробке или ватном тампоне для обеззараживания. Тампон быстро тушат руками.

Затем, вытерев руки спиртом, берут пробирку или флакон в левую руку и, быстро сняв правой рукой пробку, бросают пробирку или флакон вверх горлышком в пастеризованное сусло и тотчас прикрывают отверстие колбы или баллона ватным тампоном. Если пробирку или флакон бросить вниз горлышком, попавший в нее воздух будет препятствовать доступу сусла к зеркалу агар-агара с колониями дрожжей.

Дрожжи, полученные в жидкой среде, после обжигания горлышка и пробки (ватки) пробирки или флакона выливают в пастеризованное сусло и отверстие колбы или баллона немедленно прикрывают ватным тампоном (рис. 32).



Рис. 32. Внесение закваски чистой культуры дрожжей.

Скорость забраживания закваски и интенсивность брожения зависят от температуры: при 18—20 градусах бурное брожение начинается через 3—4 дня, при 32—35 градусах — спустя несколько часов и не позже, чем через сутки.

Это следует учитывать в тех случаях, когда необходимо ускорить подготовку закваски чистой культуры.

При дальнейшем размножении дрожжей применяют

бочковую пастеризацию сусла, сохраняя приемы стерильного внесения закваски в большую массу.

По окончании алкогольного брожения молодое вино в избытке насыщено углекислотой и имеет температуру, несколько более высокую, чем окружающий воздух. Постепенно, выделяя углекислоту и охлаждаясь, молодое вино уменьшается в объеме. В связи с этим в первые дни по окончании брожения бочки с вином доливают ежедневно, затем через день, потом через два-три дня и, наконец, раз в неделю.

Систематическая доливка вина — также обязательный прием культурного виноделия, невыполнение его ведет к порче продукта.

Роль кислорода в первичном виноделии не исчерпывается биологическими процессами, а оказывает непосредственное влияние на дегустационное качество вина. Разные сорта относятся к повышенному доступу кислорода неодинаково: одним он благоприятствует, другим вредит. Для ароматических веществ виноградной ягоды быстрое и интенсивное воздействие кислорода чаще всего пагубно.

Кроме того, наличие кислорода ведет к накоплению промежуточных окислителей и развитию цепных реакций дегидратации и полимеризации веществ сусла и вина, что ослабляет дальнейшую устойчивость вина против коллоидных помутнений.

Каждое вино носит или отражает результат предшествующих окислительных процессов, проявляющихся в виде так называемого последствия воздействия или обработки.

Последствие обработки — специфическое свойство коллоидных растворов и, в частности, вина. Заключается оно в том, что всякое воздействие, оказываемое на коллоидный раствор, оканчивается не мгновенно, как в ионных растворах, или несколько замедленно, как в молекулярных, а затягивается на длительный срок.

Основная причина этого — большая величина коллоидных частиц.

Последствие обработки нужно учитывать еще в период первичного виноделия, так как это основная причина помутнений для всех категорий вин, кроме белых сухих, не сброженных на мезге и не обогащенных тяжелыми металлами.

Помутнение белых сухих вин происходит, как правило, в результате воздействия на вино и его дрожжевую микрофлору кислорода воздуха или попадания при розливе свежих аэрированных вегетативных форм дрожжевой микрофлоры со стороны.

СПИРТОВАНИЕ, Сказав об алкогольном брожении — основном процессе, превращающем сок в вина, нельзя не упомянуть о вспомогательных процессах получения высококачественных вин — спиртовании и купаже.

КУПАЖ И СЕПАЖ

Спиртованием пользуются тогда, когда хотят получить десертное вино, для чего необходимо сохранить в сусле несброженным почти весь сахар или часть его. С этой целью в сусло добавляют этиловый спирт ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Удельный вес его при нуле градусов — 0,806, при 15 градусах — 0,79425; температура кипения при 760 миллиметрах давления — 78,3 градуса.

Континентальный климат Дона способен дать очень благоприятный материал для спиртования.

Перед спиртованием надо решить вопрос: какое количество спирта и сахара должно содержать приготовленное вино. Это необходимо для того, чтобы не приливать излишнего спирта и в то же время получить вино биологически прочное — устойчивое к забраживанию. При этом следует учитывать консервирующее действие сахара (принято считать, что действие одного процента сахара в пять раз слабее действия одного объемного процента спирта; условно принято также, что, если в сладком вине имеется 90 консервирующих единиц, забродить оно не может).

Возьмем для примера десертное вино ликерного типа сахаристостью 21 процент и крепостью 14 процентов. В нем имеется $21 \times 1 = 21$ консервирующая единица сахара и $14 \times 5 = 70$ консервирующих единиц спирта, а всего 91 единица. Практика подтверждает, что такое вино относительно биологически устойчиво.

Длякрепления вин целесообразно использовать путем единовременного спиртования 2-е и 3-е давления, как сильно обогащенные дубильными и красящими веществами и находящиеся в смешанном алкогольно-молочнокислом брожении.

Опасность ожога спиртом такого сусла, насыщенного углекислотой и содержащего много экстрактивных веществ мякоти и кожицы, сильно уменьшена.

Техника спиртования сусла 2-го и 3-го давлений следующая. В бочку емкостью, допустим, 42 декалитра вливают 7 декалитров сусла ($\frac{1}{6}$ часть емкости) и сразу же 6 декалитров спирта-ректификата крепостью 96—96,5 градуса. Затем, все перемешав, добавляют 26 декалитров сусла, а когда прекратится подбраживание, доливают бочку до полна.

При исходной сахаристости винограда 16—22 процента, кондиции готового крепленого вина бывают: спирт—14—17 объемных процентов, сахар—8—18 процентов.

И. М. Воскобойниковым и В. Л. Тыж предложена формула расчета для уточнения технологического процесса спиртования по ходу брожения сусла:

$$x = A - (B - D) \cdot 4,53,$$

где x — число из первых трех цифр после запятой в значении удельного веса бродящего сусла (при 20°);

A — число из первых трех цифр после запятой в значении удельного веса сусла до брожения;

B — содержание сахара в сусле до брожения, %;

D — необходимое остаточное содержание сахара в момент спиртования, %.

Пример. Удельный вес сусла до брожения—1,086, откуда $A = 86$, $B = 19,9$ процента. Требуемый остаток D сахара в бродящем сусле при спиртовании равен 10 процентам. Тогда $x = 86 - (19,9 - 10) \cdot 4,53 = 41,2$, т. е. искомый удельный вес бродящего сусла составляет 1,0412, или 1,041.

При определении величины остаточного сахара следует учитывать также последующее его изменение в процессе спиртования сусла до крепости данного типа (18°). В приведенном примере сахаристость в процессе разбавления сусла спиртом уменьшится с 10 процентов до 8,6 процента.

На основании приведенной формулы авторы составили таблицу, позволяющую без вычислений быстро находить удельный вес бродящего сусла, по достижении которого в сусле останется требуемое количество сахара (приложение 8).

Для сусел нежных и тонких ожог спиртом может быть опасен, поэтому их принято спиртовать постепенно, в 2—3 приема.

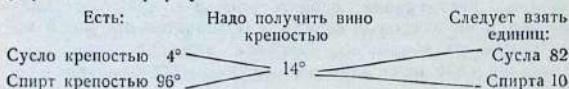
Для особо высококачественных и высокосахаристых вин в целях лучшего извлечения аромата и окраски при меньшей потере сахара применяют спиртование сусел на мезге белых (до 4°) и красных (до 5—6°).

В связи с тем что настой сусла на мезге в течение суток недостаточен, а двухсуточный вызывает повышенные окисление и расход спирта, можно рекомендовать следующий прием.

Первые сутки сусло настаивают на мезге с SO₂, по 100—150 миллиграммов на килограмм мезги, и энергично 3—4 раза за сутки перемешивают. На вторые сутки в сусло-мезгу вводят спирт (до 4° — для белых и до 6° — для красных) и настаивают еще сутки.

Во время осенне-зимнего похолодания или при искусственном охлаждении описанный прием дает возможность получать мало спиртуозные и в то же время ароматичные и хорошо окрашенные вина при небольшой потере сахара. Кроме того, уменьшается опасность ожога, так как спиртование проводится минимум в два приема.

При расчете дозировки спирта можно пользоваться упрощенной формулой — «звездочкой»:



Пользуемся обычной пропорцией:

$$\frac{a - b}{y - x}, \text{ откуда } x = \frac{y \cdot b}{a}, \quad (1)$$

где a — количество единиц сусла (82), b — количество единиц спирта (10), найденные по «звездочке» (смотри выше);

y — общее количество спиртуемого сусла, например 410;

x — искомое количество спирта.

Отсюда $x = \frac{410 \cdot 10}{82} = 50$ литров 96-процентного спирта нужно взять для доспиртовывания до 14 градусов 410 литров 4-градусного сусла.

На практике обычно приходится вести спиртование в таре определенной емкости (например, бочка в 50 декалитров или бут в 860 декалитров и т. д.).

В этом случае следует применять следующий расчет:

$$\frac{(a + b) \cdot v}{c - x}, \text{ откуда } x = \frac{c \cdot v}{(a + b)}. \quad (2)$$

Здесь все значения, кроме c , такие же, как и в формуле (1), а c обозначает емкость тары, в которой крепится сусло. Таким образом, при c , равном 500 литрам,

$x = \frac{500 \cdot 10}{92} = 54,35$ литра. Проверяем: всего при правильном до-
спиртовании в 50-декалитровой бочке должно быть $\frac{500 \cdot 14}{100} = 70$ ус-
ловных спиртовых единиц, в том числе внесено с суслом $c - x =$
 $= (500 - 54,35) = \frac{445 \cdot 65 \text{ л} \cdot 4^\circ}{100} = 17,83^\circ$ и $\frac{54 \cdot 35 \cdot 96}{100} = 52,17^\circ$,
или всего $17,83^\circ + 52,17^\circ = 70^\circ$.

Расчет по «звездочке» для количества сусла или по вытекающей из нее формуле (2) для определенного объема тары можно применять не только для спирта, но и для сахара, например при купаже вина с вакуум-суслом.

Купаж—это смешение вин главным образом с целью создания определенной для данного винодельческого хозяйства постоянной вкусовой марки.

Необходимость в купаже обуславливается тем, что в крупном хозяйстве, как правило, всегда наблюдаются те или иные различия в почве, склоне, экспозиции, неизбежно растягивание сроков сбора и т. д. Все это сказывается на вкусовых оттенках и является причиной их большого разнообразия. Наконец, вина некоторых лет несут на себе неизгладимое влияние метеорологических условий.

Потребителю нет необходимости вникать во все это разнообразие вкусовых впечатлений: он оценивает и ищет вина с понравившимися ему органолептическими достоинствами, он, наконец, привыкает к ним.

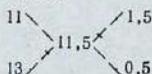
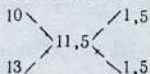
Винодел поэтому должен уметь создать высококачественную запоминающуюся марку, выбрав лучшее из всей пестрой и подчас очень сложной гаммы оттенков аромата и вкуса. Неудивительно, что купаж — наиболее сильный, и в то же время сложный прием повышения качества вина.

Конкретные цели купажа не всегда одинаковы. Иногда в каком-либо районе особенно хорошо удается сортовое вино, например Рислинг, и винодел ставит при купаже задачу — дать это сортовое вино. В других случаях винодел ищет в естественной сортосмеси условия для наиболее выгодного сепаж.

Производственный купаж надо выполнять на основании пробного лабораторного, при котором один миллилитр приравнивается к одному декалитру.

К дегустационной оценке вариантов пробного купажа необходимо привлекать работников, наиболее разбирающихся в вине. Лучший вариант купажа утверждается для производства.

Для получения купажированных вин с определенными показателями крепости или кислотности обычно пользуются уже известной нам формулой-«звездочкой». Например, из вин с 13, 10, 11 градусами крепости нужно получить купаж 11,5 градуса. Тогда



т. е. 13-градусного вина пойдет в купаж 2 части, 10-градусного—1,5 части и 11-градусного—1,5 части.

Применяются и более сложные расчеты. Иногда приходится комбинировать три, четыре и больше показателей состава по спиртуозности сухих вин с учетом их кислотности или же купаживать сладкие вина с расчетом крепости, сладости и кислотности. В таких случаях решаются три уравнения с тремя неизвестными или четыре уравнения с четырьмя неизвестными. Математические принципы расчетов при купаже столовых вин разной спиртуозности подробно изложены у П. В. Кочерги и А. М. Фролова-Багреева, а расчеты купажей для крепленых вин с балансом алкоголя и сахара — у М. А. Герасимова.

Сепаж (в отличие от купажа) — смешение не вина, а винограда.

Способы и схемы технологических процессов

В целой ягоде микроорганизмы, вызывающие брожение, не находят благоприятных условий для размножения и деятельности, поэтому грозди необходимо раздавливать. Это делают на машинах различных кон-

струкций и на деревянной решетке, сквозь которую раздавленные ягоды просыпаются в чанок, а гребни остаются.

Как правило, гребни удаляют, особенно при частичном (и тем более полном) брожении белых и красных вин на мезге.

Поступают так по нескольким причинам: 1) гребни плохо вызрели, отчего могут сообщить суслу и вину повышенную терпкость и неприятный привкус, который бывает особенно резким в случае осыпания завязи после цветения и горошения (зеленые ягоды горошения отделяются вместе с гребнями); 2) гребни больные и поврежденные; 3) гребни сухие, что уменьшает выход сусла; 4) при настое на мезге для извлечения аромата гребни могут повысить терпкость и дать гребневой привкус, что нежелательно.

В виноделии применяют два основных способа переработки винограда: виноделие по красному — иначе брожение на мезге (обязательный прием для красных вин и изредка применяется для белых), виноделие по белому — без брожения на мезге. Эти способы подразделяются на пять схем.

При виноделии по белому применяются три схемы.

1-я схема. Для приготовления сока сусло освобождают от вегетативных форм дрожжей, охлаждают (мойка винограда с сильно охлаждающей вентиляцией) и всячески ограждают от обогащения воздухом (закрытые стекатели, вакуум в отстойных резервуарах). Сок при этом отделяется наиболее быстро. Для лучшего бескислородного консервирования берут только самотек.

2-я схема. Для шампанских и тонких столовых виноматериалов, ввиду менее строгих требований, используют сусло-самотек и первое давление после обязательного отстоя.

3-я схема. Для красных столовых полусладких и полудесертных вин, а также некоторых белых вин этих категорий сусло отделяют после ошпаривания гроздей, чтобы облегчить извлечение из него красящих веществ и убить вегетативные формы микроорганизмов. Используются сусло-самотек и первое давление после отстоя. Регулирование и выключение брожения — бескислородные.

Второй способ (виноделие по красному) требует применения двух схем.

1-я схема. Кратковременный или более длительный настой суслу на мезге при производстве полных, ароматичных и окрашенных столовых и десертных вин. Для

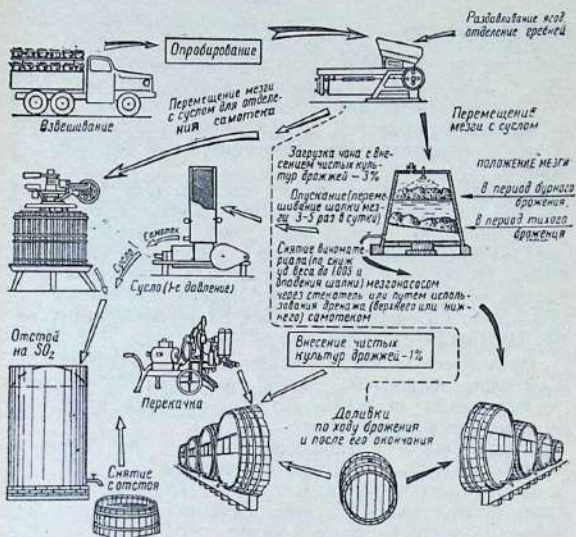


Рис. 33. Схема движения сырья (винограда) и полуфабриката (суслу-мезги) при виноделии по белому (белые стрелки) и по красному (черные стрелки).

десертных вин почти обязательно введение в мезгу SO₂, а часто (особенно для красных) и спирта.

2-я схема. Полное брожение на мезге с плавающей или погруженной шапкой для производства полных, танинных красных вин с ароматом, характерным для сорта винограда.

Кроме перечисленных основных схем технологического процесса переработки винограда, для придания

винам полноты, танинности и окраски можно применять: частичный отъем самотека у слабоокрашенных сортов винограда; более длительную выдержку на мезге; сепаж винограда сортов повышенной экстрактивности с многоплодными; брожение с гребнями и пр.

ВИНОДЕЛИЕ ПО

БЕЛОМУ

Быстрое отделение сусла-самотека от мезги применяют: 1) для получения более нежного сусла, тонкого вина, не обогащенного дубильными и красящими веществами кожицы, семян, мякоти; 2) для отстоя сусла и, наконец, 3) для уменьшения объема сусла-мезги, что позволяет производительнее использовать прессы.

При виноделии по белому идет быстрое дробление гроздей на дробилке, с отделением сока самотеком через дренажную решетку или стекатель. Благодаря недолгому соприкосновению сока с твердыми веществами ягоды, он остается нежным, мягким, почти бесцветным, иногда водянистым вследствие малого обогащения дубильными, красящими, а также азотистыми веществами. Из такого сусла получают тонкое вино.

Раздавленную ягоду равномерно распределяют по всей площади корзины прессы, чтобы при его действии не получилось перекося. По мере загрузки пресса из него стекает сусло-самотек.

Когда корзина наполнена доверху, накладывают крышку, бруски и начинают прессование.

Нажим, особенно вначале, надо делать постепенно, давая суслу стекать. По мере ослабления вытекания нажим увеличивают и лишь к концу прессования заворачивают гайку до отказа. Когда и при таком нажиме сусло перестает вытекать, нажим прекращают, корзину прессы разбирают, а мезгу тщательно перемешивают. При трех прессованиях это делают два раза. В конце последнего (третьего) прессования выжимка при сжатии в руке должна оставаться достаточно сухой и не липнуть.

Сейчас же после разгрузки пресса надо хорошо промыть холодной водой, точно так же, как и все остальное используемое оборудование и посуду.

Выход сусла обратно пропорционален его сахаристости, удельному весу и зависит от сорта, метеорологиче-

ских условий года и места произрастания винограда. Он колеблется на винтовых прессах от 68 до 73 декалитров и более с тонны винограда. При этом на долю самотека приходится 36—41 декалитр, сусла первого прессования—19—23, второго—8—10, третьего—около 3 декалитров и гребневого прессования—около декалитра.

Самотек имеет несколько большую сахаристость (примерно на 1%), чем прессовые сусла. От каждой однородной, еще не забродившей партии сусла берут пробу для определения сахаристости и титруемой кислотности.

Обычно сусло-самотек, а также первое давление сливают вместе (по 2-й и 3-й схемам) в сильно или до отказа закуренные отстойные чаны или бочки, которые являются одновременно и мерными, так как для отстоя наполняются доверху.

При сульфитации сусла рабочим раствором SO_2 в целях его отстоя дозировка сернистого газа бывает равна 60—100 миллиграммам на литр, в зависимости от окружающей температуры. Так, при среднесуточной температуре 15 градусов SO_2 берут 60 миллиграммов, при 20 градусах—80, а при 25 градусах и выше—100 миллиграммов на литр.

Если виноград больной, мятый и закисший, дозы сернистого газа удваивают.

Отстоявшееся в течение 14—18 часов сусло сливают, снимают с осадка, с проветриванием (аэрацией) для частичного удаления SO_2 . Снятие с осадка (декантацию) производят или через кран, вделанный выше дна, так, чтобы из него не вытекала осевшая муть, или при помощи длинного шланга (сифона). Для чана используют поплавковый декантатор. Для бочки один конец сифона привязывают к палке на 3—4 пальца выше ее конца и спускают в сусло, немного не доведя до дна. Через другой конец высасывают ртом воздух до тех пор, пока не потечет сусло. Если шланг широкий и трудно заполняется всасыванием, то в него предварительно наливают аналогичную жидкость (сусло, вино) через воронку, завязав конец или закрыв его чобом. Наполненный шланг осторожно вводят открытым концом в первую бочку, а в дальнейшем жидкость в шланге оставляют.

Вначале сусло пускают (регулируя зажим сгибом сифона) тонкой струйкой в кановку и смотрят, мутное оно или осветлившееся. Затем, опуская или поднимая внутренний конец шланга, находят границу между мутным и осветленным суслом, после чего, подняв сифон сантиметра на три, открывают наружный конец его полностью и дают суслу стекать в подставку, откуда перекачивают в бочки.

Для лучшего проветривания сусла наружный конец сифона можно поднять и закрепить над подставкой для открытого падения струи с высоты. Этот прием особенно необходим для удаления из сусла SO_2 . Гущу, оставшуюся после снятия с отстоя, собирают и сбрасывают отдельно или вместе с гребневым суслом.

Более грубое сусло второго и третьего давлений, полученное после перелопачиваний мезги, собирают также отдельно от самотека и первого давления. Обычно оно относительно прозрачно, со слабыми признаками брожения, поэтому его не отстаивают на SO_2 . В то же время усиленное соприкосновение мезги с воздухом при перетряхивании вызывает очень интенсивное развитие молочнокислых бактерий и дрожжеподобных микроорганизмов, сообщающих суслу неприятный запах посудной мочалки. Кроме того, в сусле усиливается травянистый привкус, что также резко снижает его качество.

Для того чтобы культурные дрожжи начали борьбу с дикими еще в прессе и создалось препятствие молочнокислому окисанию, развивающемуся с поверхности запрессованной мезги, целесообразно опрыскивать ее 1-процентным водным раствором SO_2 из ручного пульверизатора. Это делается перед каждым перелопачиванием мезги, после снятия прессовальных крышек и корзи́н пресса. Расход раствора на всю поверхность тонны мезги не должен превышать 0,2—0,25 литра, что составляет 2,2—2,5 миллиграмма SO_2 на килограмм мезги.

В процессе первого перетряхивания мезги, перед вторым прессованием, в нее хорошо прибавлять закваску чистых культур дрожжей из расчета один декалитр на тонну мезги (около 3% от общего количества сусла, оставшегося в мезге).

Из сусла 2-го и 3-го давлений, обогащенного дубильными, красящими и ароматическими веществами и подбраживающего, целесообразно готовить крепленое вино.

С этой целью в бочку, налитую суслом примерно на $\frac{1}{3}$ объема, вливают спирт в количестве $\frac{1}{7}$ части емкости бочки, тщательно шлагеруют* и при этом доливают почти до полна таким же суслом.

Кондиции виноматериала: спиртуозность — 15—16 градусов и сахаристость — от 14 до 18 процентов, в зависимости от исходной сахаристости сусла.

Снятые с отстоя сусло-самотек и первое давление направляют на брожение, для чего добавляют один процент закваски чистой культуры дрожжей.

Бочки для брожения наливают примерно на $\frac{1}{2}$ — $\frac{4}{5}$ емкости, в зависимости от энергии брожения при данной температуре. Доливать бродящее сусло нужно постепенно, с тем чтобы к концу бурного брожения до полного объема бочки не доставало 1—2 декалитров.

За бродящим суслом надо регулярно наблюдать: прослушивать, определять температуру и удельный вес. Данные по температуре и удельному весу по каждой бочке или чану заносят в график. Обычно начало брожения сопровождается повышением температуры сусла и падением его удельного веса в связи с превращением сахара в спирт. Если этого нет (термометр и ареометр не показывают изменений в течение суток), то необходимо немедленно принять меры. Чаще всего причиной задержки брожения является низкая температура, но ею может быть и избыточная закурка сусла. В первом случае нагревают часть сусла в кастрюле или через змеевик, во втором — сусло переливают в подставу с сильным разбрызгиванием и задают новую повышенную порцию дрожжей (2—3%), по возможности приученных к сернистой кислоте. Наконец, могут быть случаи, когда обязательно требуются микроскопическое определение микрофлоры, анализ спирта и летучих кислот.

Настой, или брожение, сусла на мезге применяют с целью извлечения из нее аромата и красящих веществ. Начинается оно после отделения гребней и раздавливания ягод на дробилке с гребнеотделителем или на деревянной решетке. Отстой сусла

ВИНОДЕЛИЕ ПО КРАСНОМУ

* Шлагер — специальная мешалка, применяемая при оклейке и спиртовании вина; шлагерование — перемешивание отрывистыми ударами этой мешалки.

требуется лишь для первой, наиболее мутной части самотека (примерно 20 л на 1 ц винограда).

Отстоенное сусло возвращают для брожения в чан с мезгой. Наполнять последний нужно в один день, причем свободное пространство, оставляемое для брожения, должно равняться 20—25 процентам от объема чана.

В сусло-мезгу задают 2—3 процента чистой культуры дрожжей. Брожение проводят с погруженной или плавающей шапкой. Шапку, поднимающуюся при брожении вследствие выноса мезги углекислотой, 4—6 раз в день размешивают мешалкой. При виноделии по красному также нужно обязательно вести график брожения. На ночь чан закрывают брезентом или крышкой. Повышение температуры выше 32 градусов не допускается.

Сусло из чана сливают, когда погрузится шапка и оно приобретет достаточную окраску, что обычно бывает при удельном весе сброженного сусла 1,005, а для слабо окрашенных сортов — ниже 1. В последнем случае продолжительное брожение на мезге иногда не помогает, тогда нужно отобрать при дроблении (или еще лучше при прессовании без дробления) 20—25 декалитров самотека с каждой тонны винограда и использовать его для изготовления белого вина. Оставшееся на мезге сусло сбраживают на красное вино.

Перед выгрузкой выбродившей мезги спускают вино самотеком или откачивают мезгонасосом через стекатель. Кроме того, углекислоте дают возможность стечь из чана через нижнюю фортку или чобовое отверстие. В связи с тем, что в вине, спущенном из чана и отжатом на прессе, имеется немного сахара (1,0—0,5%), бочки для молодого красного вина закуривают слабо или совсем не закуривают и держат в помещении с температурой 12—15 градусов для успешного дображивания остаточного сахара. Бочки при этом наливают почти под шпунт, а отверстия закрывают бродильным шпунтом.

По окончании тихого брожения (до исчезновения потрескивания и остаточного сахара) бродильные шпунты вынимают, шпунтовые отверстия обтирают 1-процентным раствором сернистой кислоты или спиртом, а бочки наливают доплна и плотно закрывают (но не забивают) хорошо продезинфицированными продольны-

ми шпунтами. Осторожность в укупорке необходима в связи с опасностью вспучивания днищ от возможного развития яблочнокислого брожения.

Если яблочно-молочнокислое брожение из-за сильного кислотопонижения нежелательно, процесс останавливают путем обработки вина сернистым ангидридом (50—80 мг/л).

Повышение качества и расширение ассортимента марочных вин Дона

СТОЛОВЫЕ СУХИЕ

ВИНА

Дон издавна славится своими высококачественными винами — искрометной, эффектной внешностью, богатством и чарующей композицией букета, тонкостью и гармоничностью вкуса. Однако былая слава вин Тихого Дона не относилась к массовому продукту. Высококачественные вина вырабатывали лишь искусные любители-виноделы, качество же промышленных образцов было, как правило, на невысоком уровне.

В 1944 году группа работников Константиновского и Новочеркасского винзаводов Донского комбината шампанских вин под непосредственным руководством автора занялась созданием сухих марочных вин Дона. Позже, в 1946—1948 годах, в эту работу включился Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия. В 1947 году Главвино утвердило шесть марок столовых вин Дона: Пухляковский, Сибирьковский, Донское белое (Белый круглый, Плавай), Раздорское белое (Долгий (Кокур), Алиготе, Красно-стоп золотовский.

В настоящее время в связи с увеличением виноградных насаждений на Дону вопрос о дальнейшем повышении качества и расширении ассортимента марочных вин приобретает все большее значение.

Получение высококачественных столовых марочных вин на Дону является одной из наиболее сложных и

важных задач. Сложной потому, что в легком сухом вине наиболее заметны малейшие изъяны в аромате и вкусе. Важной же потому, что сухое вино является основным исходным материалом для игристых вин и слабоградусного малосахаристого полусладкого столового вина.

Не следует думать, что повышение качества столовых марочных вин связано с какими-то особыми технологическими приемами. Здесь остаются все приемы виноделия по белому с отбором для брожения сусла самотека и первого давления. Реже применяется небольшой настой на мезге или незначительное добавление прессовых фракций, которые в основном идут на вина типа портвейн и мадера.

Главное в производстве марочных вин — это соблюдение правильных сроков сбора и всех приемов культурного виноделия. Особое внимание нужно уделить своевременной доливке вин по ходу брожения и после его окончания, а также дифференцированному применению сернистого газа.

Несмотря на некоторые недостатки сухих вин, Центральная дегустационная комиссия высоко оценила деятельность виноделов Дона, приняв за эталоны белые столовые донские вина: Сибирьковский, Пухляковский, Раздорское белое.

К настоящему времени эти три марки вина получили на международных конкурсах три золотые медали, семь серебряных, одну бронзовую и диплом ВДНХ. Кроме того, Донское белое и Кумшацкий получили серебряные медали.

Всего разные категории вин Дона (винзаводов и ВНИИВиВа), включая «Цимлянское игристое» и «Советское шампанское», получили за последние годы 47 медалей, из них 22 золотые, 23 серебряные и 2 бронзовые, несколько дипломов ВДНХ и приз на международной выставке в Брюсселе (Гран-при).

Столовые марочные вина Дона готовят из сортов Алиготе, Белый круглый, Пухляковский, Сибирьковский и др.

Алиготе — один из немногих сортов, способных, даже в условиях Южного берега Крыма, давать гармоничные столовые вина. Поэтому увеличение полноты и спиртуозности донской марки за счет более позднего,

на 4—5 дней, сбора (сравнительно со сбором для шампанского) улучшит качество вина.

Алиготе созревает в период с 3 по 12 сентября, накапливая от 17 до 22 процентов сахара, при титруемой кислотности 7,2—9,2 промилле.

Для увеличения полноты и аромата виноматериала из Алиготе может быть применен, кроме того, настой суслу на мезге в течение 12—18 часов с дробной в два приема сульфитацией мезги. При чрезмерно бурном брожении в первые три дня необходима сульфитация и суслу (общая дозировка сернистой—80—120 мг/кг, в зависимости от температуры).

Дробная сульфитация мезги и суслу снижает их окисление, улучшает микрофлору брожения, сохраняет титруемую кислотность, уменьшает образование летучих кислот и несколько повышает содержание в вине глицерина. По нашим опытам, качество Алиготе, Белого круглого и Сибирьковского повышается при настое на мезге на 0,6—0,8 балла, однако в том случае, если суслу не было инфицировано молочнокислыми бактериями.

В условиях степного плато Нижнего Придонья Алиготе дает довольно хорошие столовые вина соломистой окраски с зеленоватым тоном, свежим гармоничным вкусом и развивает при выдержке сильный букет с легкими пряными тонами, несколько напоминающими запах душистого перца. Этот букет многим нравится.

В силу особенностей букета и довольно быстрого сложения вкуса, Алиготе следует снимать с выдержки для розлива одним из первых, вслед за Белым круглым, в возрасте около двух лет. Такой срок выдержки для Алиготе, учитывая вышеприведенные температурные условия подвала, вполне достаточен.

Белый круглый (Плавай) — белый винный сорт, хорошо акклиматизировавшийся в Бессергеновско-Мелеховском виноградном массиве и орошаемых виноградниках Задонья. Созревает в период с 5 по 15 сентября, накапливая от 15,4 до 19,9 процента сахара, при кислотности 6,6—8,6 промилле, и дает легкие, свежие столовые вина, известные как «Донское белое», которые при выдержке развивают хороший букет. Виноматериалы этого сорта обладают при шампанизации вполне удовлетворительными игристыми свойствами.

Столовое вино из Белого круглого также необходи-

Показатели состава и дегустационная оценка

Название вина (сорт вино- града)	Год урожая	Дата анализа и дегустации	Удельный вес	Спирт, объемн. %	Титруемая кислотность, ‰	Летучая кис- лотность, г/л	Винная кисло- та общая, г/л	Винная кисло- та связанная, г/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Алиготе	1959	17/VI-62	0,9935	10,4	6,7	0,99	2,74	1,5
»	1960	»	0,9933	10,4	6,4	0,92	2,79	1,5
Донское белое (Белый круглый)	1959	12/VI-62	0,9929	10,5	6,6	1,12	2,97	1,2
»	1960	»	0,9942	10,1	7,5	1,18	2,49	1,5
Пухляков- ский	1949	15/IV-53	0,9918	11,15	4,7	0,78	1,56	—
»	1959	14/VI-62	0,9933	10,35	6,9	1,32	2,94	1,3
»	1960	»	0,9953	9,1	6,7	0,92	2,55	1,0
Сибирь- ковый	1950	15/IV-53	0,9936	10,2	6,7	0,78	2,84	—
»	1959	17/VI-62	0,9931	9,8	6,4	0,99	2,94	1,5
Раздорское белое, Дол- гий (Ко- кур)	1954	15—20/V-57	0,9924	11,2	7,1	0,66	2,88	—
»	1959	20/VI-62	0,9932	9,5	6,5	0,99	2,01	1,27

Таблица 16

столовых марочных вин Дона

Дубильные и красящие вещества, г/л	Глицерин, г/л	Eh	pH	Экстрактивность	Дегустационная оценка	Балл
10	11	12	13	14	15	16
0,31	6,54	271	2,99	21,0	В букете легкие пряные тона; цвет светло-соломенный; прозрачность хорошая; вкус достаточно полный и гармоничный	8,7
0,27	6,41	268	2,98	20,5		8,6
0,33	6,9	285	1,50	27,5	Хороший букет; очень легкое, свежее, умеренной полноты	8,7
0,29	7,56	278	2,96	21,8	То же	8,5
0,56	7,23	—	—	18,0	Букет сильный и сложный, исключительно интересный; цвет соломенный, со слабым зеленоватым оттенком; вкус чистый и тонкий, при достаточной полноте и прекрасной гармоничности	9,8
0,43	6,9	272	2,94	20,3	Букет интересный; цвет соломенный; вкус достаточно полный, свежий	8,8
0,33	7,72	271	3,00	21,8	Начал развиваться букет; вкус умеренной полноты	8,4
0,37	7,23	—	—	20,5	Букет интересный с тонами степных цветов; цвет соломенный; вкус легкий, свежий, гармоничный	9,0
0,35	6,74	272	2,92	17,9	Вино хорошее, с тонами степных цветов, легкое, свежее, гармоничное	8,8
0,29	6,90	—	—	20,5	Букет сильный, интересный; цвет золотистый; вкус полный, гармоничный	8,8
0,27	8,22	272	2,6	17,7	Значительно уступает предыдущему	8,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
»	1960	»	0,9939	10,6	7,5	0,82	2,61	1,42
Сильванер	1959	19/VI-62	0,9929	10,6	6,1	1,05	2,46	1,0
»	1960	»	0,9938	10,5	6,6	1,18	2,61	1,3
Рислинг Аксайский	1959	19/VI-62	0,9930	10,5	6,8	0,95	2,97	1,5
»	1960	»	0,9924	11,3	7,2	1,05	3,21	1,5

мо улучшать путем небольшого повышения спиртуозности, аромата, окраски и экстрактивности за счет купажа с более экстрактивным Белым круглым, выращенным в других экологических условиях, например на плато, изготовления вина с настоем на мезге в течение 16—24 часов и, наконец, купажа с сортом Долгий (15—25%). Срок выдержки в условиях Новочеркасского винозавода следует сократить до 1,5—2 лет.

Белый круглый (Плавай) — очень урожайный сорт и в условиях повышенного увлажнения и плодородия почв дает высокие урожаи, но низкого качества. Неудивительно, что название Плавай стало синонимом плохого качества продукции; исходя из этого, и сложилась цена на виноград этого сорта. На Дону этот сорт дает виноград удовлетворительного качества и должен расцениваться выше.

Пухляковский — донской универсальный белый сорт. Созревает в период с 10 по 20 сентября, накапливая от 16 до 20 процентов сахара, при кислотности 5,5—6,8 промилле.

В засушливые годы при небольших нормах орошения и сборе во второй половине сентября сахаристость Пухляковского может достигать 25 процентов, при кислотности 5,5—5,9 промилле.

10	11	12	13	14	15	16
0,18	9,53	268	2,99	22,9	Букет интересный; цвет соло- менный; вкус свежий, гар- моничный	8,6
0,22	7,56	270	3,09	20,3	В букете легкие миндальные тона; цвет солоmistый; лег- кое, гармоничное	8,8
0,24	9,53	269	3,15	22,1	Близок к предыдущему, но несколько окислен	8,6
0,06	9,20	276	2,98	20,3	В букете легкие цветочные тона; вкус свежий, гармо- ничный	8,7
0,04	9,86	276	2,99	20,8	Окраска вина эффектная—зе- леновато-золотистая; аромат цветочный; вкус свежий; достаточно полный и гармо- ничный	8,9

Дает достаточно полные гармоничные, но иногда, в молодом возрасте, плосковатые столовые вина. При искусном купаже интересен уже в молодом возрасте, однако высокое качество дает при выдержке от 3 лет и выше, развивая чарующий, исключительный по слаженности и эффектной композиции букет, хорошо сочетающийся с тонким, не менее эффектным и гармоничным вкусом.

Неудивительно, что такое вино заслуживает самые восторженные отзывы как наших, так и зарубежных специалистов, в особенности англичан.

Хорошие марочные вина — «Пухляковский» — получают от купаживания примерно в равных долях (1:1) этого сорта с Мелиховско-Бессергеновского массива (формировка — «донская чаша») с Пухляковским со степного плато Северного Приазовья (шпалерная формировка).

Сибирьковский — сильнорослый донской винный сорт с характерными тонами степных цветов в аромате вина. Созревает в период с 28 августа по 8 сентября, накапливая от 16,7 до 19,1 процента сахара, при кислотности 5,9—7,0 промилле. Способен быстро терять кислот-

ность, отчего требует особого внимания при определении срока сбора.

Падение кислотности в сусле и вине из Сибирьковского хорошо предупреждает сульфитация как мезги (в дозировке 70—100 мг/кг), так и сусла (50—80 мг/л), в зависимости от окружающей температуры. Это необходимо учитывать и не практиковать преждевременный сбор Сибирьковского (ниже 18% сахара), потому что пониженные спиртуозность и ароматичность, как и повышенная кислотность, резко снижают качество этого вина.

В молодом возрасте «Сибирьковый» — одно из самых интересных донских вин и также, как и «Кумшацкий белый», получает оценки выше 8 баллов, но при выдержке улучшается несколько лучше «Кумшацкого».

При позднем сборе Сибирьковый очень хорошо хересуется, давая полный, гармоничный, с сильным привлекательным букетом столовый херес.

Оценивая аналитические данные по образу Сибирьковского (табл. 17), нужно сказать, что их можно улучшить. Прежде всего спиртуозность Сибирьковского следует поднять на 0,5—0,6 градуса за счет более позднего (на 2—3 дня) сбора винограда. От этого выиграет аромат и несколько снизится титруемая кислотность вина — с 6,7 до 6,0 промилле, что повысит качество марочного вина.

Долгий (Кокур) дает хорошие — свежие, полные, гармоничные — вина с интересным букетом, развивающимся при выдержке. Долгий, хорошо акклиматизированный на Дону, — крымский, судакский аборигенный сорт. Созревает он в период с 15 по 25 сентября, накапливая от 17 до 23 процентов сахара, при кислотности 7,8—9,5 промилле. Из него готовят белое столовое марочное вино «Раздорское белое».

Из Долгого не всегда получается слаженное вино, поэтому, как правило, в купаж полезно включать добавитель.

Высококачественные марочные столовые вина получают на Дону также из Рислинга и Сильванера. Рислинг получил на международном конкурсе вин серебряную медаль, Сильванер — золотую.

Рислинг созревает с 10 до 18 сентября, накапливая

от 19 до 23 процентов сахара, при титруемой кислотности 7,8—9,8 промилле.

Окраска вина эффектная, зеленовато-золотистая, аромат цветочный, вкус свежий, достаточно полный и гармоничный. Лучшие по качеству столовые вина, с интересными цветочными тонами и тонким гармоничным вкусом, получают с обливских и нижнекундрючевских песков на погребенных почвах, менее слаженные вина — с североприазовских черноземов степного водораздельного плато Нижнего Придонья.

Сильванер созревает со 2 по 10 сентября, примерно на неделю раньше Рислинга. Один из немногих завезенных сортов, нормально вызревающих даже в неблагоприятные пасмурные годы.

На легких супесчаных почвах Сильванер страдает от морозов, так как не обладает зимостойкостью Рислинга и не пригоден для культуры на глубоко (до 65 см) промерзающих до 6—7 градусов песчаных почвах.

На североприазовских черноземах Сильванер чувствует себя хорошо, по величине урожая не уступает, а иногда превосходит Алиготе, однако вина трудно осветляются и требуют специальной оклейки яичным белком.

Хорошо удается Сильванер на темно-каштановых почвах и южных черноземах. Виноматериал Сильванера с этих почв хорошо осветляется и дает при выдержке легкое свежее вино с тонким букетом. Таким образом, этот сорт перспективен для зоны центральных орошаемых районов Задонья.

В последнее время утверждено сухое столовое марочное вино ВНИИВиВа «Кумшацкий»; оно эффектного светло-золотистого цвета, легкое, гармоничное и в то же время пикантное по вкусу, имеет сложный приятный букет выдержки. За короткий срок это вино хорошо оценено потребителями и пользуется большим спросом.

Кумшацкий — редкий донской сорт, но, благодаря удачному сочетанию высокой урожайности с высоким качеством, его стали быстро размножать. Созревает в середине сентября. Сахаристость винограда может колебаться в широких пределах — до 27 процентов, однако сахаристость нормальная — 18—21 процент, титруемая кислотность — 6,5—8,5 промилле.

Классические образцы красных столовых вин характеризуются полнотой и значительной спиртуозностью при сравнительно мягком вкусе и гармоничном, устойчивом аромате.

Известно, что полнота в вине обусловлена содержанием в нем экстракта, главным образом коллоидной фракции. В сочетании с умеренной кислотностью коллоидная фракция придает вину мягкость, бархатистость, она играет также важную роль в создании за счет адсорбции устойчивого, гармоничного, без резких тонов сортового аромата или букета выдержки.

Усиливая полноту и крепость, можно повысить качество марочных красных столовых вин, особенно из высококислотных сортов винограда.

Марочное столовое вино «Красностоп золотовский» отличается от других красных вин повышенной титруемой кислотностью (6,2⁰/₀₀ и более) и, что главное, резковатым вкусом, недостаточным ароматом и полнотой, а иногда и слабой окраской.

Красностоп золотовский созревает с 3 по 15 сентября, накапливая к этому периоду от 23,6 до 30 процентов сахара, при кислотности 8,0—10,2 промилле.

Если есть возможность выдерживать виноград на кустах до третьей декады сентября и даже первой декады октября, кондиции его изменяются следующим образом:

Дата сбора	Сахаристость, %	Титруемая кислотность, ‰
23 сентября	32,5	9,8
7 октября	34,8	6,1

В отдельные годы, например в 1950 году, сахаристость Красностопа золотовского уже 6 сентября достигла 29 процентов, при кислотности 8,5 промилле. По интенсивности и величине сахаронакопления этот сорт не имеет себе равных. К особенностям его относятся также интенсивность окраски, — она не снижается в условиях Дона даже в те отдельные годы, когда окраска у Саперави и Тентюрье становится слабее.

При высокой сахаристости использовать Красностоп золотовский в чистом виде на сухое марочное вино нецелесообразно. В связи с этим большой интерес представляет опыт ВНИИВиВа и Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия по ис-

Таблица 17

Кондиции вина, сусла и примерные сроки сбора перспективных сортов винограда, произрастающих в условиях степного плато Нижнего Придонья, для производства сухих виноматериалов

Сорт	Вино		Сусло		Примерные даты сбора
	Спирт, объемн. %	Титруемая кислотность, ‰	Сахар, %	Титруемая кислотность, ‰	
1	2	3	4	5	6
Алиготе	10,3—11,8	6 —9	18 —21	7 —10	3—10/IX
Баян-ширей	9,6—10,8	7 —8	16,8—19	7,2— 8,5	12—19/IX
Белый круглый (Плавай)	9,1— 9,8	6,5—7,5	16 —17,2	7,0— 8,0	8—15/IX
Гарс Левелю	11,5—12,5	5,5—7,0	20 —22	9 —10	10—20/IX
Галан Долгий (Кокур)	9 —10	7 —9	16 —20	7,5— 9,6	10—25/IX
Клерет	11,3—12,8	7 —9	20 —22	9 —11	15—21/IX
Косоротовский	9,5—12	5 —9	16,7—21	6 —11	25—30/IX
Кумшацкий белый	9,8—12	6,5—10	17 —21	7 — 9	2—12/IX
Мускат белый	10,2—12	6,5—7,8	18 —21	7 — 9	10—25/IX
Мускат венгерский	12 —13	7 —8	21 —23	8,5— 9,5	5—10/IX
Нарма	11 —12,5	6,5—7,5	20 —22	7,5— 9	25/VIII—5/IX
Пухляковский	10 —11,6	6,8—7,5	17,8—21	6,8— 8	12—20/IX
Рислинг	9,8—11,6	5,5—6,8	17,2—21	6,5— 8	10—20/IX
Ркацители	11 —12,5	7,5—9,5	19,5—22	8 —10	9—18/IX
Сибирьковский	11,2—13	8,5—9,5	20 —23	9,2—11	20—23/IX
Сильванер	9,7—11,5	6,0—7,0	17 —20	6,8— 7,9	1— 8/IX
Слитной	10,8—12,0	6,5—7,5	19 —21	7,5— 9,5	3—10/IX
Совиньон	10 —12	6 —8	18 —21	7 — 9	20—30/IX
Тербаш	12 —13	9 —10	21 —23	10 —12	13—18/IX
Шавраны	10,2—12	6,8—7,8	18— 21	7,1— 9,5	5—12/IX
Шардоне	11,5—13	6,8—9	20 —23	8 —10	12—22/IX
Буланый	12 —13	8 —9	21 —23	9 —10	11—16/IX
Кабасия	9,6—11,0	3,5—6,5	17 —21	3,8— 7,0	10—25/IX
Каберне-Совиньон	10 —11,2	3,5—7	18 —21	3,8— 8,0	25—30/IX
	7 —12,7	6,2—6,7	22 —24	6,6— 7,6	18—26/IX

1	2	3	4	5	6
Красностоп золотов- ский	12,2—13,2	6,5—8	23 —25	8 —10	10—20/IX
Саперави северный (неукрыв- ной)	12,2—13,2	4,2—5,8	23 —25	4,5— 6,5	5—20/IX
Саперави	12,2—13,2	3,5—6,5	23 —25	8,0—10,5	27—30/IX
Хиндогны	11,7—12,7	5 —6	22 —24	5,5— 7	15—30/IX
Цимлян- ский чер- ный и Пле- чистик	11,7—12,7	6 —6,5	22 —24	6,5— 7,5	15—23/IX

пользованию сепажей довольно распространенных многоплодных и относительно зимостойких сортов Буланого и Португизера в соотношении 1:1, 2:1.

Сепаж винограда многоплодных сортов с высокосахаристыми и высококислотными повышает качество столовых виноматериалов. Буланый исправляет сусло Красностопа, отчего вино получается типичное — полное, бархатистое, без недобора. При всем этом себестоимость такого высококачественного виноматериала снижается примерно вдвое, в связи с огромными урожаями Буланого.

Кроме того, сухое вино из Буланого с Красностопом золотовским может быть использовано как хороший исходный виноматериал для тиражной смеси «Цимлянского игристого». В этом купаже очень ценно то, что не меняется характерный терново-вишневый аромат «Цимлянского игристого» с тонкими тонами чайной розы, и сохраняются хорошие игристые свойства.

Из приведенных в таблице 16 тридцати сортов примерно $\frac{2}{3}$ их являются многоплодными (с урожаем от 12 до 20 т) при хороших и вполне удовлетворительных условиях винограда.

Не следует упускать и третий, очень важный показатель — вызревание винограда в особо неблагоприятные годы. В этих условиях сильно затягивается вегетация таких сортов, как Клерет, Галан, Саперави, Кизлярский черный и даже Пино черный. Галан при сборе на две недели позже Тербаша имеет сахаристость

15,6 процента, титруемую кислотность 13,9 промилле; сахаристость Пино-франа при сборе 10 октября равняется 18,6 процента, титруемая кислотность—17,4 промилле.

Хорошо проявляют себя даже в неблагоприятные годы местные донские сорта: Буланный, Сибирьковский, Мускат белый, Пухляковский, Белый круглый и вполне удовлетворительно—Черный цимлянский, Плечистик, Кумшацкий белый. Из западноевропейских сортов хороший результат, по сравнению с Алиготе и Рислингом, дает Сильванер, что значительно усиливает его ценность.

СТОЛОВЫЕ

ПОЛУСЛАДКИЕ ВИНА

Столовые полусладкие (грузинские природно-сладкие, донские сладимые и пр.) давно пользуются популярностью в Грузии, на Дону, Тереке и в других районах виноградарства.

Эти вина отличаются гармоничной сладостью (от 2 до 7%), красивой окраской—от соломенной до темно-рубиновой или темно-гранатовой, привлекательным сортовым ароматом и довольно широким диапазоном (по сравнению со столовыми сухими винами) спиртуозности—от 7 до 14 градусов. Потребляемые в молодом возрасте, они не могут конкурировать с марочными винами более длительного формирования—сухими столовыми и десертными. Однако роль их очень значительна, так как ни в одной стране, где виноделие имеет промышленное значение, выпуск выдержанных вин не превышает 10 процентов от общего производства.

На Дону технология столовых полусладких вин наименее разработана, что заставляет остановиться на ней более подробно.

Столовые полусладкие вина, имея 35—65 консервирующих единиц, не обладают биологической устойчивостью, что характерно и важно, так как в тесной зависимости от нее находятся аромат, вкус и внешний вид вина. Биологическая устойчивость здесь создается искусственно, причем чаще всего используются все три приема консервирования: умерщвление, удаление и предупреждение выхода репродуктивных форм—спор и капсул микроорганизмов—из стадии покоя.

Каждый из указанных приемов имеет свои недо-

статки. Например, без коренного нарушения вкусовых качеств продукта антисептиками, термическим воздействием, лучевой или ультразвуковой пастеризацией можно умерщвить только вегетативные формы микроорганизмов. Из оставшихся спор при благоприятных условиях могут развиваться вегетативные формы.

Приемы удаления микроорганизмов за счет фильтрации, центрифугирования, обработки продукта адсорбентами также несовершенны, потому что не гарантируют удаления мельчайших форм микроорганизмов и спор дрожжей.

Размножение микроорганизмов легче предупредить, если они находятся в покоящейся, репродуктивной, стадии. В этом случае достаточно лишить их одного из жизненно необходимых факторов, например кислорода.

Таким образом, общая закономерность, обеспечивающая прекращение брожения и консервирование продукта, заключается не только в умерщвлении или удалении вегетативных форм микроорганизмов, но и в создании неблагоприятных условий для пробуждения к жизни покоящихся репродуктивных форм.

Разберем несколько конкретных примеров. В зарубежных странах — Австрии, Бельгии, Западной Германии, Франции, Швейцарии, Югославии, где широко развито производство полусладких вин, — пастеризацией почти не пользуются, а для умерщвления и удаления вегетативных форм дрожжей применяют дробную сульфитацию, чередуя ее с закрытыми фильтрациями на фоне искусственного или естественного (устойчивое осенне-зимнее похолодание) холода.

Дозировки SO_2 при отстое — 100 миллиграммов на литр, для первой приостановки брожения на холоду — 120—150, последующих (в связи с накоплением спирта до 6—10°, а также более сильным и устойчивым похолоданием) — 60—80 миллиграммов на литр. Всего здесь допускается законом содержание в винах 400—450 миллиграммов на литр общей сернистой кислоты и 40—100 миллиграммов на литр — свободной.

Необходимо отметить, что такие дозировки как свободной, так и связанной форм сернистой кислоты не могут не отразиться на аромате и вкусе вин: они теряют изящность, тонкость сложения вкуса и аромата, у них появляется неприятное послевкусие трансформирован-

ной серы. Если на это не обращается внимание, то только как на неизбежное зло, потому что пастеризация, тем более с доступом воздуха, как и другие методы стабилизации, оказывает на значительное количество сортов вин не менее отрицательное действие.

Таким образом, поскольку полная стерилизация резко сказывается на дегустационных достоинствах вин, а также производительности метода и себестоимости продукта, биологическую устойчивость полусладких вин лучше поддерживать за счет лишения среды естественных факторов (тепла, кислорода), после умерщвления или удаления вегетативных форм микроорганизмов. Само собой разумеется, что под стерильным розливом в бутылки нужно понимать отсутствие в вине лишь вегетативных форм микроорганизмов.

Потребление полусладких вин преимущественно в молодом возрасте несовместимо с повышенными дозировками сернистой кислоты, ибо она нарушает чистоту аромата и вкуса столовых вин и снижает их диетические качества.

В связи с этим схему технологического процесса изготовления полусладких столовых вин Дона целесообразно строить при меньшем использовании пищевых антисептиков, в частности сернистого газа.

Опыты в течение длительного периода времени показали, что наиболее надежные условия, точнее — фон консервирования, — это герметизация тары и лишение ее кислорода путем его вытеснения, вакуума или связывания.

Простейший, но не вполне совершенный прием герметизации — парафинирование деревянной тары, а простейший прием вытеснения кислорода из пустой тары — налив ее водой и вытеснение последней углекислотой. Можно также связывать свободный кислород в пустой герметичной таре горячей серой.

Для прочной, совершенно герметизированной тары, выдерживающей давление выше одной атмосферы, может быть применен вакуум. Он пригоден для извлечения кислорода как из пустой тары, так и из тары, наполненной соком.

В частности, для стерилизации и удаления воздуха из металлической и деревянной тары хорошо зарекомендовал себя прием продувания емкости перегретым

паром, а затем охлаждение ее при герметизации обоих отверстий — входного и выходного.

Из вина растворенный кислород может быть удален путем повышения температуры, что сопровождается понижением растворимости газов и связыванием кислорода веществами вина, или же путем потребления кислорода небольшим количеством размножающихся дрожжей.

Герметичная тара и снижение кислородного баланса в среде приближает условия к бескислородным. В таких условиях усиливается консервирующая способность всех факторов подавления микробиальных процессов.

Бескислородный принцип стабилизации устойчивости полусладких вин базируется на следующих параметрах кислородного баланса исходных компонентов:

Сухое вино. Содержание кислородного числа O_x в вине снижается до 0,3 мг/л; перекисного числа O_n — до 0,3—0,5 мг/л; окислительно-восстановительный потенциал Eh — до 70—110 мв; молекулярно-растворенный кислород отсутствует.

Сок. $O_x = 0,2$ мг/л; $O_n = 0,2$ мг/л; $Eh = 70—80$ мв.

Для сока, консервированного горчицей в дозировке 100—120 мг/л, содержание свободной SO_2 — 10—15 мг/л; для сока, консервированного SO_2 в дозировке 160—180 мг/л, содержание свободной SO_2 — 25—40 мг/л.

Добавлением в сок и вино аскорбиновой кислоты в дозировке 50—100 мг/л можно снизить Eh еще на 20—30 мв.

Относительно бескислородные условия купажа и осветления создаются, например, в таре, закупоренной до отказа.

В таблице 18 приведены данные по составу и дегустационным оценкам столовых полусладких вин, приготовленных путем купажа сухого вина с соком, консервированным горчицей, и обогащении готовых вин CO_2 , путем розлива их в бутылки, наполненные CO_2 .

При хорошем размешивании и обогащении CO_2 сахар сока очень быстро ассимилируется, а небольшое содержание кислорода и низкий окислительно-восстановительный потенциал в обоих продуктах обеспечивают хорошую устойчивость полученного вина к помутнениям и забраживанию на достаточно длительный срок (свыше трех месяцев).

Из дегустационной оценки видно, что наиболее высококачественные полусладкие вина получены из местных донских сортов — Пухляковского и Кумшацкого

белого, имеющих в молодом возрасте, при удачном купаже, оценку 9 баллов и выше.

Данные таблицы 17 особенно интересны тем, что показывают влияние различного содержания сахара на гармонию вкуса и даже аромата вин.

Одни виноматериалы лучше подходят для полусладких вин с небольшим содержанием сахара (не свыше 3%), при повышении сахара до 4,5—6,8 процента в винах начинает выделяться неприятная сладость, а главное, ухудшается общая гармония вкуса и аромата (например, у Пухляковского). У других сортов повышение сахаристости с 3 до 4,5 процента резко ухудшает качество, однако при дополнительном увеличении сахаристости до 7 процентов гармоничность вина снова резко возрастает (Кумшацкий белый, Нарма).

К третьей группе относятся сорта, качество виноматериалов из которых повышается при значительном (до 7% и выше) повышении сахаристости (Рислинг, Ркацители, Белый круглый).

Эти опыты приводят к выводу о необходимости установления сахаристости полусладких вин отдельно по сортам.

Бескислородно-купажный способ производства столовых полусладких вин разгружает очень напряженный период переработки винограда от специальных операций—подбраживания, охлаждения, фильтрации и пастеризации. Кроме того, пункты первичной переработки винограда не имеют оборудования для специальных работ—холодильников, фильтров, пастеризаторов.

Эти два обстоятельства заставляют рекомендовать выпуск готовой продукции с использованием купажа сухого вина с соком, приготовленным бескислородным способом. С другой стороны, бескислородный принцип при совмещении его: а) с поздним сроком сбора винограда (наступление естественного похолодания и повышенная сахаристость винограда 24—28%); б) с повышенными дозировками сернистого газа (120—150 мг/л); в) с брожением на расах дрожжей, чувствительных к недостатку кислорода,—облегчит получение биологически устойчивых недобродов из сепаж винограда.

Выпуск готовой продукции столового полусладкого

Изменение гармоничности вкуса и аромата столовых полусладких

Сорт и год урожая	Категория вина	Кондиции		
		Спирт, %	Сахар, %	Титруемая кислот- ность, ‰
Пухляковский 1954 г.	Сухое	12,1	—	5,5
» »	Полусладкое	10,6	2,8	5,5
» »	»	9,7	4,5	5,5
» »	»	8,5	6,8	5,5
Кумшацкий бел. 1955 г.	Сухое	13,1	—	6,4
» »	Полусладкое	11,5	2,8	6,3
» »	»	10,5	4,5	6,2
» »	»	9,2	6,8	6,1
Ркацители 1955 г.	Сухое	13,1	—	6,4
» »	Полусладкое	11,5	2,8	6,3
» »	»	10,5	4,5	6,2
» »	»	9,2	6,8	6,1
Белый круглый (Плавай) 1955 г.	Сухое	10,1	—	7,6
» »	Полусладкое	8,8	2,8	7,3
» »	»	8,1	4,5	7,2
» »	»	7,1	6,8	7,0
Нарма 1955 г.	Сухое	12,0	—	6,3
» »	Полусладкое	10,5	2,8	6,2
» »	»	9,6	4,5	6,1
» »	»	8,4	6,8	6,0
Сок виноградный, кон- сервированный мелко- ми дозами горчицы в бескислородных усло- виях			—	5,5

Таблица 18

вин по сортам в связи с изменением содержания в них сахара

Дегустационная характеристика	Балл
Хороший, но еще не вполне развитый букет; прозрачное; цвет соломенный; вкус гармоничный, умеренной свежести Хороший букет; прекрасная внешность; гармоничный вкус	8,0 9,1
Выделяется слащавость, затушеван букет	7,2
Еще менее интересный образец	6,8
Прозрачное с блеском; сильный аромат; оригинальный, полный, гармоничный вкус	7,5
Хороший аромат; прекрасная внешность; гармоничный вкус	9,0
Теряется характер, проигрывает в качестве	7,3
Возникновение нового качества	8,4
Прозрачное, окраска желто-соломенная; аромат с десертным тоном; вкус свежий, тяжелый; следы сахара	6,8
Малогармоничный; впечатление незавершенности, сильного недоброда	6,5
Лучше аромат, более гармоничный вкус	7,5
Хороший гармоничный образец	8,5
Прозрачное, легкое, свежее; аромат недостаточно выявлен	7,1
Малогармоничный; выделяется кислотность	6,6
Более гармоничный; несколько выделяется кислотность	7,3
В аромате сернистая; вкус мягкий, легкий, гармоничный	7,8
Мутноватое; окраска соломенная; аромат хороший; вкус свежий	7,2
Недостаточно гармоничный, во вкусе горчинка	6,7
Гармоничный вкус, приятная сладость и горчинка	8,0
Несколько слащавый вкус	7,6
Прозрачный; цвет соломенный; в аромате цветочно-медовые тона; вкус достаточно свежий, гармоничный	8,8

вина лучше организовать на базе крупных заводов, оснащенных современным оборудованием, главное — вакуумными установками для полной десульфитации сока. Имеется в виду полное удаление аллил-эфирного горчичного масла.

Испытанные нами для полусладких вин многоплодные сорта Белый круглый, Галан, Кумшацкий белый, Нарма, Пухляковский, Ркацители, а также Рислинг, могут быть дополнены Алиготе, Баян-ширеем, Тербашом и рядом других сортов. При таком наборе сортов ассортимент полусладких вин может быть достаточно широким, с разнообразным оттенком вкуса и аромата, в то же время он базируется в основном на высокоурожайных сортах.

Из проверенных рао дрожжей, более чувствительных к недостатку кислорода, может быть рекомендована для полусладких вин Цимлянская № 1.

ДЕСЕРТНЫЕ ВИНА

Рациональное орошение и нагрузка куста урожаем, с учетом его возраста, не снижают в континентальном климате при ясной погоде сахаристость и общее качество винограда и сортов десертного профиля. Уместно отметить, что в период наилучшего развития ягод сахаристость их достигает почти ежегодно у сортов. Мускат белый и венгерский, Гарс Левелю, Траминер розовый, Вердо-гри, Пино-гри, Совиньон, Шардоне, Каберне, Мальбек, Варюшкин, Цимлянский черный 25—28 процентов, а у Красностопа золотовского — 30—32 процента. При такой сахаристости и достаточной кислотности из винограда указанных сортов можно вырабатывать высококачественные ликерные вина, пользующиеся большим спросом у населения, с сахаристостью до 21—23 процентов.

Особенно хороши десертные вина из Гарс Левелю, Муската белого и Красностопа золотовского. Благодаря тонкому, исключительно привлекательному аромату Муската белого и еще более ценному букету, после 3—5-летней выдержки, Гарс Левелю эти вина могут превосходить по качеству даже тонкие и высококачественные столовые и игристые вина Дона.

До Отечественной войны на Дону был лишь небольшой опыт производства сладких вин, главным образом, из Красностопа золотовского и Муската белого со спир-

туозностью 14—16 градусов и сахаристостью 13—18 процентов.

В послевоенные годы ВНИИВиВ испытывал в течение десяти лет большое количество сортов винограда (западноевропейских, местных и амурских форм) и несколько улучшил технологию приготовления десертных и полудесертных вин, что дало возможность Центральной дегустационной комиссии и Главвино СССР рекомендовать это направление для Дона.

На международном конкурсе вин, проходившем в г. Тбилиси в 1965 году, был отмечен ряд десертных вин Дона. Золотые медали получили: вина Новочеркасского и Цимлянского винзаводов — «Мускат новочеркасский», «Цимлянское десертное» и вина Всероссийского научно-исследовательского института виноградарства и виноделия — «Измюминка», «Мускат новочеркасский», «Мускат Степная роза», «Тихий Дон», «Степной нектар», причем последние три приготовлены из неукрывных сортов винограда селекции института.

В производстве десертных вин есть несколько важных сторон, обеспечивающих необходимые дегустационные качества — аромат, полноту, окраску (последняя особенно важна для красных вин), однако наибольшее внимания заслуживает аромат и связанные с его сохранением или преобразованием способы экстракции.

Наши исследования приводят к выводу, что у некоторых сортов винограда, в частности у мускатов, ароматические вещества находятся в связанной — глюкозидной — форме, отчего их перевод в свободную — аглюконовую — форму зависит от работы гидролитических ферментов.

В связи с этим вопрос о форме ароматических веществ в ягоде является основным для извлечения аромата, и с этим нельзя не считаться.

Современные принципы извлечения ароматических веществ из мезги, основаны на механическом разрыве при дроблении и трении ткани кожицы ягод, содержащей основное количество ароматических веществ; экстракции (растворение, диффузия) ароматических веществ при настое и размешивании; предохранении выделяющихся ароматических веществ от окисления.

Все приемы имеют большое значение только для сортов винограда, в которых ароматические вещества

находятся в свободной (а не в связанной) форме. Для отдельных сортов винограда, например мускатов, чтобы освободить ароматические вещества, нужны предварительная выдержка винограда и настаивание сусла на мезге.

До настоящего времени распространен способ настаивания с применением сернистого ангидрида, предохраняющего сортовой аромат от окисления, причем дозирования его до 100 миллиграммов на килограмм сусла-мезги обеспечивают настой без брожения всего лишь на 10—16 часов, увеличение же SO_2 до 150—200 миллиграммов на килограмм, для удлинения периода настаивания, вредно для организма человека и приводит к усилению привкуса сернистой кислоты, что особенно плохо для вин, реализуемых в молодом возрасте.

Опыты института показали, что при спиртовании сусла-мезги до 4—6 градусов значительно повышается качество десертных вин. В этом случае резко усиливается гидролитическое расщепление связанных форм ароматических веществ и последующая экстракция их спиртом, который является неизмеримо лучшим растворителем, чем сернистый ангидрид. Кроме того, введение в мезгу спирта сокращает период доспиртовывания отжатого сусла, что ведет к более быстрой ассимиляции спирта и позволяет реализовать вино в молодом возрасте.

Значительные потери спирта (до 10 и даже до 12% от внесенного количества) не должны являться препятствием в использовании этого способа, так как они окупаются несколько большим выходом сусла и возвратом 50 процентов потерь спирта при перекурировании выжимки. К тому же следует учитывать, что стоимость декалитра спирта (4—5 руб.) в два раза меньше стоимости высококачественного сусла (8—10 руб.).

При работе с креплеными винами полезно также помнить, что тонкие оттенки аромата ягоды винограда легко затемняются посторонними тонами, в частности тонами плохого спирта-ректификата.

С этим необходимо особенно считаться при производстве тонких десертных вин: мускатов, «Цимлянско-го черного», «Красностопа золотовского», токая, «Икема», «Барзака».

Однако прием подспиртовывания сусла-мезги дает

положительные результаты только при наличии здорового, незаплесневевшего винограда. Если же виноград поражен болезнями, лучшие результаты дает настой суслу-мезги на сернистом ангидриде (инактивация окислительных ферментов).

Результаты опытов изготовления десертных вин из Муската белого и Гарс Левелю при различных приемах настаивания на мезге приведены в таблице 18.

Как видно из таблицы, применение сульфитации на мезге до 150 миллиграммов на килограмм с настоем около двух суток до начала подбраживания не обеспечило десертному вину из Гарс Левелю хорошего аромата, вкуса и достаточной ассимиляции спирта. Несмотря на то, что изготовленный виноматериал имеет хорошие кондиции спирта, сахара и титруемой кислотности, он получил оценку всего 7 баллов.

Виноматериал значительно лучшего качества был получен при снижении дозы SO_2 до 80 миллиграммов на килограмм и настаивании в течение суток с последующим спиртованием до 4 градусов и настаиванием еще в течение суток.

В этом варианте уменьшаются также, примерно на 0,2 градуса, потери спирта, в связи с меньшей продолжительностью настоя на мезге по сравнению с третьим вариантом, в котором спиртование до 4 градусов произведено сразу без предварительного настоя мезги на SO_2 .

В третьем варианте получен наиболее гармоничный в молодом возрасте виноматериал с оценкой 8 баллов и выше, готовый к употреблению через месяц.

Качество умеренно сульфитированного и подспиртованного виноматериала из Гарс Левелю (второй вариант) постепенно повышалось, и через полтора года в нем развился тонкий высококачественный букет вина с токайскими тонами и гармоничным вкусом. Дегустационная оценка его к этому времени равнялась 9,2—9,3 балла, вместо 8,8 балла у приготовленного по третьему варианту.

Результат положительного применения малых доз SO_2 закономерен, особенно в тех случаях, когда в виноматериале желательно повысить титруемую кислотность.

Опыты изготовления десертных вин из Гарс Левелю и Муската
белого при различных приемах настаивания на мезге

Т а б л и ц а 19

Сорт	Дата сбора винограда	Кондиции сусла		Технологические приемы	№№ бочек	Ем-кость, дка.	Кондиции вина			Дегустационная характеристика	Балл
		Сахар, %	Титрум. кислот., ‰				Спирт, ‰	Сахар, %	Титр. кисл., ‰		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Гарс Левелю (Изюминка)

Сульфитация сусла-мезги до 150 мг/кг, настой около двух суток до начала подбраживания; затем быстрый отжим и немедленное спиртование в два приема

В аромате сернистая; окраска слабая; вкус довольно гармоничный, однако чувствуется сернистая и недостаточно ассимилирован спирт

25/IX 25,2 7,3 455 20,7 12,8 19,4 5,9 7,0

2

Сульфитация сусла-мезги до 80 мг/кг, настой сутки, после чего спиртование на мезге до 4° и настаивание еще около суток до легкого подбраживания; затем отжим и спиртование в два приема

Аромат не сформировался; вкус полный, маслянистый и в то же время с приятной свежестью. Хороший образец

26/IX 25,4 7,2 386 56,7 13,2 19,4 5,3 7,9

3

Спиртование на мезге до 4°, настаивание до

Полное, маслянистое, с интерес-

2/X 26,8 7,1 708 42,9 12,3 20,1 5,7 8,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				легкого подбравивания около 1,5 суток; затем быстрый отжим и спиртование до 12,3° с однодневным введением SO_2 50 мг/кг						ными десертными тонами и гармоничным свежим вкусом	
Мускат белый (ранний сбор)	3/IX	23,6	9,6	Спиртование на мезге до 5°, настой и подбраживание один сутки; затем быстрое прессование и спиртование самотека и первого давления при наливке в сильно окуренную бочку (ограничение кислорода)	454	53,8	12,8	18,1	5,8	Окраска светл-золотистая; сильный мускатный аромат; свежее, гармоничное, очень хорошее вино	8,5
Мускат белый (средний сбор)	25/IX	27,2	7,1	Спиртование на мезге до 4° с сульфитацией до 80 мг/кг; настаивание на мезге около двух суток; затем прессование и спиртование в два приема	434	49,4	14,0	20,0	4,5	Окраска слабая; чувствуется сернистая; вкус полный, маслянистый	7,8
Мускат белый (поздний сбор)	9/X	29,0	6,8	Технология такая же, как предыдущая, но доза SO_2 —60 мг/л,	319	14,4	14,2	22,2	4,9	Окраска золотистая; аромат проявляется слабо; вкус полный, маслянистый. Хорошее ликерное вино	8,2

Что касается первого варианта, то, хотя качество виноматериала и улучшилось при выдержке, оценка его поднялась с 7 до 8,1—8,3 балла, однако оно не превзошло даже молодое вино, изготовленное по третьему варианту.

В технологии «Муската белого» особое внимание обращено на выявление роли сроков сбора винограда на качество десертного вина. С этой целью приготовлены вина из ягод трех различных сроков сбора.

Сахаристость винограда была: 3 сентября—23,6 процента, 25 сентября—27,2, 9 октября—29 процентов.

Наивысшую среднюю оценку—8,5 балла получило десертное вино из Муската белого раннего сбора. Оно выделилось своим прекрасным, ярким мускатным ароматом и легким гармоничным вкусом. На юбилейной дегустации в институте «Магараç» в Ялте в декабре 1954 года это вино в возрасте несколько более года получило одну из самых высоких оценок—выше 9 баллов, а некоторые участники дегустации оценили его выше, чем высококачественный ликерный образец «Муската белого» Южного берега Крыма.

Однако дальнейшее наблюдение показало, что качество вина указанных кондиций недолговечно. На дегустации его в возрасте несколько больше двух лет это вино уже не выделялось и, получив среднюю оценку—8,6 балла, значительно уступило образцу «Муската белого» среднего сбора, обладающего тонким гармоничным букетом и вкусом, со средней оценкой 9,3 балла.

Таким образом, опыт показывает, что для быстрого потребления вина из Гарс Левелю (Изюминки) и Муската белого нужно готовить путем спиртования на мезге без сульфитации при более раннем сборе. Если же вина предполагается выдерживать, то целесообразен более поздний сбор и, наряду со спиртованием до 4 градусов, желательна их сульфитация с применением небольших дозировок сернистой—не выше 80—100 миллиграммов на килограмм.

Для получения белых десертных вин ликерного типа требуется виноград сахаристостью не ниже 26 процентов, при условии сбраживания сахара не больше 2 процентов, и для красных вин—не ниже 28 процентов, при сбраживании не более 4 процентов сахара. Такой виноград может почти ежегодно получаться только на

хорошо прогреваемой равнине и склонах южной экспозиции с длиной безморозного периода не менее 170—175 дней. Данные условия характерны для центральных орошаемых районов Ростовской области. Однако в низинах, подверженных весенним и осенним заморозкам, этот период сокращается, что делает их совершенно непригодными для культуры винограда на ликерные вина.

Характерно, что десертные, ликерного типа, вина Дона более изящны, чем тяжелые маслянистые вина Южного берега Крыма, отчего первые некоторым нравятся больше, чем вторые.

В таблице 20 приведены данные по сортам винограда, пригодным для производства десертных вин. Из них нужно отдать предпочтение для белых десертных вин — Гарс Левелю, Мускатам — белому, венгерскому и розовому, а также Пино-гри; для красных десертных вин — Красностопу золотовскому, Варюшкину (шоколадный тон), Мускату гамбургскому и мало уступающим им по качеству (в благоприятные годы), но более урожайным Хиндогны, Алый терский, Асыл-кара, Саперави.

Очень высокие оценки на дегустациях получают десертные вина «Мускат Степная роза» (из сорта Фиолетовый ранний), «Тихий Дон» (из сорта Саперави северный), «Степной нектар» (из сорта Медовый) и другие вина из европейско-амурских гибридов (неукрывные формы винограда). Эти вина, как правило, исключительно быстро созревают (быстрая ассимиляция спирта, исчезновение сырых тонов в аромате и окраске), имеют ярко выраженный ликерный тип (высокая сахаристость при пониженной кислотности) и обладают оригинальными нравящимися потребителю оттенками вкуса и аромата.

На Дону хорошие результаты получены по производству вин типа херес и мадера.

В качестве примера приведем характеристику исходного сусла и виноматериала для хереса (табл. 21).

Из таблицы видно, что наиболее удачные образцы исходных виноматериалов для хереса получены из Сибирькового, Мюскаделя, Харджи, Тербаша.

Неоднократные дегустации хересных вин показали, что на первое место по качеству вышли Харджи и Сибирьковый, получившие до 9—9,2 балла. У них ярко выражен характер хереса в букете и вкусе. На втором

Характеристика сортов винограда, произрастающих в условиях степного плато Нижнего Придонья, перспективных для производства десертных виноматериалов (по данным Л. Н. Нечасова, О. С. Савенковой, ВНИИВиВ)

Сорт	Сусло			Урожай т/га	Дата сбора	Дегустационная характеристика	Балл
	Сахар, %	Титруемая кислотность g/l _{ox}					
1	2	3	4	5	6	7	
Гарс Левелю	26—28	5,0—6,5	5—8	24/IX—5/X	Окраска золотистая; хорошо развитый букет ржаной 8,8—9,6 корочки; вкус достаточно полный, гармоничный, с медовым и урючным тонами		
Мускат белый	25—29	5,2—8,5	6—10	5—20/IX	Цвет светло-янтарный; тонкий аромат муската, персидский, переходящий при выдержке в цитронный; вкус достаточно полный, гармоничный, богатый по содержанию	8,8—9,7	
Мускат венгерский	25—27	3,6—7,0	7—12	15—20/IX	Окраска чайная; сортовой аромат выражен хорошо; вкус полный, гармоничный, мускатный	8,7—9,0	
Мускат гамбургский	24—26	4,0—7,0	4—8	15—30/IX	Окраска средней интенсивности; тонкий аромат муската и розы; вкус мягкий, гармоничный	8,7—9,2	
Мускат розовый	25—29	6,5—9,0	6—10	15—30/IX	Окраска розовая; тонкий, прекрасно выраженный сортовой аромат; вкус очень хороший, нежный, гармоничный	8,6—9,0	
Пино-гри	24—28	7,0—9,0	3—5	10/IX	Окраска чая средней крепости; в букете тона ржаной корочки; вкус полный, гармоничный	9,1	
Трамминер розовый	24—27	4,2—7,0	5—8	5—15/IX	Окраска красная, чайная; аромат богатый; вкус полный, гармоничный, с шоколадным тоном	8,7—8,9	
Совиньон	25—30	6,0—8,0	6—9	20—30/IX	Окраска чайная; аромат степных трав; вкус хороший, легкий, свежий, гармоничный	8,5—8,7	
Шардоне	25—28	6,0—8,0	3—5	20—30/IX	Окраска золотистая и светло-золотистая; вкус легкий, свежий, приятный; при выдержке развивается хороший букет	8,4—8,9	

1	2	3	4	5	6	7
Семильон	23—25	4,5—7,0	6—8	10—25/IX	Окраска соломенная; аромат оригинальный, плодовый; 8,5—8,8 вкус гармоничный, с приятной горчинкой	
Мюскадель (Пед-ро крымский)	22—24	5,0—6,5	5—8	8—20/IX	Окраска золотистая; аромат приятный; вкус легкий; 7,8—9,0 гармоничный; при выдержке развивается хороший букет	
Краснослон зотовский	28—32	6,5—9,0	5—8	15—25/IX	Окраска интенсивная; вкус полный, гармоничный, бар-8,8—9,3 хатистый; букет интересный	
Варюшкин	26—27	4,5—7,0	4—6	25—30/IX	Окраска средней интенсивности; полный гармонич- ный вкус с шоколадными тонами	8,8
Хиндогны	24—26	4,5—7,0	7—10	25—30/IX	Окраска очень интенсивная; аромат богатый, вкус мягкий, бархатистый, полный	8,5
Алый терский	25—27	7,0—8,8	3—8	25/IX—5/X	Окраска рубиновая средней интенсивности; в аромате 8,0—8,8 нежный шоколадный тон; вкус мягкий, гармонич- ный; сильно улучшается при выдержке	
Цимлянский чер-ный, Плечистик	25—27	4,5—7,0	5—7	20—28/IX	В аромате терново-вишневые тона, при выдержке 8,5—9,1 переходящие в тона сливок с черносливовым; вкус мягкий, гармоничный	
Асыл-кара (Кизлярский чер-ный)	23—27	7,0—8,0	6—10	25/IX—5/X	Окраска интенсивная; вкус хороший, мягкий, с тонами вишни	8,3

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Каберне	23—27	5,5—7,2	4—6	20—28/IX	Окраска рубиновая; аромат сортовой, хорошо выра-8,5—9,0 жен; вкус полный, мягкий, гармоничный; при вы- держке разливает тона натурального кофе	
Саперави	23—25	6,5—8,0	5—9	28/IX—10/X	Окраска рубиновая; при выдержке развивается интe-8,6—8,9 ресный букет; вкус легкий, достаточно гармо- ничный	
Мальбек	24—26	5,6—7,0	4—7	28/IX—5/X	Окраска красная — рубиновая; аромат фруктовый, 8,4—8,8 вкус полный, мягкий, гармоничный, с вишневым тоном	
Саперави се- верный (не- укрывной)	26—28	5,6—7,0	5—7	1—10/X	Окраска очень интенсивная; аромат хороший, слож-8,6—9,0 ный; вкус полный, мягкий гармоничный	
Мускат Стелная роза (Фюлето- вый ранний, неукрывной)	22—26	3,0—5,0	5—7	20—30/IX	Окраска средней интенсивности; сложный аромат розы 8,8—9,0 и слабый — муската; вкус мягкий, гармоничный; быстро созревает	
Мускат донск. (неукрывной)	27—32	6,0—7,0	5—7	25/XII— 15/IX	Окраска интенсивная; аромат сильный, мускатный, с 8,8—9,3 тонкими пряными тонами; вкус полный, гармонич- ный, быстро созревает	

Таблица 21

Характеристика исходного сусла и виноматериалов для хереса

Сорт	Дата переработки винограда	Сусло		Вино		Дегустационная характеристика	Балл
		Сахар, %	Титруемая кислот., 0/100	Спирт, %	Титруемая кислот., 0/100		
1	2	3	4	5	6	7	8
Мюскадель	6/X	22,9	5,1	13,5	5,7	Прозрачность хорошая; окраска светло-соломенная; аромат чистый, сортовой; вкус довольно полный, гармоничный, достаточно свежий	7,6
Ркацители	29/IX	25,4	7,0	13,5	7,3	Прозрачное; окраска соломенная; аромат оригинальный; вкус мягкий; небольшой недоброд	7,0
Сибирьковский	1/X	25,0	3,3	14,9	4,6	Слегка опалесцирует; окраска золотистая; аромат сильный, оригинальный; вкус полный, гармоничный, с легкой солоноватостью и альдегидными тонами	7,6
Сильванер	7/X	24,3	4,0	14,2	4,6	Мутноватое; окраска интенсивная; во вкусе	7,9
Синенький	7/X	27,7					7,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Тербаш	1/X	23,0	5,4	12,9	5,4	Прозрачное; окраска с зеленоватым оттенком; в аромате легкий, альдегидно-фруктовый тон; во вкусе полнота и кислотность в меру	7,4
Траминер	23/IX	26,5	5,5	15,0	5,4	Опалесцирует; окраска довольно интенсивная; аромат тяжеловатый; вкус полный, с горчинкой, довольно гармоничный	7,3
Харджи	1/X	25,7	4,5	15,2	5,0	Прозрачное, с блеском; окраска соломенная; в аромате явно хересные тона; вкус полный, жгучий, с небольшой кислотностью	7,5
Хруптун № 2	23/IX	18,7	2,6	11,4	4,2	Слегка опалесцирует; окраска соломенная; вкус недостаточно полный	7,1
Чилар	7/X	24,4	5,6	14,2	6,3	Прозрачное; в аромате альдегидно-плодовые тона; вкус гармоничный, свежий	7,0
Пухляковский	23/IX	19,2	6,0	11,0	5,8	Опалесцирует; окраска золотистая; полное, гармоничное	7,2

месте стоят хересные вина из Тербаша и Пухляковско-го — балл 8,6—8,8. Характер хереса в аромате и вкусе также выражен хорошо, однако эти сорта обычно несколько менее полные, причем Тербаш дает оригинальную тонкость во вкусе и при благоприятных погодных условиях является перспективным сортом для приготовления вин этого типа.

Траминер дает крепкое полное вино, в котором характер хереса затемняется легкими десертными тонами (балл—8,2). Довольно тонкое хересное вино из Мюскаделя (балл—8,0). На дегустациях Мюскадель проигрывает из-за недостаточно яркого хересного характера в букете и вкусе, а также из-за недостаточной полноты.

Колеблющуюся оценку по годам дают хересные вина из Ркацители—от 7,4 до 8,4 балла, однако, учитывая, что по накоплению альдегидов и ацеталей Ркацители стоит на одном из первых мест, этот сорт представляет интерес как купажный.

Из сортов, имеющих на Дону промышленное значение, наиболее подходят для хересных вин Сибирьковский, Пухляковский и Тербаш.

Мадеризации подвергались виноматериалы, содержащие небольшие количества сахара (Вердельо и Серсиаль), и без остаточного сахара из сортов Баян-ширей, Синенький, Косоротовский, Мцване.

Все виноматериалы были приготовлены с брожением на мезге, а затем докреплены.

В мадеризированных виноматериалах были определены спирт, титруемая кислотность, дубильные вещества, летучие эфиры, окислительно-восстановительный потенциал (Еh) и кислотность (табл. 22).

Органолептическая характеристика говорит о том, что лучшие материалы для мадер дают сорта Вердельо и гибрид № 52—13—32. В этих образцах хорошо выражен характер мадеры, достаточная полнота и гармоничность вкуса. По вкусовым достоинствам примерно на таком же уровне — вина из сортов Синенький, Баян-ширей, Мцване. Характер мадеры в них выражен достаточно. Сорта Баян-ширей несколько не хватает полноты, Мцване — свежести (необходим более ранний сбор).

Образец из Серсиаля не уступил бы предыдущим, если бы не большая окисленность и дрожжевые тона,

Характеристика сортовых мадеризированных вин

Наименование вин	Спирт. объемн. %	Титруемая кислот- ность, ‰	Дубильные вещества, г/л	Eh	pH
Вердельо	18,2	4,3	0,29	194	3,66
Вердельо	20,6	5,1	0,23	197	3,62
Серсиаль	20,8	4,5	0,19	192	3,8
Косоротовский	17,4	3,2	0,21	193	3,87
Мцване	16,9	3,9	0,25	190	3,53
Синенький	15,3	6,7	0,19	245	3,53
Баян-ширей	16,6	3,7	0,21	213	3,69
Гибрид № 52—13—32 . .	17,6	3,6	0,25	231	3,4

однако характер мадеры как во вкусе, так и в аромате хорошо выражен.

Из Косоротовского получился оригинальный материал, малохарактерный из-за недостатка полноты, но с интересными тонкими мадерно-коньячными тонами в букете и во вкусе. Следует отметить, что производство высококачественного исходного виноматериала — это главное условие повышения качества марочных вин Дона и в выполнении его ведущую роль должны сыграть заводы первичного виноделия.

Технология «Цимлянского игристого»

«Цимлянское игристое» появилось на рынке вскоре после Азовских походов Петра Первого (1695—1696 гг.). Однако стан. Цимлянская искони была центром любительского виноделия, поэтому до рынка доходили очень редкие образцы «Цимлянского игристого», — его потребляли на месте. Последнее обуславливалось рядом причин и прежде всего тем, что тогда было трудно рассчитывать на стабильное качество вина, особенно при длительной и несовершенной его транспортировке.

В то же время в выработанных старыми цимлянскими мастерами эмпирических приемах довольно хорошо уловлены наиболее важные факторы регулирования и исключения алкогольного брожения (сахаристость суела, холод, кислород и, наконец, освещенность суела, что, естественно, связано с составом и численностью микрофлоры).

Здесь сказала́сь большая наблюдательность и вдумчивость людей, достигших большого искусства в исключительно примитивных условиях — без современного холодильного оборудования, фильтров, жидкой углекислоты, розливных машин и контрольно-измерительных приборов.

Получению высококачественной продукции содействовал также удачно подобранный естественный сепаж красных сортов винограда — Черного цимлянского и Плечистика.

«Цимлянское игристое» готовили жители стан. Цимлянской Саранчик, Гуров, Колотиллов, Хохлачев и другие, в садах которых оба сорта были размещены в естественной сортосмеси в соотношении 1:1 и 1:2. Такое размещение целесообразно не только потому, что Черный цимлянский является хорошим опылителем Плечистика, но и потому, что эти два сорта по своим качествам взаимно дополняют друг друга.

Черный цимлянский дает виноматериал более экстрактивный и окрашенный, в молодом возрасте он несколько груб и имеет резковатый терново-вишневый аромат, отчего быстро созревающее вино из Плечистика иногда ценится выше, чем из Черного цимлянского. Однако эта оценка скоро изменяется, так как в виноматериале из Плечистика недостает окраски и полноты, а главное, здесь примешивается запах сушеных плодов шиповника, что является крупным недостатком сорта.

На этот факт можно было бы и не обратить внимания, если бы не заметное изменение соотношения в новых посадках описанных сортов, доходящее в отдельных случаях до отношения 1:3 и 1:4, что происходит почти стихийно и объясняется более мощным ростом кустов Плечистика и в связи с этим заготовкой с них большего количества посадочного материала.

Наиболее удачные образцы «Цимлянского игристого» получаются из двух частей Черного цимлянского и

одной части Плечистика. Такое вино после 8—10-месячной выдержки становится мягким, гармоничным, с хорошим терново-вишневым ароматом и тонкими тонами чайной розы.

Возникновение тонкого, приятного аромата чайной розы можно связать с образованием фенолэтилового алкоголя, как первичного $C_6H_5 \cdot CH_2CH_2OH$, так и при легком окислении вторичного $4C_6H_5 \cdot CH_2CH_2OH + O_2 \rightarrow 4C_6H_5 \cdot CHOHCH_2 + 2H_2O$.

Наоборот, дальнейшее окисление этих спиртов приводит к образованию фенола (C_6H_5OH) и появлению запаха карболовой кислоты.

Чарующий и неповторимый аромат — одно из главных достоинств «Цимлянского игристого» и основная особенность этого вина. Благодаря аромату, вино приобрело заслуженную славу.

Необходимо помнить, что для сохранения этой удивительно слаженной композиции аромата «Цимлянское игристое» должно быть выработано по особой технологии при низком окислительно-восстановительном потенциале.

С целью расширения сырьевой базы и снижения себестоимости виноматериала, нами испытывалось свыше 30 других, более урожайных сортов, но повторить качества «Цимлянского игристого» не удалось. Исключение составили только два других донских сорта — высокосахаристый и экстрактивный, с медленно понижающейся кислотностью Красностоп золотовский и высокоурожайный на крупных «донских чашах», но мало экстрактивный, хотя и танинный, Буланный.

Если говорить о сортах для других типов красного игристого, то на одно из первых мест можно поставить Каберне, хотя этот сорт сообщает вину свой характерный пасленовый аромат. Учитывая, что Каберне при выращивании в отдельных микрорайонах, например в совхозе Чумай, Молдавской ССР, дает очень привлекательные тона фиалки, возможно предположить, что на основе его может быть создан оригинальный тип красного игристого. В условиях Дона игристое из Каберне получается полное, гармоничное, с хорошей игрой, но оно значительно уступает «Цимлянскому».

Заслуживает внимания также красное игристое из Серексини, Пти-Буше, Мондэз, Цыкуна черного.

Техника приготовления «Цимлянского игристого» по старой казачьей технологии заключается в следующем:

1. По возможности более поздний сбор винограда.
2. Увяливание на стеллажах до сахаристости 32—34 процента. Конец этого периода совпадает обычно с наступлением устойчивого зимнего похолодания.
3. Перетирание ягод винограда с отделением гребней на деревянной решетке-терке и брожение сусла на мезге.

4. Интенсивное перемешивание сусла-мезги в первые дни до начала брожения и прекращение перемешивания после поднятия шапки-мезги.

5. Брожение в чанках, суживающихся кверху, что приводит к быстрому уплотнению мезги. При таком способе шапка в теплые годы сверху закисает, а самая верхняя, подсыхающая, ее часть покрывается цвелью. С точки зрения прекращения доступа кислорода к суслу, развитие на шапке аэробных микроорганизмов — положительный факт, тем более что осветленный недоброд для розлива в бутылки и брожения берется снизу.

Наши опыты по приготовлению «Цимлянского игристого» и широкие, с привлечением многих лиц дегустации показали, что оптимальные кондиции «Цимлянского игристого» — 12,2—12,7 объемного процента спирта и 8—11 процентов сахара. Для того чтобы иметь такие кондиции, следует учитывать, что коэффициент выхода спирта в цимлянских образцах равен в среднем 0,53—0,54 объемного процента с одной весовой единицы сахара. Например, если 23 процента сахара ($12,2 : 0,53$) затрачивается на брожение плюс 9—11 процентов остаточного, не сброженного, то, следовательно, исходный материал должен содержать $23 + 9(11) = 32$ или 34 процента сахара.

Если перевести это на условные консервирующие единицы, получаем $12,2 \times 5 = 61$ плюс 9(11) на брожение, что составляет 72 консервирующие единицы, вместо 90, которые требуются для биологически относительно устойчивого вина. Следовательно, «Цимлянское игристое», вернее тиражная смесь для него, фактически биологически неустойчива, и ее трудно уберечь от выбравания.

В старой казачьей технологии очень кстати использовался дополнительный фактор замедления броже-

ния — устойчивое осенне-зимнее похолодание. Однако специальные опыты показали, что наличие высокосахаристого винограда и холода еще недостаточно для включения алкогольного брожения (табл. 23).

Таблица 23

Динамика брожения сусла-мезги по старой казачьей технологии в условиях наземного помещения

Дата анализа	Характеристика образца	Температура, °C		Кондиции		
		поме- щения	сусла в чанке	спирта, % объемн.	сахара, % %	титру- емой кислот- ности, ‰
Виноград Цимлянского винсовхоза						
12/XI-47	Увяленный виноград	14,0	14,0	—	32,9	5,2
18/XI-47	Виноматериал в чанке	13,8	16,0	5,7	22,0	5,2
24/X-47	»	12,0	14,5	11,2	11,9	5,1
29/XI-47	Часть виноматериалов осветлена на холоду в ат- мосфере CO ₂ и розлита в бутылки	—	—	11,7	11,0	5,0
10/VIII-48	Игристое в бутылках роз- лива 29/XI	—	—	12,8	9,0	4,9
6/XII-47	Часть виноматериала ос- тавлена в чанках	4,5	5,0	13,7	7,0	4,9
26/XII-47	Брожение продолжалось, опыт прекращен	—2,0	—2,0	15,3	3,6	4,8
Виноград опытного хозяйства ВНИИВиВа						
12/XI-47	Увяленный виноград	14,0	14,0	—	34,0	7,4
18/XI-47	Виноматериал в чанках	13,8	16,2	8,6	18,0	7,4
24/XI-47	»	12,0	14,5	12,0	11,6	7,3
29/XI-47	Часть виноматериала освет- лена на холоду в атмосфе- ре CO ₂ и розлита в бу- тылки	—	—	12,3	11,0	7,2
10/VIII-48	Игристое в бутылках роз- лива 29/XI	—	—	13,2	9,5	7,0
6/XII-47	Часть виноматериала ос- тавлена в чанках	4,5	5,0	15,0	6,0	7,1
26/XII-47	Брожение продолжалось, опыт прекращен	—2,0	—2,0	15,8	3,8	7,0

Предупредить получение негармоничного недоброда возможно лишь при своевременном и более полном лишении бродящего сусла-мезги воздуха и вегетативных форм дрожжей, обогащенных кислородом. Иными словами, ни холод, ни повышенная спиртуозность не обес-

печивают, сохранения кондиционных недобродов, если не соблюдены последние два условия. Данный вывод был подкреплён в дальнейшем десятками тиражей красного и белого игристого в течение примерно 15 лет. Естественно, что необходимость испытания большого количества сортов заставило значительно упростить технологию игристого вина, о чем будет сказано дальше.

Здесь же следует подчеркнуть, что самым мощным фактором для регулирования и выключения алкогольного брожения является кислород, о чем говорят многолетние и многосторонние исследования отдела технологии института. На это же, еще не зная о существовании кислорода и дрожжей, обратили внимание старые цимлянские мастера.

На второе место по значимости следует поставить специфические свойства красных красящих веществ, относящихся к классу пироксониевых оснований, способных в кислой среде образовывать оксониевые соединения.

Принимая на себя кислород, красные красящие вещества полимеризуются, дегидратируются и выпадают в осадок. Именно этой особенностью их можно объяснить однообразный характер помутнений и осадков у красных вин всех категорий.

Далее, красящие вещества защищают вина от окисления, особенно при высоких температурах, что облегчает приготовление из красных виноматериалов вин типа портвейна с тонами выдержки без мадерных оттенков. Некоторую роль играют они и в защите от окисления аромата «Цимлянского игристого».

Изучение данного способа показало, что лучше всего виноматериал осветляется после отбора в отдельную стеклянную емкость при температуре 5—7 градусов мороза. Осветлившийся и насыщенный углекислотой недоброд разливают в бутылки, купорят и мюзлюют.

Достоинство получаемых таким образом исходных виноматериалов (недобродов) — хорошее насыщение их углекислотой, сохранение аромата и отсутствие необходимости дополнительного купажа, связанного с окислением.

В то же время в старой технологии есть и отрицательные стороны. Это, прежде всего, большая нестой-

кость исходных виноматериалов (недобродов), создающих ненадежность и трудно устранимые препятствия для круглогодичного производства «Цимлянского игристого». Кроме того, к недостаткам относятся: громоздкость и малая оборачиваемость тары; затруднения в механизации производства; повышенные непроизводительные потери и связанное с этим нарушение санитарных требований крупного производства; невысокая производительность труда; повышенная себестоимость продукции.

Все это заставило искать дополнительные пути в технологии производства «Цимлянского игристого».

Опыт работы с недобродами подсказал, что круглогодичная работа с ними очень сложна. Так, недоброд крепостью 9 градусов и сахаристостью 10 процентов, полученный из винограда сахаристостью 26,5—27 процентов, замерзает при минус 5,8 градуса (приложение 7), а дрожжи способны проявлять жизнедеятельность при температуре до минус 8 градусов. Создать же бескислородные условия достаточно сложно, так как дрожжи, вышедшие из стадии покоя, сразу и на много генераций запасаются кислородом.

Следовательно, целесообразно строить работу на двух или трех биологически устойчивых исходных материалах: 1) использовать сухое и крепленое вина, делая на последнем ликер сахаристостью 60—63 процента, крепостью 11—12 градусов; 2) составлять тиражную смесь из 5 частей сухого вина, 4 частей крепленого и 1 части сока. Смесь может, например, иметь такой состав:

Компоненты	Спирт, град.	Сахар, ‰
Сухое вино, 5 частей	$11 \times 5 = 55$	—
Крепленое вино, 4 части	$15 \times 4 = 60$	$20 \times 4 = 80$
Сок, 1 часть	—	$22 \times 1 = 22$
	11,5	10,2

Наши опыты показали, что ликер на коньячном спирте может менять характер аромата «Цимлянского игристого», поэтому встал вопрос о замене ликера сортовым крепленным вином из Черного цимлянского и Плечистика. Опыты Ростовского завода шампанских вин подтвердили целесообразность этого приема.

Далее, нужно было разработать приемы, предупредж-

дающие окисление аромата и вкуса, свойственного «Цимлянскому игристому».

Наконец, следовало освоить применяемый в старой технологии оригинальный принцип регулирования и выключения алкогольного брожения, основанный на роли кислорода в размножении и жизнедеятельности дрожжей.

Надо отметить, что существует ряд методов регулирования и выключения алкогольного брожения, которые и являются основой технологии производства различных игристых вин (Шампанского, Асти-спуманте и др.).

При французской бутылочной шампанизации выключение алкогольного брожения происходит двукратно: за счет дозирования тиражного ликера и путем механического удаления дрожжей ремюированием и дегоржажем после длительной выдержки.

При французской резервуарной шампанизации алкогольное брожение выключается однократно путем отделения дрожжей фильтрацией через изобарометрические фильтры.

В итальянской технологии Асти-спуманте регулирование и выключение алкогольного брожения рассчитано на азотистое голодание дрожжей в готовом тиражном вине. Последнее достигается многократным размножением дрожжей, потребляющих азотистые вещества исходного виноматериала. После каждого размножения дрожжи удаляют путем отстаивания на холоду или фильтрации.

Не анализируя детально достоинства и недостатки изложенных методов, скажем только, что наиболее интересен цимлянский.

Исходя из принципов старой казачьей технологии, нами была разработана упрощенная методика производства «Цимлянского игристого» (бутылочный способ для сортоиспытания):

1. Собирают виноград (Черный цимлянский и Плечистик) для приготовления сухого вина сахаристостью 20—24 процента и титруемой кислотностью 6,5—8,0 промилле, а для крепленого — сахаристостью 22—27 процентов и титруемой кислотностью 6,0—7,5 промилле.

Сухие и крепленые (частично слабоградусные) вина готовят по красному со сведением к минимуму

окислительных процессов при производстве и хранении.

2. Тиражную смесь готовят в емкостях, наполненных углекислотой. Оптимальные кондиции ее: спиртуозность — 11,5—12,5 градуса, сахаристость — 10—14 процентов; титруемая кислотность — 5,5—6,8 промилле. В тиражную смесь добавляют чистую культуру дрожжей (2—3 тысячи клеток на 1 мл). Смесь хорошо перемешивают углекислотой и производят пробную, а затем и основную оклейку яичным белком с рафинированным винным камнем на холоду (-3° , -5°). Все время следят, чтобы не появилось зеркала в вине.

3. При осветлении до блеска вино снимают с клея, подсчитывают количество дрожжей (в счетной камере), определяют формы кислорода и окислительно-восстановительный потенциал, при необходимости дополнительно насыщают углекислотой, после чего разливают в бутылки, наполненные углекислотой, или снижают количество дрожжей в разливаемой тиражной смеси до 1,5—2 тысяч на миллилитр.

4. Брожение в бутылках при температуре 8—18 градусов тепла, в зависимости от состава смеси (спиртуозность, сахаристость, количество дрожжей).

Описанный метод регулирования и подавления алкогольного брожения, исходя из изменения в среде баланса кислорода, используется нами с 1946 года. Им произведено прямое и ускоренное испытание игристых свойств свыше 60 сортов винограда — красных и белых.

Удобство цимлянского метода шампанизации заключается в том, что дозировка сахара производится один раз при тираже. Красные игристые получаются практически прозрачными и, как правило, не требуют ремюирования и дегоржажа; а белые после ремюирования (в течение 2—3 месяцев) и дегоржажа показывают блеск и другие особенности, свойственные данному сорту.

Таким образом, за короткий срок (4—7 месяцев) можно получить довольно полное представление о поглотительной способности к углекислоте виноматериала данного сорта, размере пузырьков, структуре и стойкости пены, длительности игры и прочих свойствах.

В качестве примера приведем характеристику игристых свойств некоторых белых сортов винограда тиража 1954 и 1955 годов, произрастающего в условиях опытного хозяйства института (табл. 24).

Таблица 24
Химический состав и сравнительная дегустационная оценка белых игристых вин тиража 1954 и 1955 гг.

Сорт	Год урожа	Спирт, объемн. %	Сахар, %	Титру- емая кислот- ность, g/100	Дегустационная характеристика		Средн. балл
					6	7	
Алиготе	1953	10,0	2,0	7,0	Прозрачное с блеском; окраска красивая; букет при- ятный; вкус с небольшой горчинкой; игра устой- чивая	8,6	
Долгий	1954	11,1	2,3	7,1	Окраска солоmistая; прозрачное; аромат приятный; вкус свежий, гармоничный; игра мелкопузырча- тая; пена устойчивая	8,8	
Пухляковский	1954	10,0	2,5	6,0	Прозрачное; окраска светло-золотистая с зеленова- тыми тонами; игра мелкопузырчатая, длитель- ная; аромат приятный; вкус гармоничный; пена мелкопузырчатая, устойчивая	8,7	
Рислинг	1953	10,4	1,9	7,5	Хороший аромат степных цветов; вкус свежий и гармоничный; игра мелкопузырчатая и длительная	8,8	
Баян-ширей	1953	10,0	1,9	8,0	Эффектная внешность с обильной среднепузырча- той пеной; очень хороший аромат с тонами степ- ных цветов; вкус легкий, гармоничный; игра мел- копузырчатая и длительная; хороший образец	9,2	
Баян-ширей.	1954	9,0	2,3	6,8	Окраска солоmistая; прозрачная; очень приятный аромат; вкус легкий, свежий, гармоничный; игра мелкопузырчатая и длительная; пена устойчивая	9,0	
Галан	1953	8,9	3,5	7,8	Окраска солоmistая; аромат и вкус достаточно гар- моничные; игра средней интенсивности, понижен- ной устойчивости; пузырьки средней величины; пена нестойкая	8,2	

1	2	3	4	5	6	7
Клерет	1953	9,62	2,4	6,8	Прозрачное; окраска солоmistая; аромат приятный; вкус легкий, свежий; игра быстропереходящая; пена крупнопузырчатая, нестойкая	7,7
Кумшацкий белый	1953	10,5	2,0	7,6	Прозрачное; окраска хорошая; пена мелкопузырчатая; игра интенсивная, длительная; вкус гармоничный	8,8
Кумшацкий белый	1954	9,3	2,4	6,3	Эффектный внешний вид — яркий, искристый; начал формироваться букет; игра мелкопузырчатая, длительная; вкус гармоничный; пена устойчивая	9,1
Нарма	1953	9,3	2,4	6,7	Эффектная внешность; хороший аромат; вкус приятный, но несколько недостает свежести; игра мелкопузырчатая, длительная; хороший образец игристого	8,8
Ркацителн	1954	10,2	2,3	7,2	Прозрачное, золотистое; аромат и вкус приятные; игра средней интенсивности, но быстро переходящая; пена средне- и крупнопузырчатая, нестойкая	8,0
Тербаш	1953	9,5	2,1	6,8	Легкое, тонкое по вкусу и букету, игристое с мелкопузырчатой пеной и длительной игрой	8,7
Тербаш	1954	10,1	2,3	6,6	Пенообразование средней силы, пена мелкопузырчатая; цвет солоmistый; вкус легкий, гармоничный; игра интенсивная и длительная	8,7

Данные таблицы говорят о том, что качество игристых вин колебалось довольно сильно. Так, у Клерета приятные качества легкого и свежего вина не совмещались с быстропереходящей игрой и крупнопузырчатой пивной нестойкой пеной, отчего игристое из этого сорта получило самую низкую оценку—7,7 балла. У Кумшацкого белого, наоборот, приятная свежесть и легкость гармонировали с содержательностью вкуса и букета, а главное — с прекрасными игристыми свойствами и красивой мелкопузырчатой пеной, благодаря чему он систематически получает оценки 9,1 балла и выше, на 1,3—1,5 балла больше, чем игристое из Клерета.

Очень хорошее игристое за ряд лет получилось из Баян-ширея, особенно интересен здесь аромат вина.

Невысокого качества игристое из Ркацители, так как игра у него быстропереходящая, а пена средне- и крупнопузырчатая, неустойчивая.

Хорошее игристое дают стандартные сорта Дона — Пухляковский и Долгий (Кокур). Мало уступает им дагестанский сорт Нарма и туркменский — Тербаш, из которых в условиях Дона получают более свежие и тонкие виноматериалы, чем на их родине.

Промышленное производство. Переходя к промышленной технологии «Цимлянского игристого», необходимо отметить, что на одних недобродах строить ее нельзя, так как они бродят даже на холоду. В то же время это не означает, что от недобродов и холода нужно совсем отказаться.

Учитывая, что в цимлянской технологии роль кислорода такая же, как и при изготовлении соков, в данном случае нужно использовать те же принципы биологической стабилизации.

Ориентируясь на цимлянские и северо-восточные условия орошаемого Задонья с нормальным уровнем агрокультуры, целесообразно, в зависимости от назначения виноматериалов, собирать виноград следующих примерных кондиций (табл. 25).

Таблица 25

Назначение виноматериалов	Кондиции винограда		
	Сахар, %	Титруемая кислотность, ‰	Показатель зрелости
Сухое вино	20—24	6,5—7,8	30—35
Недоброд	22—25	6,0—7,2	36—38
Десертное вино	23—27	5,5—7,0	39—41

Имея виноград указанных кондиций, можно получать такие исходные виноматериалы для «Цимлянского игристого» (таб. 26):

Т а б л и ц а 26

Название виноматериалов	Кондиции виноматериала		
	Спирт, объемн. %	Сахар, %	Титруемая кислотность, ‰
Цимлянское сухое . . .	10,8—13,0	0,3— 0,2	6,2—7,2
Цимлянское недоброд (мезга подспиртовывается на 5—6°) .	8,0—10,0	16,0—18,0	5,8—7,0
Цимлянское десертное (мезга подспиртовывается на 5—6°, затем отпрессованный виноматериал постепенно докрепляется в два приема до 12,5—15°)	12,5—15,0	18,0—21,0	5,0—6,8

В годы, особенно неблагоприятные по метеорологическим условиям, необходимо проводить искусственное увяливание винограда и купаж с хорошими резервными виноматериалами прошлых лет.

Как известно, производство вина по красному — это в основном пока чановый способ, где брожение сул-мезги производится в чанах с плавающей шапкой при ее систематическом опускании ручным или механическим способами. В последнее время верх чана стали закрывать с помощью бродильных шпунтов, а перемешивание производить за счет орошения шапки-мезги суслом (вином), подаваемым снизу.

При разгрузке, если чаны небольшие (емкостью 200—300 дкл), мезга забирается сразу после предварительного разрушения шапки-мезги орошением сверху. Затем идет перемещение вина-мезги в ГППД-1,7, где происходит снятие самотека и прессовых фракций.

Если чаны на 700—1000 и более декалитров, то разгрузку лучше производить при работе двух мезгонасосов, один из которых будет перемешивать мезгу, а другой — перемещать смесь в стекатели или прессы для отделения виноматериала.

В последние годы как у нас, так и за рубежом поя-

вился опыт сбраживания сусла отдельно от мезги, а затем экстрагирование мезги сухим вином. При такой технологии можно производить отстой первых, наиболее загрязненных порций сусла, отчего брожение происходит чище. Далее, брожение сусла без мезги позволяет лучше механизировать процесс, ускоряет экстракцию красящих и ароматических веществ, снижает траты, способствует повышению производительности труда и снижению себестоимости виноматериала.

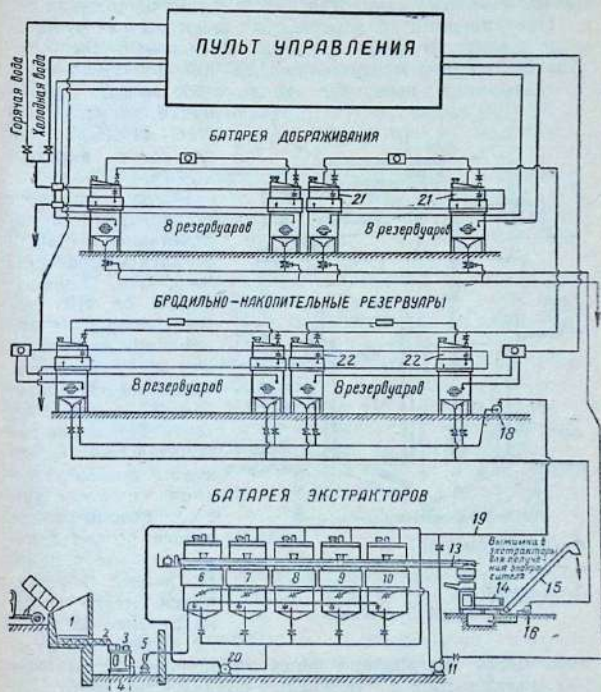


Рис. 34. Схема постоянно-экстракционного брожения сусла-мезги.

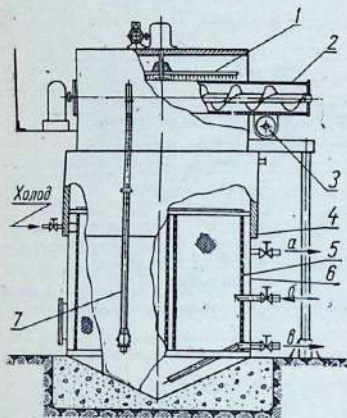
Исходя из этого, А. Ю. Жилинским был предложен настойно-экстракционный способ брожения сусла-мезги. Схематично его технология представлена на рисунке 34.

ник 4, откуда насосом ПМН-28 подается в экстрактор 10.

После загрузки экстракта 10 последовательно загружаются экстракторы 9, 8, 7, 6. Одновременно от этих же экстракторов через дренажные решетки непрерывно откачивается насосом 11 сусло-самотек в бродильно-накопительные резервуары для сбраживания и последующего использования сухого розового вина для экстракции.

Процесс сбраживания мезги виден на рисунке 35. Мезга подается в ниж-

220



- а — Сусли-самотек
б — Мезга
в — Семена.

Рис. 35. Экстрактор.

ра с помощью гребенки 1 сбрасывается на внутренний шнековый транспортер 2, который подает проэкстрагированную мезгу на главный шнековый транспортер 3.

Экстрактор представляет собой металлический корпус 6 с необходимой арматурой. Для поддержания требуемой температуры брожения имеется охлаждательная рубашка 4, в которую подается холодильный агент — рассол или охлажденная вода. Внутри экстрактора расположены дренажные решетки 5. Уровень мезги в экстракторе контролируется уровнем мерной трубки 7.

Из всех пяти экстракторов (рис. 34) экстрагированная мезга главным шнековым транспортером 13 подается в пресс непрерывного действия 14. Выжимка от прессов с помощью шнекового транспортера 15 поступает в цех утилизации для последующего получения энкокрасителя.

Для проведения процесса экстракции сухим вином в каком-либо экстракторе, насосом через трубопровод 19 закачивают сухое вино в количестве, равном откаченному суслу-самотеку (примерно 50%) из этого же экстрактора.

В начале процесса виноделия в экстракторы задается чистая культура дрожжей, в количестве до 5 процентов от их емкости. Поэтому процесс брожения здесь начинается сразу же после загрузки мезги.

Для лучшего извлечения дубильных, красящих и других веществ бродящую мезгу в экстракторе периодически перемещают мезгонасосом ПМН-28 сверху вниз. Для настоя-брожения с периодическим перемешиванием вполне достаточно 8—10 часов. Беспрерывное перемешивание мезгонасосом нежелательно, так как ускорение процесса экстракции совмещается с повышенным дроблением мезги, что может чрезмерно увеличить в бродящем материале содержание дубильных веществ и кислорода.

Конец экстракции определяется по прекращению перехода красящих веществ в раствор, полноте виноматериала и его вкусу.

Виноматериал, полученный после прессования, представляет собой недоброд, с содержанием 6—10 процентов сахара, 7—9 объемных процентов спирта, 5—7 промилле титруемой кислотности.

Виноматериал-недоброд из первого соска пресса поступает с помощью насоса 16 или в батарею дображивания 21 для получения сухого виноматериала или тем же насосом 16 подается на теплообменники, охлаждается до 1—2 градусов, а затем подается в резервуары винохранилища, где хранится при температуре 5—6 градусов в стальных резервуарах с рубашечным рассольным охлаждением.

Подспиртовывать сусло-мезгу в экстракторах очень удобно. С этой целью насосом 11 (рис. 34) в нижнюю часть экстрактора 10 дробными порциями задается спирт-ректификат высшей очистки.

Для лучшего перемешивания и ассимиляции спирта перемещение мезги в экстракторах производят снизу вверх с помощью мезгонасоса 20 «на себя».

Операцию последовательно повторяют во всех экстракторах.

Остальной прессовой виноматериал примерно с такими же кондициями (6—8% сахара, 7—9 объемн. % спирта, 5—6,5‰ кислотности) передается на доспиртовывание с целью получения виноматериала для портвейна красного (кондиции: 4—6% сахара, 18 объемн. % спирта).

Батареи бродильно-накопительных резервуаров 22 и дображивания 21, состоящие из 16 вертикальных резервуаров, имеют рубашки, позволяющие по мере надобности понижать или повышать температуру бродящего виноматериала.

Обе батареи имеют общий углекислотный трубопровод, по которому выделяющаяся углекислота с помощью компрессора поступает в газгольдеры. Из газгольдеров через гребенку она распределяется по мере необходимости для технологических нужд (например, перекачка виноматериалов методом выдавливания с помощью углекислоты, перемешивание купажей, хранение виноматериалов под шапкой углекислоты и т. д.).

После непродолжительного (в течение 2—3 часов) настоя насосом 11 через нижний трубопровод в экстракторы вновь вводят следующую порцию спирта-ректификата. Такая операция продолжается 3—4 раза.

Процесс спиртования обычно заканчивается за 26—28 часов.

После окончания спиртования и настоя на мезге полученный десертный виноматериал направляется через теплообменник в винохранилище. На следующий день мезга, поступающая в экстракторы, вытесняет спиртованную мезгу в главный шнековый транспортер 13, а оттуда попадает в бункера прессов ПНД-5 14.

Виноматериал первого соска направляется в винохранилище, а последние давления идут на производство купажей для портвейна красного.

После окончания производства десертных виноматериалов оставшуюся в экстракторах мезгу заливают сухим розовым вином из бродильно-накопительных резервуаров 21 для окончательной экстракции-диффузии из мезги оставшихся сахаров, спиртов, красящих и других веществ.

Для этого спиртованную мезгу в экстракторах заливают сухим вином в соотношении 1:1 с периодическим перемешиванием мезгонасосом 20 «на себя». Процесс экстракции и настоя продолжают в течение 26—30 часов.

Полученный виноматериал содержит 13—15 процентов спирта, 5—7 процентов сахара и 4—6 промилле титруемой кислотности. Его можно использовать как купажный материал для производства крепких вин.

Такая операция дает возможность дополнительно извлечь из спиртованной мезги оставшиеся сахара и спирты, которые при обычной технологии уходили на утилизацию.

На главном пульте управления технологическим процессом производства исходных материалов для «Цимлянского игристого» установлены температурные датчики, позволяющие определять температурный режим в резервуарах двух батарей и пяти экстракторах. Каждый резервуар имеет датчик высоты залива жидкости.

Здесь же сосредоточены все пусковые кнопки механизмов, работающих в дробильно-прессовом отделении, а также телефон и микрофон, позволяющий отдавать распоряжения через громкоговорители, расположенные в других, связанных с переработкой цехах (весовой, бродильной, подвалом и т. д.),

Отклонения от технологических процессов

В ряде случаев в связи с особенностями сорта, а также в зависимости от метеорологических условий года возникает необходимость внесения поправок в принятый технологический процесс.

Ряд донских сортов — Сибирьковский, Пухляковский, Буланный — способны быстро терять кислотность и давать плоские вина. Это обусловлено, во-первых, нейтрализацией винной кислоты ягод калием до винного камня и, во-вторых, сгоранием яблочной кислоты ягод в процессе дыхания.

Поэтому в задачу технологии здесь должны входить следующие приемы: 1) освобождение винной кислоты из связанной формы; 2) сохранение оставшейся яблочной кислоты в сусле и вине. Того и другого можно достичь, применяя необходимые дозировки сернистого газа.

Сорта Тербаш и Нарма на степном плато Нижнего Придонья содержат много яблочной кислоты, что обуславливает их очень свежий вкус при титруемой кислотности 7,3—7,6 промилле, вместо 9—12 у других сортов. Эти свойства необходимо учитывать при определении сроков сбора винограда.

Мускаты белый и венгерский отдают аромат очень трудно по сравнению с другими сортами. Задача сортовой технологии этих сортов — найти такие приемы, которые обеспечили бы переход ароматических веществ из глюкозидной формы в аглюконовую.

Белое сухое сортовое вино готовят, как мы говорили, по первому способу, но для некоторых сортов с характерным ароматом сусло слегка настаивают на мезге: Сибирьковский, Ркацителы — 8—12 часов, Мускат белый и венгерский — 24—36 часов. При настое нельзя допускать окисления, поэтому в мезгу надо вводить SO_2 — от 70 до 120 миллиграммов на килограмм (в зависимости от температуры) в два-три приема.

Сусло для сортового вина должно состоять из самотека и первого давления. Надо учитывать, что при сульфитации сусла на отстой возможно очень небольшое добавление SO_2 , что делается по определению сво-

бодной SO_2 в сусле после настоя (титрование йодом в присутствии растворимого крахмала).

Красное сухое сортовое вино готовится по второму способу. Однако время брожения на мезге интенсивно окрашенных сортов можно уменьшать и использовать эту мезгу для брожения на ней слабо окрашенного сусла.

Повышенная влажность воздуха, осадки и связанные с ними сниженная интенсивность солнечной инсоляции и пониженные температуры создают в отдельные годы неблагоприятные условия для вызревания винограда и способствуют распространению милдью и различных видов гнили.

Вопрос использования винограда, пораженного болезнями, освещен в разделе «Возможные пороки и порча вин» (см. «Побурение вина и использование винограда, пораженного милдью»), здесь же скажем об использовании винограда с повышенной кислотностью.

Учитывая прохладную осень и нежелательность перехода связанных органических кислот в свободные, в такие годы нужно исключить при отстое применение жидкой сернистой кислоты, заменив ее слабым окуриванием бочек.

Нет необходимости также предупреждать естественное кислотопонижение, связанное с алкогольным и яблочно-молочнокислым брожением, проходящим при резко сниженной дозировке SO_2 . В этом случае биологически нестойкая и активная во вкусовом отношении яблочная кислота переходит в биологически устойчивую и мягкую во вкусовом отношении молочную, а титруемая кислотность вина сравнительно с суслом снижается на 30 и более процентов.

Иногда рекомендуют нейтрализацию сусла в процессе брожения мелом. Этого делать нельзя. Мелом в первую очередь нейтрализуется винная кислота, как химически более сильная и дающая менее растворимый продукт реакции — среднюю кальциевую соль винной кислоты, в 52 раза менее растворимую, чем средняя кальциевая соль яблочной кислоты. Удаление в осадок винной кислоты и оставление в растворе после частичной нейтрализации яблочной являются крупным недостат-

ком метода, так как делает вина биологически неустойчивыми.

Малосахаристые же сусла и малоспиртуозные вина и без того неустойчивы к заболеванию, и, снижая кислотность химическим путем в процессе брожения, мы тем самым снижаем устойчивость сусел и вин к заболеванию.

Опыт ВНИИВиВа по выдержке вин неблагоприятных для винограда 1956—1958 годов показал, что повышенная кислотность вин сделала их повышенно устойчивыми, несмотря на сниженную спиртуозность. После поощряемого естественного кислотопонижения сухие вина этих лет сформировали свежий, но достаточно мягкий вкус и хорошо развитый букет. Многие из них, например Рислинг, Алиготе, Косоротовский, хороши в чистом виде, другие могут являться хорошим купажным вино-материалом для более полных, иногда тяжеловатых и плосковатых вин Дона нормальных лет.

Следовательно, к оценке роли повышенной кислотности можно подходить, исходя из результатов нескольких лет. Как правило, вина южных, а также резко континентальных северных районов виноградарства (восточная часть Ростовской и Волгоградской областей) в нормальные годы страдают от пониженной кислотности и повышенной сахаристости. Естественно, что для высокоспиртуозных, мало-кислотных вин Дона и других районов вина неблагоприятных, пасмурных и холодных лет будут хорошими купажными материалами, поэтому и с этой стороны мы не видим причин для предупреждения выработки высококислотных вино-материалов.

Нецелесообразно преждевременно понижать кислотность и шампанских вино-материалов, учитывая, что повышенная кислотность может быть исправлена купажем и вторичным брожением при шампанизации с естественным кислотопонижением.

Отдавая явное предпочтение биологическому кислотопонижению (введение культуры яблочно-молочно-кислых бактерий), не следует отказываться и от более быстрого и точного понижения кислотности химическим путем, однако проводить это целесообразно в случае расхода вин в молодом возрасте, главным образом при

производстве крепленых вин, придерживаясь химической формулы нейтрализации, по которой один грамм мела нейтрализует 1,5 грамма винной или 1,34 грамма яблочной кислоты.

Возможные пороки и порча вин

На практике приходится встречаться с рядом входящих факторов, которые нарушают нормальный ход процесса образования и формирования вина, отчего последнее может получиться с пороком или больным.

Необходимо, чтобы винодел заранее предвидел неудачи, которые могут его постигнуть, и знал, как их предупредить или хотя бы смягчить.

Предупредительные меры против пороков и порчи молодых вин сводятся к следующему: чистота и правильность покрытий тары и оборудования; соблюдение чистоты при сборе винограда и в винодельческих помещениях; переработка только свежего, не закившего винограда и отбраковка испорченного, гнилого; регулярная стерилизация посуды и оборудования горячим паром или SO_2 ; применение чистых культур дрожжей; правильная доливка бочек по ходу брожения.

Необходимо добиваться полного дображивания молодого вина, так как недоброд облегчает развитие заболевания, и приближать кондиции вина к нормальным (кислотность, танинность, спиртуозность) путем купажа, танинизации или подкисления.

Хранить вина следует в прохладном подвале при температуре 10—16 градусов с регулярной доливкой бочек. При этом необходимы: обтирание шпунтовых отверстий 1-процентным водным раствором сернистой кислоты (или спиртом) и обработка собранных шпунтов горячим содовым раствором с последующим промыванием горячей водой и дезинфекцией 2—3-процентным водным раствором SO_2 . Расходуя вино, надо немедленно доливать тару или дробить ее. При этом нужно обязательно окуривать пустой объем временно неполных бочек, пользуясь пчеловодческим дымарем с удлиненным концом.

Лечение вин. Очень важен своевременный диагноз (обнаружение и определение) болезни путем прослушивания, пробы на зажженную спичку и опробования, а если нужно, то и микроскопирования.

Прослушивание проводят следующим образом. Вынув у бочки шпунт, прикладывают к шпунтовому отверстию ухо. Если вино потрескивает или слабо шумит, что связано с выделением из него углекислоты, значит идет процесс брожения. Если оно алкогольное, в вине при опробовании чувствуется остаточный сахар и нет посторонних тонов в аромате и вкусе. Противоположные признаки указывают на молочнокислое, яблочно-молочнокислое или другие виды брожения, часто нежелательные. Вид такого брожения определяют по аромату, вкусу, микроскопической картине и составу.

Уничтожения или консервации вредных микроорганизмов достигают сульфитацией вина при дозировке от 50 миллиграммов на литр и выше, в зависимости от характера заболевания. Убитые или законсервированные микроорганизмы удаляются путем отстаивания или оклейки на холоде, а также фильтрацией.

Приведем несколько конкретных примеров заболеваний вина и их лечения.

Уксусное скисание. Запах и вкус вначале приятные, пикантные, но, когда содержание уксусной кислоты и уксусноэтилового эфира начинает превышать 1,5—2 промилле, аромат становится острым, вкус резким, царапающим горло. Пленка по виду и строению очень разнообразная, в зависимости от возбудителя. Развитию болезни благоприятствует неполный налив бочки и повышенная (более 24—25°) температура винохранилища. Болезнь особенно опасна для красных вин.

Предупредительные меры (кроме общих): сульфитация вина, склонного к заболеванию (50—60 мг/л), и доливка выделенных бочек сульфитированным вином (100—120 мг/л). При заболевании всей толщи вина обязательны немедленная пастеризация, купаж и реализация вина. При сильном развитии скисания вино используют для уксуса.

Цвель вина (микодерма). В начале заболевания — уменьшение сортового аромата, затем появление неприятного запаха цвели (прелого сена) с оттенком старого масла. Вкус вина становится неприятным. Пленка по

виду и цвету бывает разнообразной, часто всползающей по стенкам.

Предохранительные меры примерно те же, что и при уксусном скисании, однако хранение в прохладном помещении и сульфитация вина, склонного к заболеванию, с дозировкой до 50—60 миллиграммов на литр не предупреждает заболевания.

Для лечения требуется прежде всего своевременный диагноз. Затем бочку доливают сульфитированным вином (200—250 мг/л) через стеклянную воронку с надетой на конец ее каучуковой трубкой, которую погружают ниже зеркала вина. Пленки удаляют через шпунтовое отверстие выстукиванием, затем вино осторожно переливают в другую бочку, так, чтобы в нее не попал возможный осадок микодермы со дна и стенок старой бочки.

Молочнокислое брожение в зависимости от состава вина и инфекции вызывают различные микроорганизмы. Поэтому приходится иметь дело с несколькими разновидностями процесса.

Яблочно-молочнокислое брожение появляется после окончания алкогольного и полного выбраживания сахара. Этот вид брожения, если ему не сопутствуют другие виды, не изменяет в конечном итоге аромата и цвета вина. Вкус же делается менее свежим, более мягким и гармоничным и иногда плоским, замечен лишь легкий (не все улавливают) оттенок свежесквашенных яблок.

При нежелательности кислотопонижения, например для шампанских виноматериалов и легких свежих столовых вин, процесс приостанавливают понижением температуры ниже 10 градусов и снятием с дрожжевого осадка с сульфитацией (60—80 мг/л).

Молочнокислое скисание — заболевание, возможное уже в период алкогольного брожения, однако чаще всего оно проявляется в бурном виде весной у недобродивших вин. В этом случае сахар расщепляется на молочную и частично уксусную кислоты. По внешним признакам молочнокислое скисание имеет некоторое сходство с яблочнокислым брожением, но муть бывает интенсивнее. При вращении вина в стакане она дает шелковистые волны (облачка) с просветами. При этом запах более резкий и устойчивый, вкус неприят-

ный, сладковато-кисловатый, несколько царапающий. Молочнокислое скисание представляет существенную угрозу производству как сухих, так и десертных вин.

По данным Е. И. Квасникова и Г. Ф. Кондо, среднеазиатские виды молочнокислых бактерий сохраняют свою жизнеспособность в вине с высоким содержанием спирта. Они развиваются при его концентрации до 16—22, а единичные штаммы — даже до 25 объемных процентов.

Вместе с тем эти бактерии очень чувствительны к высокой активной кислотности среды: при рН сусла ниже 3,3 и рН вина ниже 3,4—3,5 развитие их подавляется. При наличии 90 миллиграммов SO_2 на литр в сусле и 80 миллиграммов в вине молочнокислые бактерии не размножаются*.

В вино молочнокислые бактерии проникают из различных очагов инфекции, главным образом из грязной тары, с аппаратуры и инвентаря.

Переносчиком бактерий является также уксусная мушка — дрозофила, быстро размножающаяся в сезон переработки винограда. Мушку легко уничтожить препаратом ДДТ, при этом надо тщательно защищать виноград, сусло и вино от попадания дуста, который не только портит аромат и вкус продукта, но и является вредным для человека.

Меры предупреждения — защита от проникновения бактерий (целость сырья, чистота тары, оборудования, помещений, изоляция от насекомых, отбросов и отходов), применение SO_2 и чистых культур дрожжей, повышенная активная кислотность сусел и вин, полное дображивание сухих вин, регулярная доливка сухих и крепленых вин.

Лечение белых вин заключается в переливке в сильно закуренные бочки (8—10 окурников на 50-декалитровую бочку). Затем вина фильтруют и дображивают. Красные вина пастеризуют при 70 градусах в течение 15 минут и тоже дображивают. Исправленные вина хранят при температуре не выше 10 градусов.

Молочнокислое окисание (тухлое) встречается у сильно недобродивших молодых вин с еще не завершенным брожением или вскоре после окончания тихого

* Е. И. Квасников и Г. Ф. Кондо. Молочнокислое брожение вина и борьба с ним. Ташкент, Госиздат, УзССР, 1957.

брожения. Появляющийся запах иногда смешивают с сероводородным тоном, однако он иной — напоминает запах испорченной кислой капусты.

Восстановление серы до сероводорода, которое бывает в процессе алкогольного брожения, от болезни отличить легко. Для этого нужно снять вино с осадка при сильном проветривании через подставку в чистую незакуренную бочку. Если после такой операции в ближайшие 1—2 дня запаха не будет накапливаться, то это не болезнь. В противном случае нужно принимать срочные меры по исправлению вина, пока есть виноград. Поступают так: заболевшее вино сильно сульфитируют (140—170 мг/л) и оставляют на 3—4 дня. Затем подбирают достаточно сахаристый кислотный и танинный виноград, дробят его и отделяют от гребней.

Сильно закуренное заболевшее вино, проветривая, осторожно снимают с осадка в чан, куда загружена мезга свежего винограда ($\frac{1}{3}$ часть от всего веса вина) и задают закваску чистых культур дрожжей (4—5%).

Шапку мезги погружают не менее 4—5 раз в сутки для лучшего проветривания бродящей среды, с целью удаления H_2S , SO_2 и лучшего размножения дрожжей. Когда бурное брожение закончится и шапка начнет опускаться вниз, вино снимают с мезги, после чего дают ему окончательно добродить.

Способ этот хорош для полного устранения из вина и других посторонних запахов и привкусов.

Пропионовое брожение (турн, пусс). При этом виде брожения, кроме молочной и уксусной кислот, образуется еще и пропионовая. Состав микрофлоры разнообразный, однако активное участие в развитии болезни принимают характерные возбудители молочнокислого брожения: *Bacterium mappitoroeum*, *Bacterium gracile*, *Micrococcus variococcus*. Это подчеркивает зависимость болезни от химического состава вина и прежде всего от недостаточной кислотности среды (рН выше 3,5). Заболевание можно предупредить поддержанием нормальной температуры брожения сусла и его дробной сульфитацией в процессе брожения. Заболевшее вино сульфитируют (до 80—100 мг/л), а после снятия с отстоя подкисляют лимонной кислотой (0,3—0,5 г/л) или купажируют с высококислотным вином.

Мышиный тон в послевкусии связан с окислительными процессами и может появляться в вине, если при одном и том же составе и микрофлоре окислительно-восстановительный потенциал вина (Eh) возрастет до 400 милдивольт и выше, в связи с проветриванием и подогреванием.

Такие наблюдения послужили основанием для отнесения мышиного тона к порокам вина* и технологии**. О возможности искусственного стимулирования и предупреждения появления мышиного тона без изменения микрофлоры вина свидетельствуют наши опыты с проветриванием и выдержкой вин в термокамерах при температуре 45—50 градусов. Характерно, что проветривание и добавление танина стимулируют развитие мышиного тона в вине, а наполнение сосудов SO₂ или CO₂ перед наливом вина предупреждает его появление.

Учитывая условия, способствующие образованию мышиного тона, можно подойти и к микроорганизмам, которые при определенных условиях способны его вызвать. Прежде всего, это уже знакомые нам молочнокислые бактерии типа *Bacterium manniporticum*, во-вторых, — *Monilia vini****.

К образованию такого послевкусия способны и некоторые другие микроорганизмы.

Полной ясности в вопросах, связанных с появлением в вине мышиного послевкусия, до настоящего времени нет****. Однако, если учесть, что оно поражает лишь отдельные бочки одного и того же вина (причем бочки с подозрением на возможную инфекцию) и, раз появившись, способно усиливаться без дополнительных физических и химических воздействий, то причиной этого порока наиболее целесообразно считать болезнь.

Мышиная болезнь способна поражать вина столовые, игристые и десертные, но для каждой категории характерен свой состав микрофлоры.

Меры предупреждения: усиление общей профилак-

* Н. Н. Простосердов. Болезни и пороки вина. 1913.

** Б. А. Дробоглав. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1940, № 3.

*** Т. А. Чистович. Микробиологическая характеристика мышиной болезни вина. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1939, № 5.

**** М. А. Герасимов. Технология виноделия. М., Пищепромиздат, 1948.

тики и особенно обработки винодельческой тары; тщательное наблюдение за винами, склонными к заболеванию, и предупреждение случайного переноса инфекции при опробовании и доливке вин.

Лечению должен предшествовать диагноз в начальной стадии болезни, которую, нужно сказать, не все улавливают. Затем необходимо сульфитировать заболевшее вино (от 80 до 120 мг/л, в зависимости от интенсивности заболевания и окружающей температуры) и оставить его на 5—8 дней в покое. Далее следует снятие с отстоя для купажа с другим вином и реализация или же оклейка на холоде при минус 3—7 градусов в сильно закуренной бочке с добавлением в вино кристаллов винного камня для повышения удельного веса выпадающего осадка.

В заражении вина часто бывает повинна тара. Поэтому на заводах шампанских вин принят способ дезинфекции емкостей (освобожденных из-под вина, пораженного мышиным тоном) парами формалина. С этой целью освобожденную тару предварительно прогревают до 80 градусов, а затем наполняют парами формалина из расчета один миллилитр на кубический метр емкости и выдерживают 3 часа.

Вина, сильно пораженные мышиной болезнью, пастеризуют при резком ограничении воздуха, например в таре, закуренной до отказа, и используют для приготовления вермута или, при необходимости разбавления 1:1, «Волжского крепкого».

Побурение вина (оксидазный касс) — порок, зависящий от качества сырья (нарушение ферментативной системы) в результате повреждений ягод милдью, различными видами гнили, морозом и пр.

Склонные к побурению белые и красные вина быстро изменяют свой цвет в стакане или бутылке, начиная с верхнего слоя.

В красных винах побурение опаснее, так как может привести к полному разрушению фиолетового и красного цветов вина: оно становится бурым или напоминающим темный чай.

Побурение зависит от легко окисляющихся веществ и иногда бывает связано с повышенным содержанием в вине железа. Порок встречается у молодых, чаще у ма-

локислотных, вин, полученных из недозрелого, пораженного гнилью или морозом винограда.

Предупреждают побурение быстрой переработкой пораженного винограда с опрессовыванием без настоя на мезге.

Отстаивают сусло в течение 12 часов при сильной сульфитации (150—200 мг/л). Желательно сбродить сусло на культуре, приученной к сернистой кислоте.

Исправление побуревшего вина сводится к сульфитации (50—30 мг/л) и к разрушению легко окисляющихся веществ пастеризацией в течение трех минут при температуре от 45 до 85 градусов. Точную дозу сульфитации и пастеризации устанавливают пробной обработкой профильтрованных образцов, с оставлением их в бутылках после новой фильтрации в течение двух суток. Обработанные вина оклеивают казеином или снятым молоком.

Почернение вина (черный, голубой, или железный, касс) появляется вследствие образования дубильнокислой окиси железа, как результата повышенного содержания в вине железа и окисных соединений (высокий окислительно-восстановительный потенциал E_h), обеспечивающий переход закисных форм железа в окисные.

При малом содержании ферротанатов вино дает голубоватый оттенок — голубой касс.

Порок вина — почернение — предупреждают покрытием всех железных и стальных частей оборудования, соприкасающихся с соком, кислотоупорным лаком — бакелитом, глифталем или тонким слоем парафина, а трущихся частей — вазелином.

Для исправления почерневшего вина применяют проветривание с небольшой танинизацией и оклейкой желатином или же, при квалифицированном контроле, обрабатывают вино желтой кровяной солью.

Очищенное вино сульфитируют (до 50 мг/л) и при возможности увеличивают его кислотность купажем с кислотным вином.

Посизение вина (белый касс) связано с повышенным содержанием фосфора, железа и кальция, сниженной кислотностью вина и, наконец, с переходом хорошо растворимых закисных солей железа в окисные. Этот процесс обратим, т. е. муть окисных форм железа при

восстановлении (например, в бутылках) может исчезать.

Склонность вина к посизению устанавливают по помутнению от прибавления на 100 миллилитров вина 5 капель 3-процентной перекиси водорода.

Посизение устраняют обработкой вина желтой кровяной солью и добавлением лимонной кислоты. Винная кислота, наоборот, часто усиливает белый касс.

Медный касс, в противоположность железному, возникает в результате восстановительных процессов. При проветривании или добавлении нескольких капель перекиси водорода муть медного касса исчезает.

Обнаруживается медный касс в белых винах, содержащих свободный сернистый ангидрид и медь в количестве нескольких десятков миллиграммов на литр, если эти вина находятся продолжительное время без доступа воздуха и при слегка повышенной температуре. Особенно часто и сильно медный касс появляется летом в бутылочных винах. Иногда вино желтеет, не образуя мути.

Устранить порок можно нагреванием с последующей оклейкой рыбьим клеем без аэрации и обработкой желтой кровяной солью*.

Предупреждается медный касс построением такой схемы технологического процесса получения вина, которая бы исключала возможность обогащения сусла и вина медными солями как с виноградника, так и от аппаратуры. В частности, следует учитывать, что медь при соприкосновении с воздухом и вином быстро окисляется и эти окислы растворяются в вине. Поэтому перед употреблением медной аппаратуры следует пропустить через нее и коммуникацию раствор 5 граммов на литр винной кислоты, а затем сполоснуть водой.

Использование винограда, пораженного милдью. В бурых ягодах, пораженных милдью, содержатся: резко повышенное количество ферментов, в том числе окислительных; чуждые здоровой ягоде летучие кислоты — уксусная и пропионовая; большое количество пектина; избыток азотистых веществ и пр. Вино из такого винограда имеет неприятный привкус и трудно осветляется.

Предупреждать развитие порока можно только в

* Ж. Рибера-Гайон. Виноделие, преобразование вина и его обработка. (Перевод с французского). М., Пищепромиздат. 1955.

процессе приготовления вина. С этой целью производят сортировку и, кроме того, пользуются следующими приемами:

1. Нагревают сусло до 65—75 градусов для разрушения окислительных ферментов, удаления значительной части летучих кислот и свертывания альбуминовой части белковых веществ.

2. Применяют длительный отстой сусла в до отказа закуренных резервуарах, добавляя в сусло танин и препарат пектиназы (пектолазы). Это служит для инактивации окислительных ферментов за счет лишения их кислорода, для связывания части белковых веществ в таннаты, расщепления пектина, уничтожения защитной сетки и облегчения выпадения в осадок всего того, что задерживают в растворе пектиновые и отчасти белковые вещества.

3. Применяют брожение осветленного сусла на потребляющих пропионовую кислоту пленчатых хересных дрожжах для разрушения в сусле пропионовой кислоты.

Розливозрелость, розливостойкость, осветление и стабилизация вин и соков

Наше руководство предназначено в основном для работников совхозов, колхозов и заводов первичного виноделия, вырабатывающих виноматериалы, т. е. полуфабрикаты. Поэтому об осветлении вин и о розливостойкости сказано очень мало.

Такое изложение не случайно, так как правильно приготовленные вина и соки, без пороков и болезней, сами хорошо самоосветляются и после этого сравнительно долго (3—5 месяцев) не мутнеют. Последнее связано с тем, что изменение вина идет непрерывно, а помутнение — периодически.

Однако при оценке готовности вина к реализации возникают вопросы, на которые не всегда легко ответить. Прежде всего, как определить, что в данном вине

в ближайшее время образуется осадок? Не приведут ли к образованию осадков изменившиеся условия в период розлива, транспортировки, хранения? Кроме опасений за розливостойкость вин, возникают и другие: насколько своевременно назначен розлив по вкусу, аромату и букету, нет ли сырых тонов в аромате, хорошо ли в десертном вине ассимилировался спирт, гармоничен ли вкус, соответствует ли он типу, марке, т. е. возникают вопросы о розливозрелости вина.

Отобрав готовое вино к реализации, следует подумать и об остальных его качествах — прозрачности, цвете, типичности для категории данного типа и даже для марки. Для комплексной органолептической оценки важно, чтобы вино обладало искристой прозрачностью, эффектным цветом, чарующим ароматом сорта или букетом выдержки, тонким или, наоборот, энергичным и содержательным вкусом. Все эти элементы должны сочетаться с исключительной гармонией.

Для прогноза стойкой прозрачности вин важно знать, что выделяют они в процессе помутнения. Зная состав помутнений (осадков)*, легче объяснить их причины.

Все помутнения здоровых вин можно разбить на пять основных типов: дрожжевые; выделение винного камня; выделение красных красящих веществ; аморфные осадки, связанные с избытком тяжелых металлов, фосфора, окислительных ферментов (различные кассы), и, наконец, выделение также аморфных, но более разнообразных образований — белковых, дубильных, красящих веществ, пектина и др.

Дрожжевые помутнения, свойственные главным образом белым столовым винам, характерны тем, что имеют сравнительно небольшой вес (16—30 мг/л) и значительное количество азота (5—6% от абсолютно сухого веса осадка).

Осадки солей винной кислоты не менее характерны, их выделение связано с составом вин и условиями после розлива. Осадки красных вин — красящие вещества выделяются своим видом, цветом, формой (в виде бубликов, только с малым просветом), вес их — 130—800 миллиграммов на литр. Выделения металлооргани-

* Если вино здоровое, то после выпадения осадка оно осветляется до блеска.

ческих соединений также специфичны. Танаты железа синевато-черные, свинца — светлоокрашенные (хлопья), меди — часто с красноватым оттенком. Вес их — 90—300 миллиграммов на литр. Проверяются они специальными микрореакциями. Выделения белковых, дубильных и красящих, пектина и прочих веществ весьма разнообразны по форме, цвету, однако также характерны. Вес их — 130—500 миллиграммов на литр, азота меньше — 1,5 процента.

Анализ перечисленных осадков привел нас к выводу, что в их образовании важную роль играют кислород и другие окислительные воздействия. Это касается всех помутнений, за исключением винокислотных, выделение которых связано с улучшением условий для кристаллизации винного камня и виннокислой извести.

У нормальных, стабилизированных по составу вин воздействие на коллоидный раствор проявляется медленно, и для агрегации частиц и их выделения требуется значительное время, поэтому помутнения связаны с окислительным последствием. У ненормальных (порочных) вин, с повышенным в 5—10 раз содержанием железа, фосфора, меди и сниженной концентрацией водородных ионов, окислительные реакции усложнения проходят довольно быстро, а обратные — гидролитической диссоциации — медленно. Иными словами, последствие в таких винах проявляется слабо.

Приемы прогноза этих пороков, или «химических болезней», как их назвал Простосердов, давно известны. Мы на них останавливаемся лишь потому, что в последние годы они усилились.

Рост пороков вин (кассов) связан с разными причинами — технологическими, организационными, агротехническими. В возникновении наиболее часто встречающегося почернения вина — железного, или черного, касса, больше всего повинна конструкция машины, приводящая к большому проветриванию сусла-мезги и, как следствие, к повышенному растворению железа оборудования и тары, а также к избыточному обогащению сусла структурированными коллоидами.

Основные приемы, ведущие к выявлению вида касса, базируются на оценке отношения его к окислению и восстановлению, на фоне сниженной концентрации водородных ионов вина — рН выше 3,6 (табл. 27).

Определение кассов и способы их устранения

Обнаружение касса		Характеристика касса	Способ устранения порока
Характерные реакции	Техника обработки проб		
Окисление, повышение рН до 3,6	Взбалтывание пробы и подогревание на водяной бане до 40—50°. При необходимости нейтрализация щелочью до рН 3,6	Почернение вина (железный касс), вызываемое образующейся дубильнокислой окисью железа	Обработка желтой кровяной солью; танинизация и оклейка желатином; обработка фиатом кальция — аф-ферином
»	»	Побурение вина (оксидазный касс); ферментативное окисление дубильных и красящих веществ	Пастеризация; сульфитация; подкисление винной или лимонной кислотой до 7‰ (красные), до 8‰ (белые вина)
»	Нейтрализация щелочью до рН 3,6 и прилитие в испытуемое вино нескольких капель 3-процентной перекиси водорода	Выделение белесой мути фосфатов (белый касс)	Сульфитация; подкисление только лимонной кислотой до 7—8‰
Восстановление	Из пробы удаляется растворенный кислород продуванием углекислотой, азотом или же вакуумом и подогревом до 40—50°	На дневном свету в восстановленной среде проба выделяет красно-коричневый осадок, в основном сернистой меди	Обработка желтой кровяной солью

Обработка вина желтой кровяной солью проводится по специальной инструкции, рассылаемой всем винодельческим предприятиям, которые располагают необходимым для этой операции производственным оборудованием и лабораторией, могущей обеспечить надлежащий контроль за производством. Особое внимание при пользовании инструкцией нужно обращать на формы соединений железа в вине (окисное или закисное). В зависимости от этого меняются дозировки желтой кровяной соли.

Для ускорения осветления мутных соков и вин проводят процесс так называемой оклейки. Он заключается в том, что в сок или вино вводят вещества, свертывающиеся в кислой среде или при взаимодействии с дубильными веществами.

Для оклейки вина применяют различные материалы: желатин, рыбий клей, казеин, агар-агар, яичный белок. При выборе их в несколько пробирок (по числу испытываемых материалов) наливают по 10 миллилитров вина, в каждую прибавляют 1—2 капли 0,25-процентного рыбьего клея, желатина или 1-процентного яичного белка. Пробирки энергично взбалтывают и в течение нескольких минут наблюдают, где раньше образуются хорошие крупные хлопья и вино приобретает блеск.

Если вино не осветляется, прибавляют еще 1—2 капли испытываемого вещества (клея) или несколько капель 0,25-процентного раствора танина.

Следует помнить, что каждой весовой единицей оклеиваемого вещества извлекается тем больше танина, чем меньше взято клея и богаче танином оклеиваемое вино. Отсюда оправдан прием танинизации многих легких белых столовых вин.

Естественно, что, прежде чем решить вопрос о выборе оклеивающего вещества и его дозировке для крупных объемов, нужно достичь предельной четкости при работе в малом объеме. Причем, проводя пробную оклейку, необходимо приближать условия ее проведения к производственным.

Рыбий клей готовят заранее. Отвешенные по расчету и тщательно промытые кусочки клея замачивают на сутки в воде для набухания и удаления сырного запаха. За это время воду несколько раз меняют. Набухший клей отжимают, расщипывают или пропускают че-

рез мясорубку, затем заливают вполне здоровым кислотным или алкоголичным вином температурой в пределах 20—24 градусов (ниже 20° клей дает крупные хлопья, выше 25° образует очень мелкие, трудно оседающие хлопья танатов) в количестве, несколько меньшем, чем требуется по расчету, и оставляют на двое суток при той же температуре. Для облегчения растворения в вине клей протирают через волосяное сито. Протертый 0,5- или 1-процентный раствор клея разливают в бутылки, которые сохраняют в лежащем положении в подвале. При приготовлении клея необходимо соблюдать исключительную чистоту.

Раствор желатина, ввиду несложности его приготовления, предварительно не заготавливают. Листовой прозрачный желатин, замоченный до набухания в воде (воду менять), помещают в вино, подогретое до 35—40 градусов, причем для получения 1-процентного раствора всю порцию берут не сразу, а постепенно.

Растворы желатина применяют только по охлаждению до 15 градусов, так как теплый раствор дает слишком мелкие хлопья танатов. Желатина для оклейки требуется в 3—5 раз больше, чем рыбьего клея, т. е. 3—10 граммов на гектолитр.

При оклейке соблюдают следующие обязательные правила:

Вина с осадком или пленкой микодермы, а также имеющие оксидазный касс, перед оклейкой подвергают специальной обработке (см. «Возможные пороки и порча вин») и переливают в среднезакурённые бочки.

Танин вводят в оклеиваемое вино за несколько дней до оклейки, примерно в половинной дозировке от расчетного количества клея.

Рыбий клей добавляют в бочку только при сильном размешивании его с вином (взбалтывание в кановке прутиками, тщательная перетяжка вносимого клея из кановки в кановку в течение 5—10 минут до образования сильной пены, шлагерование оклеиваемого вина в бочке). Вспенивание вина в бочке устраняется энергичным обстукиванием бочки деревянным молотком.

В течение двух следующих за оклейкой дней после небольшого отъема повторяют размешивание, при этом всплывшие вверх хлопья танатов освобождаются от пузырьков углекислого газа, и танаты начинают осе-

дать. Вместе с тем производят остукивание бочек, чтобы помешать оседанию танатов на стенках клепок. Затем при возможно постоянной температуре вино оставляют в покое.

В том случае, когда оклейку производят только для того, чтобы придать вину прозрачность, а не изменить его состав (не ободрать), необходимо пользоваться самыми малыми дозами клея. Это же предупреждает глиотиновые помутнения.

Если вино спокойно, т. е. в нем нет никаких признаков брожения, оно не склонно к кассу и не содержит избыточного количества структурированных коллоидов (пектина, слизистых и белковых веществ), то оклейка проходит легко и быстро. В этих случаях осветление в пробирках исчисляется минутами, в цилиндрах или бутылках — часами, в стеклянных баллонах — днями, в бочках и особенно в крупных резервуарах — неделями.

Структурированные коллоиды лучше всего удалять путем фильтрации в два этапа. Первая грубая фильтрация производится через цилиндрический матерчатый фильтр ЦМФ-80 или ЦМФ-60.

Для засорения (уменьшения пор) фильтра употребляется диатомит (кизельгур, инфузорная земля, трепел), представляющий собой остатки древних отложений морских диатомовых водорослей. Пригоден также для этих целей асбест в дозе 5—10 граммов на 1 квадратный метр фильтрующей поверхности. Фильтрация должна идти при постоянном давлении. Грубо отфильтрованное на ЦМФ вино, если не предполагается его дальнейшая обработка, направляется сразу для окончательной очистки на пластинчатый фильтр «Прогресс» или «Технохимия».

Снятие вина с клея должно проводиться немедленно после осветления, так как при длительном хранении возможно взмучивание его от изменения температуры и разложения. Делать это желательно через закрытый фильтр.

Современные фильтры, работающие без доступа воздуха, удаляя из вина мутящие частицы, очень незаметно могут менять его состав, чем иногда выгодно отличаются от оклейки.

Проводя соответствующую обработку для устранения пороков вина или обеспечивая его спокойное со-

стояние, например, путем переливки в до отказа закупоренную тару (из расчета 100 г серы на 1 м³ емкости), винодел делает большой шаг по пути нормализации состава и состояния вина. Однако это не избавляет его от забот о стойкости вина в будущем.

Вино беспрерывно изменяется, оно формируется, созревает, стареет и отмирает. Винодел должен уметь определять эти стадии и умело вмешиваться в их течение. Иными словами, он должен обладать методом прогнозирования и таких помутнений, которые происходят в нормальных винах, причем в первую очередь прогноза помутнений, образующихся в результате изменения коллоидной фракции.

Дрожжевые помутнения белых столовых вин невозникнут, если их разливать без доступа кислорода.

Чтобы устранить выделения виннокислых солей, нужно обрабатывать вина холодом.

Сложнее прогнозирование других нормальных помутнений, связанных с предшествующим окислением.

Для прогнозирования таких помутнений скорость реакции необходимо связывать со временем (скорость — величина, обратная времени).

На скорость химической реакции влияют очень многие факторы (температура, природа вещества, тип связи, агрегатное состояние, состав и реакция среды и пр.), которые, кроме того, могут обуславливать изменение направленности, т. е. обратимости реакции. Поэтому использование закономерности, связывающей скорость со временем в химических реакциях, наталкивается на значительные трудности, которые могут устраняться только после изучения особенности данной реакции.

Исходя из закономерностей химической кинетики и катализа, можно значительно ускорять проявление последствий, но вместе с этим могут ускоряться и обратные процессы (гидролитические, восстановительные), а иногда и явления защиты. Отсюда проще пользоваться прямым методом испытания. Например, если вино при обработке с обратным холодильником сохранит прозрачность при 70 градусах в течение 4 часов, то при 10 градусах помутнеет не раньше, чем через 125 дней, а при 20 — в три раза скорее — через 42 дня.

Естественно, что в теплое время года, когда приходится ориентироваться на возможное хранение и транс-

Зависимость конечной скорости реакции от температуры и времени

Характер реакции	Температура реакции, °C	Увеличение скорости реакции при повышении температуры на 10°	Продолжительность реакции
Замедленная химическая	10	в 2 ¹ раза	125 дней
	20	» 2 ² »	63 »
	30	» 2 ³ »	32 »
	40	» 2 ⁴ »	16 »
	50	» 2 ⁵ »	8 »
	60	» 2 ⁶ »	4 »
	70	» 2 ⁷ »	2 »
	80	» 2 ⁸ »	1 »
	90	» 2 ⁹ »	12 часов
Ускоренная химическая	10	в 3 ¹ раза	125 дней
	20	» 3 ² »	42 »
	30	» 3 ³ »	13 »
	40	» 3 ⁴ »	104 часа
	50	» 3 ⁵ »	35 »
	60	» 3 ⁶ »	12 »
	70	» 3 ⁷ »	4 »
	80	» 3 ⁸ »	80 минут
	90	» 3 ⁹ »	27 »
С участием ферментов	10	в 2 раза	125 дней
	20	» 5 »	25 »
	30	» 5 »	5 »
	40	» 5 »	1 »
	50	» 3 »	8 часов
	60	» 2 »	4 »
	70	» 2 »	2 »
	80	» 2 »	1 »
	90	» 2 »	30 минут

портировку вина при более высокой температуре, проявление последствий пойдет быстрее.

В этом случае целесообразно для определения розливостойкости повысить температуру до 80 градусов, оставляя ту же технику обработки с обратным холодильником и тот же срок воздействия — 4 часа.

Сохранение вином прозрачности в этих условиях будет говорить о его возможной стойкости в течение 4 месяцев. Если этот срок мал и вино не мутнеет, увеличивают температуру контрольной обработки до 85 граду-

сов в течение 6 часов, что соответствует примерной стойкости вина до 6 месяцев.

Могут быть случаи, когда при длительном и резком воздействии последствие, видимо, не проявляется, что связано как с обратимыми процессами, так и, главное, с защитой от агрегации образовавшихся гидрофобных коллоидов. В этом случае говорят, что вино розливостойко, оно не будет мутнеть месяцы и даже годы.

Для прогноза розливостойкости вина очень большое значение имеет также умение точно определять прозрачность его. В винодельческой практике различают несколько видов прозрачности:

1) коммерческая — невооруженный глаз не замечает неоднородности среды, она кажется прозрачной, хотя в действительности в ней много гидрофобных коллоидных частиц и микроорганизмов, например дрожжевых клеток или молочнокислых бактерий;

2) производственная — просмотром на шелевой фонарь или на свечу в темноте не обнаруживается опалесценция вина. При производственной прозрачности микроскопический метод без предварительного центрифугирования не в состоянии обнаружить включения дрожжей, а также коллоидные хлопья или кристаллы виннокислых солей;

3) кристалльная, или прозрачность с блеском, — высшая определяемая на производстве прозрачность.

Описанные три вида прозрачности оценивают на основании, главным образом, зрительного впечатления; отсюда в оценке имеется некоторая субъективность, что очень неблагоприятно отражается на устойчивости вин к помутнению. Субъективность оценки может быть ликвидирована при применении оптических приборов. Однако это довольно сложно, в связи с чем вина, обладающие необходимыми органолептическими качествами и прежде всего относительно устойчивой прозрачностью, готовят путем их обработки холодом, теплом, адсорбентами (оклейка, фильтрация) и центрифугирования.

Следует подчеркнуть, что получение идеально прозрачного вина зависит от правильно выбранного метода и от качества проведенной работы. Хорошее осветление вина предупреждает его помутнение в течение ближайших 3—5 месяцев, что вполне достаточно при условии быстрой реализации вин.

В настоящее время в СССР производят и потребляют на душу населения около 3 литров соков в год. В то же время в Канаде эта цифра равна 7, в Австрии — 10, в Швейцарии — 30 и в США — 40 литрам.

Опыт США и Швейцарии показал, что, благодаря развитию безалкогольной промышленности, потребление спирта снизилось в два и более раза. Вместе с тем потребление безалкогольных напитков и соков способствует оздоровлению населения, особенно детей.

Развивая производство соков, необходимо больше внимания уделять их качеству и снижению себестоимости.

Товарные качества сока

Товарное качество соков определяется несколькими показателями. К ним следует отнести: органолептические достоинства — прозрачность, цвет, аромат, вкус; диетические и пищевые качества —

набор сахаров, карбоновых кислот, аминокислот, витаминов, ферментов, отсутствие или минимальное содержание вредных для организма веществ; гермицидную активность сока — способность его угнетать бродильную и болезнетворную микрофлору.

К внешнему виду и составу (кондициям) виноградного сока предъявляют различные требования. Прежде всего виноградный сок, в отличие, например, от томатного, должен быть прозрачным, что объясняется двумя причинами. Во-первых, если внешний вид и вкусовые качества томатного сока от присутствия мякоти только выигрывают, то для виноградного, наоборот, присутствие мякоти ведет вначале к невзрачному, а через некоторое время (в связи с окислением) к весьма непривлекательному внешнему виду и ухудшению вкуса. Во-вторых, организм человека способен усваивать из виноградной ягоды сахар (глюкозу, фруктозу, сахарозу), органические кислоты (винную, яблочную, лимонную), белковые, красящие, дубильные и минеральные вещества, а также имеющиеся в виноградной ягоде незначительные количества витаминов и жизненно важных аминокислот. Все перечисленные вещества переходят при раздавливании винограда в коллоидный раствор, образуя сок или сусло. В выжимке, состоящей в основном из клетчатки и лигнина, наоборот, остается то, что не усваивается организмом человека.

Однако некоторые диетические ценные элементы виноградной ягоды (витамины, аминокислоты) под влиянием воздуха и повышенной температуры легко переходят в нерастворимую форму и выводятся из сока. В виноградном соке повышенная подвижность соединений газообразной фазы часто совпадает с быстрым и резким воздействием их на органолептические качества. Так, наличие в соке 100—200 миллилитров на литр углекислого газа придает ему особую живость и свежесть. Если же содержание углекислого газа слишком мало, сок становится вялым, иногда плоским.

Обогащение сока воздухом сообщает ему тон проветренности. В нем появляются негармоничные оттенки, пустоватость, убыль аромата и вкуса.

Касаясь роли отдельных компонентов воздуха, целесообразно учитывать, что, сравнительно с надсоковым

пространством, концентрация азота в соке уменьшается примерно до 0,8 процента, а кислорода и углекислого газа, напротив, увеличивается — первого в 1,6—1,7 раза, второго — в 60—65 раз.

На органолептические качества сока резко влияют и другие подвижные соединения — ароматические вещества, летучие кислоты, спирт. По содержанию их в соке судят о свойствах исходного винограда или о технологии приготовления. Содержание, например, в соке выше 100—160 миллиграммов на литр муравьиной или уксусной кислоты говорит о плохом качестве винограда (поражение его бродильной микрофлорой), большое количество этилового спирта и ацетальдегида (выше 200—300 мг/л) указывает на гликолиз (анаэробный распад) сахаров в ягодах, а наличие пропионовой кислоты обычно связывается с милдьюозным виноградом.

Большинство наших врачей считает, что для лечебных целей следует использовать десертный сок с сахаристостью 25—27 процентов. Опытные образцы такого сока, полученные в условиях Дона, были одобрены. Вместе с тем для широкого круга потребителей необходимо выпускать также более легкие и свежие соки — игристые и столовые, с содержанием 15—20 процентов сахара и титруемой кислотностью 7—10 промилле.

Одновременно с соблюдением внешнего вида, диетических и вкусовых свойств сока нужно решить вопрос о прекращении проявления ферментативных свойств микроорганизмов, которые изменяют натуральные свойства винограда, снижают производительность работы предприятий и удорожают себестоимость продукции.

Управлять этими двумя особенностями при консервировании сока можно только при глубоком знании состава и свойств виноградного сока и его микрофлоры.

Сбор винограда и извлечение сока

Сок удовлетворительного качества можно приготовить только из здорового, хорошо вызревшего винограда. Ягоды должны быть целыми, непораженными.

Виноград, предназначенный для получения сока, со-

бирают в первую половину дня, когда он еще не нагрелся. Здоровые и поврежденные гроздья кладут в отдельные корзины.

Сортировка винограда облегчает получение виноградного сока без посторонних неприятных тонов — плесени, гнили, земли и пр. Перевозить виноград в целях его сохранности следует в тех же ящиках или корзинах, в которых его собирали.

В доставленном на переработку винограде контролируют состояние ягод. Количество раздавленных или частично пораженных ягод не должно превышать двух процентов, в противном случае такой виноград следует повторно отсортировать или использовать на вино. На самосвалах транспортировка винограда не допускается.

Во влажные холодные годы на винограде развиваются вегетативные формы бродильной микрофлоры, что нарушает его состав и затрудняет производство натурального виноградного сока. Эти же причины заставляют обращать особое внимание на технику сбора, транспортировки и приемки винограда.

Поэтому производство соков нельзя планировать в микрорайонах, дающих виноград пониженного качества, часто не вызревающего и болеющего милдью или серой гнилью. В холодные пасмурные, особо неблагоприятные годы количество винограда, перерабатываемого на сок, нужно уменьшать.

Для изготовления сока желательно брать только вызревший виноград со сниженным содержанием яблочной кислоты и повышенным количеством связанной винной кислоты.

Перед извлечением сока виноград нужно подвергнуть обработке для удаления адсорбированных микроорганизмов и пыли и охладить.

Для сухой обработки винограда может применяться облучение ультрафиолетовыми, рентгеновскими, катодными лучами, а также ультразвуковые волны. Большое токсическое действие на плодоягодную микрофлору оказывает облучение продуктами деления атома, главным образом кобальта 60, а также пучком ускоренных электронов, получаемых при помощи конденитрона (импульсного генератора), генератора Ван де Граафа электростатического типа, линейного ускорителя электронов и др.

Облучение винограда особенно эффективно при его значительном инфицировании, когда он потрескан, помят, заражен плесенью и различными видами бродильной микрофлоры. В этом случае перед раздавливанием ягод целесообразна их поверхностная стерилизация.

Худшие результаты дает мокрая обработка (промывка) поврежденного винограда, в которой он чаще всего и не нуждается. Если поступающий на переработку виноград загрязнен, на нем находится пыль, песок, то его целесообразно промыть и продуть. Делают это по ходу движения конвейера с обязательным применением летучих антисептиков, уничтожающих вегетативные формы микроорганизмов. К недостаткам промывания относится медленное стекание промывной жидкости. Промывание винограда целесообразно совмещать с продуванием.

Для сока отделение сусла от мезги — это одна из наиболее ответственных операций, так как должна производиться быстро и при минимальном обогащении его воздухом. При комплектовании оборудования для отделения сусла на сок следует отдавать предпочтение самотечному перемещению сусла.

Чтобы извлечь сок, ягоды большинства сортов винограда нужно предварительно раздавить. Исключение может быть сделано для тонкокожих сортов с легкоотрывающимися ягодами, а также при переработке винограда на прессе непрерывного действия. При переработке некоторых сортов, особенно в неблагоприятные годы, когда гребни плохо вызревают, желательно до дробления отделять их с помощью гребнеотделителя системы «Амос». Плохо вызревшие гребни, к тому же часто содержащие значительное количество трудно отделяемых от них зеленых ягод горошения, сообщают суслу повышенную терпкость и неприятный привкус. При достаточном одревеснении гребни можно не отделять, что резко уменьшает проветривание мезги и облегчает дренаж при прессовании.

Многие заводы раздавливают ягоды винограда на вальцовых дробилках. Наибольшее распространение получила дробилка с гребнеотделителем и ротационной помпой Д-4. При работе машины раздавливаемая ягода (сусло-мезга) обильно обогащается воздухом, вначале в гребнеотделяющей камере, а затем при перемещении

мезги шинком и ротационной помпой. Еще большее обогащение кислородом воздуха и структурированными коллоидами происходит при отделении гребней на центробежной гребнеотделяющей дробилке ЦГД-20, хотя усовершенствованный ее вариант (ЦГД-20А) с регулированием скорости вращения разбрасывающего вала, позволяет получать более удовлетворительные результаты.

При перемещении свежераздавленных ягод по шлангам (трубам) находящийся в сусле-мезге кислород быстро связывается, отчего последующее отделение сусла на открытых стекателях ведет к дополнительному значительному растворению в нем кислорода воздуха. На процесс дробления и на перемещение ягод в больших количествах, а также на отделение и его перемещение затрачивается довольно много времени, в течение которого часть репродуктивных форм микроорганизмов выходит из стадии покоя и запасается кислородом. Естественно, что осуществить бескислородное консервирование такого сока становится практически невозможным. Поэтому данная схема технологического процесса отделения сока и применяемое при этом оборудование должны быть изменены: нужно исключить гребнеотделяющую камеру, можно обойтись без помпы, если дробилку расположить выше стекателя, который должен быть закрытым.

С целью сокращения времени отделения виноградного сусла и перемещения сока необходимо применять в комплексе непрерывно действующий пресс ПНД-5, электросепаратор МНИИПП и закрытый мощный фильтр-пресс «Прогресс» (схема 1). Ягоды подаются через дозирующий бункер, дном которого является скребковый транспортер.

Описанная схема технологического процесса отделения и первичного осветления сока может быть значительно упрощена, если стекатель и пресс ПНД-5 заменить горизонтальным пневматическим прессом периодического действия ГППД-1,7 (схема 2). В этом случае отпадает также необходимость в предварительном осветлении сусла, так как при отделении на данном прессе оно свободно от грубых взвесей и не обогащено структурированными коллоидами.

При использовании центробежной гребнеотделяю-

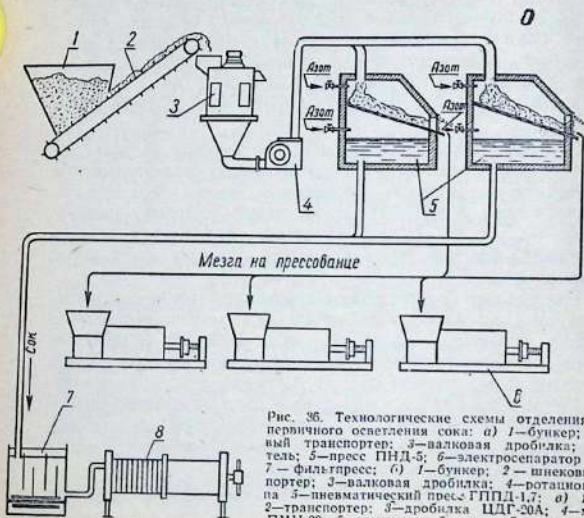
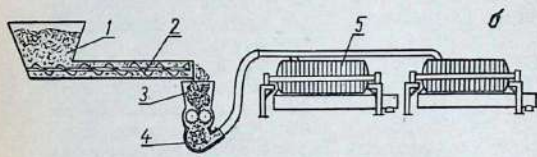
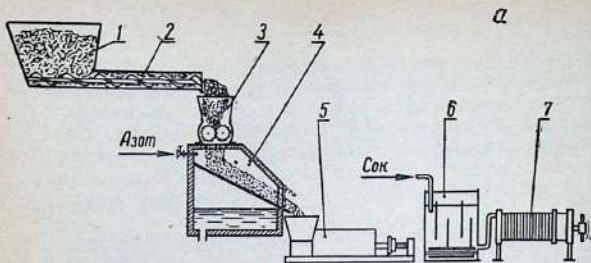


Рис. 36. Технологические схемы отделения сусла и перличного осветления сока: а) 1—бункер; 2—шнековый транспортер; 3—валковая дробилка; 4—стекаль; 5—пресс ПНД-5; 6—электроseparator МНИИП; 7—фильтрпресс; б) 1—бункер; 2—шнековый транспортер; 3—валковая дробилка; 4—ротационная помпа 5—пневматический пресс ГППД-1,7; в) 1—бункер; 2—транспортер; 3—дробилка ЦДГ-20А; 4—мезгонасос ПМН-28; 5—стекаль; 6—пресс; 7—электроseparator; 8—фильтрпресс «Прогресс» закрытого типа.

шей дробилки ЦГД-20А в линию переработки следует ввести: деаэратор, необходимое число стекателей, три-четыре пресса ПНД-5, электропастеризатор МНИИПП, соответствующей производительности, и закрытый мощный фильтрпресс производительностью до 1100 декалитров в час для фильтрации сусла-самотека и 1-го давления (схема 3).

Консервирование сока

Виноградный сок, как биологический субстрат, обладает характерными свойствами: кислой средой с рН от 2,8 до 3,8—4,0, высоким осмотическим давлением растворенных веществ (от 20 до 40 атм) и сравнительно невысокой гермицидной активностью.

Последнее объясняется отсутствием салициловой и бензойной кислот и фитонцидов. Отсюда некоторое временное повышение ее за счет введения летучей сернистой кислоты или фитонцида (аллил-эфирного горчичного масла), которые перед употреблением сока можно удалять (в производственных условиях за счет вакуума и подогрева, в домашних — путем некоторого выпаривания при помешивании), оказывает на диетические свойства сока положительное влияние. Для больных и слабых детских организмов сок нужно готовить специально, но вряд ли при полном устранении его гермицидной активности.

Осмотически активные вещества представлены главным образом моносахарами и в меньшей степени органическими кислотами. Из бактерий в нем могут развиваться лишь некоторые виды молочнокислой микрофлоры, что связано не только с реакцией субстрата, но также и с его высоким осмотическим давлением.

Бродильная микрофлора сока состоит из жизнедеятельных (вегетативных) и покоящихся (репродуктивных) организмов. Первые легко уничтожаются различными физическими и химическими воздействиями. Покоящиеся формы, наоборот, очень устойчивы. Для выхода из стадии покоя репродуктивных форм должны быть созданы определенные условия, причем одним из

важных факторов в данном случае является наличие кислорода.

Более легкие обработки при резком снижении, а затем и прекращении окислительных процессов обеспечивают лучшую сохранность исходных свойств продукта, а также слабое изменение пищевого антисептика, что особенно важно для легкоудаляемых в этом случае летучих пищевых антисептиков.

Изучение дрожжевой микрофлоры плодов и ягод показало, что основным возбудителем брожения является *Saccharamices vini*. В свежеежатых плодово-ягодных соках имеются в большом количестве дрожжи других видов, из которых преобладающими являются *S. apiculatus* и различные представители рода *Torulopsis*.

Из плесеней особенно опасны для сока различные виды *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, которые, благодаря образованию спор, обладают значительной устойчивостью к повышенным температурам.

Термофильные организмы сока, за небольшим исключением, представлены в основном различными видами молочнокислых бактерий, так как термофильные грибы в интервале 60—75 градусов обычно никакой активности не проявляют. Из наиболее теплоустойчивых грибов оказались формы из рода *Thermotusces*.

Консервирование сока основано на предупреждении проявления жизнедеятельности микроорганизмов, свойственных данному субстрату. С этой целью используются три принципиально различных метода.

Метод абиоза базируется на полном прекращении всякой жизнедеятельности микроорганизмов. При этом не только погибают микроорганизмы, но разрушаются, частично или полностью, ферменты, гормоны, витамины, фитонциды, что приводит к потере естественного иммунитета продукта, а также нарушению его нормального созревания и старения.

Метод ценобиоза заключается в превращении малоустойчивых веществ в более устойчивые. Это происходит за счет жизнедеятельности дрожжей или молочнокислых бактерий, которые переводят сахара в этиловый спирт, нестойкую яблочную кислоту—в стойкую молочную, азотистые вещества—в связанные, не доступные для микроорганизмов формы и т. д.

В условиях *анабиоза* все биохимические процессы

сведены к нулю и продукты остаются без изменения. В этом случае сохраняется естественный иммунитет и сводятся к минимуму потери на дыхание и гликолиз, в связи с чем продукт длительное время не теряет своего натурального вида и качества.

Перед технологом стоит важная задача — так приготовить сок, чтобы свести к минимуму потерю диетически ценных веществ и тонких тонов в аромате и вкусе. Одновременно необходимо прекратить и проявление ферментативных свойств микроорганизмов.

Наши исследования показали, что обе эти задачи наиболее безболезненно могут быть решены с помощью бескислородного консервирования. Вместе с тем отказываться от общепринятых методов сохранения сока пока преждевременно. Учитывая это, мы осветим следующие методы консервирования: 1) высокими температурами, 2) холодом и обесплывающей фильтрацией, 3) пищевыми антисептиками, 4) бескислородное консервирование.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫСОКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ (ПАСТЕРИЗАЦИЯ)

Этот метод консервирования наиболее распространен. Причем летальная (смертельная) для микроорганизмов температура тем выше, чем меньше время ее воздействия.

Чаще всего применяют пастеризацию сока при температуре 70—72 градуса в течение 30 минут, после предварительного осветления, так как мутные соки под воздействием высоких температур приобретают вкус вареных, что значительно реже наблюдается у осветленных соков.

При пастеризации каждый сок мутнеет вновь, если предварительно не был искусственно обогащен камедью — стойким защитным коллоидом. Как показал производственный опыт на Севастопольском заводе (Нечаев, Каменников), камедь дает возможность избавиться от дополнительной фильтрации и повторной пастеризации.

Обычно же повторно отфильтрованный сок пастеризуют вторично перед розливом (горячий налив) или после него, укупорки бутылок и закрепления пробок (недолив на 3%), с учетом расширения сока и воздуха воздушной камеры при нагревании. Температура вто-

ричной пастеризации должна быть на 1—2 градуса ниже первой, во избежание возможного свертывания оставшихся в соке белковых веществ. Кроме того, нужно иметь оборудование для работы с соками при минимальном доступе к ним воздуха, так как он повышает интенсивность окислительно-восстановительных процессов и приводит к потемнению сока, изменению аромата и вкуса, а также к агрегации и выпадению в осадок дегидрированной аскорбиновой кислоты (витамина С). Чтобы предупредить эти нежелательные явления, максимально сокращают периоды нагрева и охлаждения сока, что связано со значительным увеличением темпе-

ратуры (до 85—90° и выше) и применением специальных приспособлений, где сок подвергается многократному нагреванию и охлаждению, а также стерилизирующему влиянию серебра.

В последнее время разработан метод лампоризации («HTST»), т. е. мгновенной, в течение нескольких секунд, пастеризации при температуре, выше температуры кипения воды (105°).

Принципиальная схема лампоризации основана на том, что сок после прогрева до заданной температуры (например, 105°), становится сам теплоносителем и может быть использован для предварительного подогрева новых порций. В то же время уменьшается и расход воды для охлаждения пастеризованного сока, так как он охлаждается под действием вновь поступающего сока.

Происходит это так. Сок с температурой 15—25 градусов поступает в лампоризатор и в первых 10—15 пластинках подогревается уходящим противотоком сока, нагретого до 102—105 градусов. Поступивший сок, получив температуру до 80—90 градусов, направляется в следующие 3—4 пластины, окруженные пере-

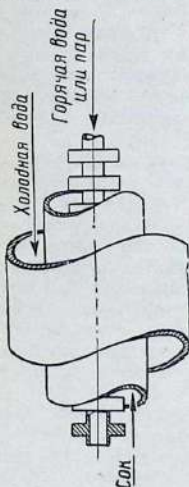


Рис. 37.

Приспособление для многократных нагреваний и охлаждений сока.

гретым паром, в которых температура сока доводится до заданных 102—105 градусов и поддерживается определенный срок, например несколько секунд или 1—2 минуты. Из этих пластин сок вновь поступает в первые 10—15 пластин уже в качестве теплоносителя для подогрева вновь поступающего сока. Наконец он направляется в последние 8—10 пластин, где охлаждается до 15—18 градусов. Иными словами, схема лампоризации сходна со схемой пластинчатого пастеризатора.

При отсутствии пастеризатора в печь вмазывают железный четырехугольный ящик длиной 105, шириной 65 и высотой 40 сантиметров. На дно ящика плотно укладывают деревянную решетку. Отстоянный сок наливают в четверти до сужения у основания горлышка или немного выше, но так, чтобы поднявшаяся при нагревании пена не смачивала бы ватного тампона. Затем четверти ставят для укупорки в деревянную подставку и в горловины колышком вбивают 6—8-граммовые ватные тампоны.

Тампон надо забивать молотком очень плотно, чтобы он не поддавался вытягиванию пальцами, так как от плотности укупорки во многом зависит дальнейшая сохранность сока.

Укупоренные четверти (40 штук) ставят на решетку ящика, в который налита теплая вода. Уровень ее должен быть не ниже уровня сока в четвертях. В одну из них, налитую не соком, а водой, вставляют термометр. Температура пастеризации — не ниже 80 градусов, поэтому воду в котле поддерживают нагретой до кипения 20—30 минут. Затем в печь перестают подкладывать топливо, и температура, дойдя до 83—85 градусов, постепенно падает. При 40 градусах ванну можно разгружать, однако четверти нельзя ставить на сквозняк. По остывании их осторожно переносят в подвал для хранения, попутно отделяя те, у которых смочены тампоны, для расхода в первую очередь, так как сок в них будет поражаться плесенью.

Для пастеризации сока можно также использовать консервные стеклянные баллоны, закрывая их крышками с помощью закаточной машинки.

Пастеризацию сока проводят и в специальных бочках. В нижнюю часть такой бочки вмонтирован змеевик для пропуска пара или кипящей воды. Нагретое сусло

с уменьшенным удельным весом поднимается вверх, а более холодное спускается вниз, в зону змеевика.

**ОБЕСПЛОЖИВАЮЩАЯ
ФИЛЬТРАЦИЯ СОКА
С ПОСЛЕДУЮЩИМ
ХРАНЕНИЕМ
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
МИНУС 2—3
ГРАДУСА**

Метод считается хорошим и довольно распространен в Западной Европе—Германии, Швейцарии, Франции. Обязательное условие хранения сока при этом—под подушкой углекислоты давлением 7—8 атм.

фер. (Böhi). Для этих целей применяют выдерживающие давление до 12 атмосфер стальные танки с эмалью особого состава, покрывающей внутреннюю сторону резервуара.

Однако опыт хранения соков таким способом (в Швейцарии) показал, что даже при соблюдении всех условий уже через четыре месяца в соке обнаруживаются признаки брожения с образованием алкоголя.

Объясняется это тем, что под давлением углекислоты (7—8 атм) микроорганизмы не погибают, а лишь приостанавливают развитие. К такому же результату ведет и низкая температура, так как, согласно наблюдениям нашим и другим, дрожжи способны развиваться при снижении температуры до минус 8 градусов, а отдельные болезнетворные микробы переносят температуру от минус 20 до минус 44,8 градуса.

Таким образом, и метод пастеризации и метод обеспложивающей фильтрации имеют слабые стороны.

Сложность этих способов не столько в дорогостоящем оборудовании, сколько в трудности предварительного осветления некоторых соков, так как оно должно быть быстрым, а это затруднено из-за содержания в них значительного количества защитных коллоидов (пектиновые вещества, растительные слизи, камеди).

Защитные коллоиды мешают оклейке и осветлению на холоде, так как удерживают во взвеси много микроорганизмов, вызывающих брожение сока, а также мутящих веществ (гидрофобные коллоиды, нерастворимые соли). Микроорганизмы при наличии воздуха способны размножаться даже в неблагоприятных условиях. Ими являются отрицательные температуры и высокое давление углекислоты (до 60 атм), когда уже появляется углекислота в жидком состоянии.

Фильтрация же неосветленного сока трудно осуществима, так как фильтрующие среды способны забиваться даже при фильтрации под давлением.

Дополнительные меры, облегчающие осветление сока, — обработка пектолитическими ферментами и разного рода адсорбентами (бентонит, измельченный асбест, инфузорная земля и пр.) — достигают цели, однако усложняют и удорожают технологический процесс, а иногда дают посторонние привкусы.

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫМИ АНТИСЕПТИКАМИ

Для консервирования сока без пастеризации и обеспоживающей фильтрации издавна применялся целый ряд пищевых антисептиков: нелетучих — бензойная, муравьиная и салициловая кислоты или их соли и летучих — SO_2 и горчичный жмых, действующим началом которого является аллил-горчичное масло.

В настоящее время в результате специальных медицинских исследований из нелетучих пищевых антисептиков не запрещена только бензойная кислота (бензойнокислый натрий), однако и она не считается совершенно безвредной для организма человека, тем более что количество ее для консервирования велико — до одного грамма на литр (ГОСТ 4480—48).

Бензойная кислота снижает, кроме того, устойчивость соков к помутнению и неблагоприятно влияет на цвет. Удалить эту кислоту перед потреблением продукта практически невозможно.

Предложены некоторые новые антисептики и антибиотики, но и они не лишены недостатков.

Летучие антисептики не имеют перечисленных выше недостатков и сравнительно легко удаляются физическими методами (вакуум с нагреванием, проветривание), а SO_2 , кроме того, — химическим методом. Это заставляет отдать предпочтение летучим пищевым антисептикам, SO_2 и аллил-эфирному (горчичному) маслу — действующему началу пищевой горчицы.

Применение SO_2 как антисептика и консерванта для пищевых продуктов в количестве от следов до 1200—1500 миллиграммов на литр широко распространено во всем мире, горчица же, известная как пищевой продукт около семи тысяч лет, не получила распространения,

возможно, в связи с преобразованием аллил-горчичного масла, отрицательно сказывающимся на вкусе и аромате продукта в процессе выдержки или доступе воздуха.

Наоборот, при защите от окисления аллил-горчичное масло не придает соку неприятных тонов в аромате и вкусе и может быть к тому же в нужный момент удалено переливкой, лучше при вакууме и нагревании до 40 градусов.

Кислород отрицательно влияет также на сухой горчичный порошок (жмых), отчего для консервирования соков желательно пользоваться свежим горчичным порошком.

Есть и другие существенные отрицательные стороны, с которыми нужно считаться при консервировании летучими антисептиками. Это, во-первых, хорошая приспособляемость и неприхотливость дрожжей и других микроорганизмов сока к внешним условиям и, в частности, к пищевым антисептикам; во-вторых — ускоренный рост и размножение микроорганизмов, заставляющие быстро отделять сок от мезги и консервировать его; в-третьих — связанный с окислением необратимый переход летучих пищевых антисептиков в нелетучие.

БЕСКИСЛОРОДНОЕ Представление о бескислородном консервировании, как и о безвоздушном пространстве, весьма относительно, поскольку даже при давлении

КОНСЕРВИРОВАНИЕ 10⁻⁷ миллиметров ртутного столба в каждом кубическом сантиметре остается еще более трех миллиардов молекул газа.

Сложный вопрос холодного консервирования сока удалось решить только после многолетнего изучения роли кислорода для жизнедеятельности микроорганизмов, обычно вызывающих брожение виноградного сока.

Оказалось, что эти микроорганизмы не являются условными анаэробами, легко обходящимися без кислорода. Наоборот, масштаб их жизнедеятельности в герметической таре определяется исходным количеством кислорода, находящегося в среде или в вегетативных формах микроорганизмов.

Об этом свидетельствует следующий легко воспроизводимый опыт.

Из совершенно целых неповрежденных гроздей винограда стерильно отжимают сок и разливают его в две также стерильные колбочки. Одну из них помещают в вакуум-эксикатор и немедленно откачивают воздух, вторую прикрывают стерильной ватой и ставят в тех же условиях рядом с эксикатором.

На второй день во второй колбочке начинается брожение сока, а через 3—5 дней он выбраживает полностью. В этом же соке, находящемся в эксикаторе, никакого брожения не обнаруживается и через 7—10 дней.

Опыт свидетельствует о возможности консервирования сока простым вакуумом, однако он не удается, если в соке находятся вегетативные формы микроорганизмов. В последнем случае брожение наблюдается и в условиях вакуума, хотя и значительно более слабое.

Следовательно, в производственных условиях консервировать сок вакуумом нельзя, так как практически невозможно собрать много винограда без всякого повреждения ягод. Кроме того, на отделение сока в больших количествах требуется время, в течение которого репродуктивные формы микроорганизмов, попавшие в благоприятную среду, пробуждаются, становятся вегетативными и запасаются кислородом. В этой стадии они уже не нуждаются в нем на период нескольких генераций.

Каждый организм для своего существования требует определенного комплекса различных факторов, причем уровень их изменяется в зависимости от состояния организма. Так, в период покоя он сравнительно легко выносит недостаток влаги, тепла и кислорода, повышенное количество вредных веществ (в том числе антисептиков), воздействие различных видов энергии и пр. Однако отсутствие этих факторов затрудняет организму выход из стадии покоя, и, наоборот, при наличии свободного кислорода, тепла, влаги, элементов минерального и азотистого питания организм выходит из стадии покоя и сразу же запасается всем тем, чем он может запастись, и прежде всего кислородом. Поэтому вегетативные формы микроорганизмов малочувствительны к недостатку кислорода, т. е. к вакууму.

В связи с этим рекомендовать для производства бес-

кислородный способ в чистом виде практически невозможно. Речь может идти только о способе, при котором вегетативные формы микроорганизмов предварительно удаляются или уничтожаются каким-либо воздействием — физическим или химическим. Причем умертвить, а часто и удалить вегетативные формы значительно проще, чем репродуктивные, находящиеся в стадии покоя.

Таким образом, бескислородное консервирование сока основано на острой потребности репродуктивных форм микроорганизмов в кислороде для своего пробуждения и на значительно меньшей выносливости вегетативных форм к внешним воздействиям (повышенным температурам, различным видам облучений, ультразвуку, антисептикам и пр.).

Консервирование сока в бескислородных условиях позволяет поэтому резко снизить дозировки пищевых антисептиков (пищевой горчицы или сернистого ангидрида) и предохраняет их от нежелательных изменений — образования тиоспиртов $R \cdot SH$ (меркаптанов) и тиоэфиров $R \cdot S - S \cdot R$ с неприятным резиновым или чесночным тоном, а также серной кислоты. Защита от окисления сохраняет, кроме того, сортовой аромат сока и препятствует дегидратации и выпадению в осадок витаминов и некоторых других ценных веществ.

Все вместе взятое позволяет повысить диетические и вкусовые качества сока за счет предупреждения нежелательного изменения аромата и вкуса, вызываемого пастеризацией, а также консервированием пищевыми антисептиками при широком доступе воздуха и при больших дозировках антисептика.

Сок, консервированный в бескислородных условиях, очень хорошо самоосветляется (особенно при пониженных температурах, но не ниже минус 2—3 градусов, при которых сок замерзает), так как в нем не идут процессы, связанные с последствием кислорода (дегидратация, агрегация).

Случаев плохого осветления соков в нашей практике не наблюдалось, хотя испытывался сравнительно разнообразный сортимент и в довольно значительных количествах — свыше 12000 декалитров.

В течение 14 лет (1952—1965 гг.) сок приготавливали из винограда сортов Алиготе, Сильванер, Мускат вен-

герский, Мускат белый, Каберне по белому, Гарс Левелю, сложный естественный сепаж (Гарс Левелю — 70% + Мюскадель, Семильон, Рислинг и Сибирьковский—30%), Пухляковский и др.

Одновременно с приготовлением соков по методу бескислородного консервирования в качестве контроля готовили сок и методом пастеризации после осветления путем отстоя на SO_2 .

Кроме этого, ряд сортов и гибридных форм был испытан для производства сока только методом пастеризации. Результаты этого опыта показали, что на большинство соков из винограда сортов Мускат белый и венгерский, Гарс Левелю в купаже с Семильоном, Мюскаделем, Рислингом и Сибирьковым пастеризация действует отрицательно. Особенно сильно страдает сок из Сильванера. Его оценка снижается с 7,5 до 6,6 балла.

На сок из красных сортов пастеризация может оказывать различное действие. Так, сок Каберне хотя и изменяет аромат, но изменение это носит приятный характер. Совершенно иное положение (без специальной защиты от окисления) наблюдается по другим красным сортам и особенно по Цимлянскому черному и Плечистуку, у соков которых при пастеризации появляется слабый фенольный тон.

Качество соков из Алиготе и Кумшацкого белого при пастеризации не снижается, хотя и несколько изменяется.

В итоге можно прийти к следующему выводу: качество сока, консервированного малыми дозами горчицы (для мускатов — SO_2), как правило, выше качества соков, консервированных пастеризацией (табл. 29).

Генеральный докладчик IX Международного конгресса по винограду и вину М. Фланзи (Франция) в заключительной части своего доклада «Современные методы производства виноградных соков» (1959 г.) говорил о том, что из всех методов, известных до настоящего времени, метод сульфитации — десульфитации находится на пути к тому, чтобы стать основным, если учитывать простоту в изготовлении сока, при хорошем качестве его и низкой стоимости, а также высокую производительность оборудования.

Путь к этому — освоение бескислородного метода

Таблица 29

Сахаристость, кислотность и дегустационные оценки виноградных соков, приготовленных методами пастеризации и бескислородного консервирования при резко сниженных дозировках пищевых антисептиков

Сорт	Кондиции		Дегустационная характеристика	Балл	
	Сахар, %	Титр. кислот., g/100		Пастеризация	Бескисл. способ
Алиготе	18,8	10,0	Прозрачный; окраска золотистая; свежий, легкий, гармоничный	7,6	7,6
Гарс Левелю	26,3	5,6	Прозрачный; окраска соломенная; вкус полный, десертного типа, гармоничный	8,0	8,3
Естественный сепаж (Гарс Левелю—70%; Мюскадель, Семильон, Рислинг и Сибирьковский—30%)	25,2	5,9	Прозрачный, золотистый; вкус полный, гармоничный; хороший образец десертного сока	8,2	8,6
Каберне (по белому)	23,1	6,6	Слегка опалесцирует; окраска розовато-оранжевая; яркий, клубничный аромат; вкус хороший	8,2	8,0
Кумшацкий белый	27,1	7,0	Прозрачный; вкус полный; десертного типа	8,0	8,0
Мускат белый	23,6	6,8	Прозрачный; вкус полный, гармоничный, с мускатным ароматом	8,0	8,2
Мускат венгерский	22,0	7,0	Слегка опалесцирует; вкус гармоничный, со слабым мускатным ароматом	7,7	7,8
Пухляковский	18,3	9,0	Опалесцирует; окраска интенсивная; довольно полный; во вкусе оттенок зелени в пастеризованном соке	7,0	7,5
Сильванер	21,1	10,0	Прозрачный; окраска золотистая; аромат влих листьев; вкус достаточно полный	6,6	7,5

консервирования сока* с применением антисептиков в ограниченных дозах.

Основная задача технологов при изготовлении сока — удалить все следы кислорода. Разрешить ее можно следующим образом.

Резервуар, предназначенный для хранения сока, окуривают серой. В процессе сгорания серы кислород связывается в сернистый газ. В резервуар, наполненный SO_2 , сусло вводится снизу с таким расчетом, чтобы сернистый газ выходил, а воздух не попадал. В это сусло добавляется горчица, приблизительно 100 миллиграммов на литр при 12 градусах и 200 миллиграммов, если температура близка к 20 градусам.

В результате сусло, сохраняемое таким образом, содержит одновременно сернистый ангидрит (40—70 мг/л) и горчицу (от 100 до 200 мг/л).

С наступлением осенних холодов, т. е. через один-два месяца, сок снимают с осадка. Винный камень (и аморфные хлопья) выпадают в осадок, и сок становится очень прозрачным. Тогда его разливают в бутылки, принимая все меры предосторожности против заражения микроорганизмами и проникновения кислорода воздуха. Такой сок может сохраняться в течение четырех лет.

Следует иметь в виду, что соприкосновение сульфосусла с воздухом ведет к образованию в сусле дурно пахнущих, труднее, чем сернистый ангидрид, удаляемых тиоспиртов и тиозифиров, а также солей серной кислоты. Поэтому применение сернистого газа приводит к хорошим результатам только в бескислородных условиях, когда сернистые соединения не трансформируются. В таких условиях токсичность сернистого газа для бродильной микрофлоры повышается в 5—8 раз.

Избавление производства от пастеризации упрощает технологию сока и резко снижает затраты на оборудование. Последнее очень существенно, так как сезон производства виноградного сока обычно длится всего 15—20 дней и даже при выработке сока всех трех категорий — игристых, столовых и десертных — период его производства не превышает 50—70 дней. В остальное время года заводы или цехи не работают, что особенно

* Эти соображения изложены автором на IX Международном конгрессе в 1959 г., где Л. Н. Нечаев был национальным докладчиком по сокам от СССР.

нерационально при дорогостоящем оборудовании и инвентаре. Организовать розлив вина в таком производстве также не всегда удобно, ввиду неблагоприятных транспортных условий, отсутствия квалифицированных кадров и пр.

Исходя из этого, целесообразно заготавливать сок на первичных перерабатывающих пунктах, а в период осенне-зимнего похолодания перевозить его на завод для длительного хранения и розлива в стеклянную тару.

Такой завод может быть оборудован мощными деаэраторами, дегазаторами, теплообменниками, пастеризаторами, вакуумными установками, полностью освобождающими соки от летучих пищевых антисептиков.

Некоторый интерес представляют наши опыты по сохранению сока под пленкой.

Результаты их показали, что сок под пленкой хорошо осветляется и дает вполне удовлетворительный во вкусовом отношении продукт.

Есть основание полагать, что главное значение для предупреждения забраживания сока при пленковании также имеет кислород, так как сок после проветривания и введения винных дрожжей сбраживает до сухого вина. Сложность проведения в наших условиях физиологической оценки антибиотиков, выделяемых плесеньями, заставила прекратить работу по пленкованию сока.

Бескислородный способ производства соков испытывался в институте 14 лет в полупроизводственных условиях (в бочках) и в сравнительно большом объеме. Это дает право рекомендовать способ для внедрения в производство.

Одно из достоинств бескислородного консервирования сока в том, что оно позволяет обходиться без сложного оборудования (холодильников и фильтров) за счет использования естественного холода и самооклейки (при осенне-зимнем похолодании), что очень сильно упрощает технологический процесс, на 20—30 процентов снижает себестоимость сока и позволяет сделать этот продукт массовым.

Необходимое условие, ограничивающее поступление кислорода,—герметическая тара (стальные или железобетонные резервуары, стеклянные баллоны с узким горлом или парафинированные бочки) с приспособлением для автоматического регулирования уровня жидкости.

Цель этого регулирования — предупредить образование воздушной камеры при сжатии и возможный автоматический отъем при расширении сусла.

Парафинируют бочки одним из двух способов: 1) втирают малярной кистью расплавленный парафин во внутреннюю нагретую поверхность раздвинутой бочки; 2) вливают расплавленный парафин (2—3 кг) в предварительно нагретую бочку и покатывают ее по бокам и доньям одну-две минуты и сливают излишний парафин. При покатывании нужно обращать внимание на отсутствие в бочке течи парафина. Если она обнаруживается, нужно немедленно ее законопатить рогазой, иначе через эти места будет проходить воздух, особенно при малейшем повышении давления в связи с колебанием температуры.

Норма расхода парафина — 110—130 граммов на квадратный метр, или примерно 0,8—1,0 килограмма на бочку емкостью 50 декалитров.

Для консервирования используют виноградный сок-само́тек из только что собранных и непомятых гроздей при условии его немедленного отделения от мезги.

Тару перед наполнением ее соком надо до отказа закуривать серными фитилями (18—22 окурника на бочку емкостью 50 дкл). После этого в нее наливают закрытым способом (само́теком или накачиванием помпой через шланг с мордушкой) только что отделенный сок-само́тек. При перекачивании следят, чтобы не было засасывания воздуха обоими шлангами. Первую порцию засосанного сусла (1,5—2,0 дкл), в меру обогащенного кислородом, сливают отдельно. При накачке помпой через мордушку в до отказа закуренную бочку происходит поглощение сернистого газа в количестве: суслом — от 25 до 35 миллиграммов на литр, водой — от 35 до 45 миллилитров, в зависимости от температуры.

Налив сусло, верх стенок бочки выстукивают, чтобы удалить пузырьки воздуха и SO_2 , затем доливают бочку доплна и плотно закрывают поперечным шпунтом, обернутым чаканом (но не забивают) и заливают смолкой.

Через двое суток осветлившееся сусло снимают с осадка само́теком в другую, также до отказа закуренную бочку.

Первую порцию сусла (около декалитра) сливают

отдельно, а шланг опускают до дна приемной бочки. При такой технике перемещения сусло обогащается SO_2 значительно слабее — обычно не свыше 15 миллиграммов на литр.

По ходу налива прибавляют один из пищевых антисептиков (горчичный жмых или сернистый газ) в дозировке, зависящей от окружающей температуры: до 12 градусов — 100 миллиграммов на литр, при 16 градусах — 150 и при 18—20 градусах — 200 миллиграммов на литр.

Горчичный жмых для быстрого выделения из него аллил-горчичного масла надо подготовить заранее. Его замешивают с горячей кипяченой водой (50—70°) в соотношении 1:2 и выдерживают закрытым при температуре 30—40 градусов в течение 12—14 часов.

В связи с тем, что бочку наполняют без оставления зеркала, или воздушной камеры, создается опасность разрыва посуды от расширения сока при нагревании, а при сжатии сока — засасывания в него кислорода воздуха.

Примерное изменение объема виноградного сока в результате нагревания и охлаждения приведено в таблице 30.

Таблица 30

Градации температуры	Изменение объема сока			
	Относительное, %		Фактическое, в бочке емкостью 50 дкл	
	При изменении температур			
	на 10°	на 1°	на 10°	на 1°
С 30 до 40°	+0,4	+0,04	+2 литра	0,2 литра
» 20 » 30°	+0,33	+0,033	+1,65 »	+0,165 »
» 20 » 10°	-0,32	-0,032	-1,60 »	-0,16 »
» 10° » начала замерзания	-0,1	-0,01	-1,00 »	-0,10 »
При замерзании:				
-2°	+2,05	—	+10,25 »	—
-3°				

Примечание: Кондиции сока: сахар—17,2%, кислотность — 9,50/100.

Чтобы автоматически регулировать уровень жидкости в посуде, желательно применять специальные ре-

зервные баллончики, равные примерно 0,6—0,7 процента емкости тары. Для бочек можно применять футбольные или несколько более упругие резиновые камеры, которые надевают на контрольную трубку.

С этой целью поперечный шпунт заранее просверливают в середине и вводят в него контрольную латунную трубку. На конец трубки, смазанной нитроцеллюлозным* или другим гидрофобным клеем, надевают резиновую камеру. Затем место соединения вновь промазывают этим клеем сверху, а шпунт заливают смолкой.

Общее содержание пищевых антисептиков в соке при консервировании горчицей составляет: горчичного жмыха—100 миллиграммов на литр и сернистого ангидрида, вводимого при двух до отказа закурках пустых бочек,—40—60 миллиграммов на литр**. При консервировании сернистой кислотой к сернистому газу, вводимому при двух закурках до отказа, добавляют, если нет холодильника, 80—100 миллиграммов на литр SO_2 в виде жидкой сернистой кислоты.

При такой дозировке антисептиков содержание свободной сернистой кислоты и ее солей составляет в декабре-январе не более 25—35 миллиграммов на литр при консервировании сока сернистой кислотой и не более 8—10 — при консервировании горчицей. Последние дозировки безвредны. В сухом вине разрешается содержание свободной сернистой до 20 миллиграммов на литр, но 25—35 миллиграммов SO_2 на литр при реализации сока допускать не следует. В этом случае нужно снизить дозировки переливкой или вакуумом при подогреве сока или же предупредить потребителя о необходимости перед потреблением кипятить сок в течение 3—5 минут.

Роль подогрева для эффективности вакуума может быть проиллюстрирована нашими опытными данными, приведенными в таблице 31.

Проведенные ориентировочные опыты показали, что освобождение сусла от небольших количеств сернистой кислоты (меньше 20 мг/л) достаточно сложно, что заставляет искать и другие пути. В дальнейшем остаточ-

* Раствор киноплёнки в ацетоне.

** Такое значительное колебание дозировки SO_2 обусловлено способом подачи сусла в бочки и отчасти изменением окружающей температуры.

Таблица 31

Исходное содержание SO_2 , мг/л	Температура, °C	Время вакуума, мин	Разрежение воздуха, мм рт. ст.	Остаточное содержание SO_2 , мг/л
53,7	20	10	0,5	51,2
53,7	40	10	0,5	25,6

ная SO_2 удалялась при комбинировании вакуума с более сильным подогревом сусла, до 60 градусов (вместо 40°).

В первую очередь рекомендуется внедрить применение сниженных (100—120 мг/л) дозировок пищевой горчицы. В такой и несколько большей (до 150—200 мг/л) дозировке указанный антисептик не нарушает цветочных и медовых тонов в соке, отчего его можно без ухудшения аромата и вкуса применять для многих сортов, кроме мускатных. Мускатные соки лучше консервировать SO_2 .

Метод десульфитации виноградного сока путем деаэрации в вакууме был испытан нами в производственных условиях в 1962 году совместно с С. И. Грицуном на вакуумных установках «Единство» и «Тито Манчини» Крымского консервного комбината (г. Крымск, Краснодарского края). Здесь была приготовлена опытная партия высококачественного вакуум-сусла, полностью освобожденного от SO_2 .

Таблица 32

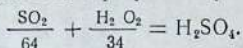
Сравнительная дегустационная оценка вакуум-сусла, полученного при разном технологическом режиме упаривания сульфосока

Вакуум-сусло	Сухие вещества, %	Дегустационная оценка	Цвет	Вкус
Опытное (вариант I)	61,9	7,6	Слегка темноватый	Легкие тона карамелизации
То же (вариант II)	78,5	8,5	Светлый	Без тонов карамелизации
Массовое производство комбината	80,5	6,8	Интенсивно темный	Во вкусе горечь и карамелизация

При значительных (выше 40 мг/л) концентрациях свободного сернистого газа и отсутствии вакуума газ

можно удалять химическим путем — обработкой сока перекисью водорода.

При окислении SO_2 образуется серная кислота:



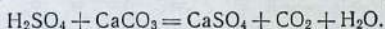
Исходя из уравнения реакции, может быть вычислена дозировка перекиси водорода (или 30-процентного пергидроля).

Если на 64 миллиграмма SO_2 идет 34 миллиграмма H_2O_2 , то на 100 миллиграммов SO_2 пойдет 53,1 миллиграмма 100-процентной перекиси водорода или 177 миллиграммов пергидроля (30-процентного H_2O_2), а с учетом его удельного веса (1,04) — 0,17 миллилитра.

При емкости бочки 50 декалитров и содержании свободной сернистой 60 миллиграммов на литр (или 0,6 грамма на декалитр) имеем: $50 \times 0,6 = 30$ граммов SO_2 ; $30 \times 1,7 = 51$ миллилитр пергидроля на всю бочку.

На практике этого количества пергидроля оказывается недостаточно, так как часть связанной сернистой кислоты диссоциирует на свободную, и общее количество вносимой перекиси водорода нужно увеличить в 1,5 раза, т. е. до 65—75 миллилитров на бочку.

Через день после внесения H_2O_2 образовавшуюся в соке сернистую кислоту связывают мелом в гипс, который выделяется в осадок:



На каждый миллилитр введенного в сок пергидроля вносят до одного грамма мела.

Химический метод десульфитации нами испытан специально; это вполне удовлетворительный резервный метод, однако применять его при резко сниженных дозировках пищевых антисептиков нет необходимости.

**ФИЗИЧЕСКАЯ И
ХИМИЧЕСКАЯ
СТАБИЛИЗАЦИЯ
ПРИ РОЗЛИВЕ
СОКА**

Бескислородный способ хранения законсервированного сока в стекле, предложенный нами еще в 1953 году, имеет значение и в настоящее время.

Результаты опытов по розливу сока, проведенные в 1954—1955 годах, показаны в таблице 33.

Данные об опытах хранения сока в стекле*

1	Год произв. сока	Кондиции сока		Количество SO_2 , мг/л		6	7	8	Кондиции сока		Дегустационные данные		13
		Сахар, %	Титр. кислот., ‰	Введено при 2-кратном окы- щении	Итоговое				Сахар, %	Титр. кислот., ‰			
		2	3	4	5	Время закладки опыта (разлива в бутылки)	Варианты разлива	Остаток SO_2 в со- д. состоян., мг/л	9	10	Дата	Характеристика	Взв.
											11	12	13

Консервирование горчичей по 100 мг/л

1954	24,2	4,1	51	51	XII 1954 г.	I	I	5,1	24,2	4,1	17/II 1956 г.	Сок прозрачный; светло-соломенной окраски; в аромате цветошно-медовые тона; вкус гармоничный	8,7
1954	24,2	4,1	51	51	"	II	II	3,7	24,2	4,1	"	Близок к предыдущему, но аромат несколько ярче	8,8
1954	24,2	4,1	51	51	"	III	III	2,5	22,8	3,5	"	Мутноват; в аромате и вкусе тона брожения; подбрасывает	7,0
1955	23,1	5,5	53	53	XII 1955 г.	I	I	20,5	23,1	5,5	"	Прозрачный; цвет светло-соломенный; вкус свежий, гармоничный; в аромате - легкие цветошно-медовые тона	8,7
1955	23,1	5,5	53	53	"	II	II	15,3	23,1	5,5	"	Близок к предыдущему, но несколько уступает ему по аромату и слаженности вкуса	8,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1955	23,1	5,5	53	53	XII 1955 г.	III	14,0	23,1	5,5	17/II 1956 г.	Прозрачный, светло-соломенный; вкус и аромат чистые, с цветочно-медовыми тонами; лучший образец из соков урожая 1955 г.	9,0
Консервирование SO ₂ в дозировке 100 мг/л												
1954	24,2	4,1	58	158	XII 1954 г.	I	17,9	24,2	4,1	17/II 1956 г.	Прозрачный, светло-соломенный; вкус с приятной свежестью и ярко выраженным мускатным тоном; очень легкий привкус SO ₂	8,8
1954	24,2	4,1	58	158	-	II	15,3	23,3	4,0	-	Близок к предыдущему, но чище; аромат мускатный	9,0
1954	24,2	4,1	58	158	-	III	14,0	23,6	4,0	-	Опалесцирует; цвет светло-соломенный; вкус приятный, с мускатным тоном, чувствуются очень легкие следы подбраживания	8,5

* В 1954 г. опыты по бескислородному консервированию проводились Е. И. Казаковой.

** Первый раз бочки наполнялись через мордушку, второй раз—самотеком, через сифон, опущенный до дна приемной бочки.

*** I—кислород в бутылках связан серой, затем они ополоснуты спиртом.

II—бутылки ополоснуты SO₂, затем наполнены CO₂.

III—бутылки ополоснуты спиртом, затем наполнены CO₂.

Для розлива брались соки с минимальной дозировкой горчицы или сернистой кислоты — по 100 миллиграммов на литр + количество SO_2 , вводимого при двойной закурке, — 50—60 миллиграммов на литр.

Данные таблицы обращают внимание на высокую физическую и химическую стабильность сока. Из девяти образцов только два оказались нестабильными, причем нестойкость связана с биологическими причинами. Этот результат зафиксирован через четыре месяца хранения сока в бутылках. Примерно такая же картина наблюдалась через два, четыре и более лет.

Таким образом, если сок, приготовленный бескислородным способом, не забраживает в бутылках, то он очень длительное время сохраняет устойчивую прозрачность. Последнее представляет значительный интерес и в том смысле, что подтверждает наши предыдущие исследования о большой роли кислорода для коагуляции коллоидов плодово-ягодного сусла.

Как было уже сказано, хорошую физическую и химическую устойчивость сока, вырабатываемого бескислородным способом, можно связать с отсутствием в нем окислительных воздействий и, прежде всего, с хорошим, до блеска, осветлением сока, имеющего к тому же некоторое количество стойких к химическим изменениям структурированных коллоидов (камеди, растительной слизи).

Повышенную физическую и химическую стабильность некоторых образцов пастеризованного сока можно также объяснить отсутствием последствия, что связано с восстановительной способностью броидильной микрофлоры, успевающей развиться в соке до его пастеризации. Немаловажную роль играет в устойчивости и коллоидная фракция, так как защитные свойства коллоидов при нагревании в кислой среде часто повышаются.

Для длительного хранения сока в стеклянной таре огромное значение имеет техника ее подготовки.

Оказывается, что ополаскивание бутылок 2-процентным раствором H_2SO_3 с последующим наполнением их CO_2 дает лучшие результаты при длительном хранении (год и более) в условиях неравномерной, повышающейся до 22—24 градусов температуры. Наоборот, при кратковременном хранении и более умеренной температуре (до 16°) вполне достаточно ополаскивать бутылки спир-

том и вслед за этим наполнять их углекислотой. Сок при этом получает самую высокую оценку, а из бутылок, ополоснутых сернистой кислотой, — самую низкую. Такая же закономерность наблюдалась и по опытам 1954 года. При проверке в последующие годы оценка изменилась в пользу ополаскивания H_2SO_3 .

Отрицательное влияние срока хранения на качество сока можно смягчить за счет совершенствования условий хранения, а главное, повышения качества пробок. Так, сок 1954 года, укупоренный шампанскими пробками, сохранял свои высокие качества около десяти лет.

Обобщая сказанное, несложно прийти к выводу, что правильное бескислородное консервирование сока обеспечивает ему все виды устойчивости (биологическую, химическую и физическую), отчего на длительный срок сохраняются прозрачность, аромат и вкус сока при минимальных затратах труда и средств, повышаются диетические и вкусовые качества сока, снижается его себестоимость.

Виноградный сок при использовании бескислородного метода консервации сможет стать массовым и дешевым продуктом.

До настоящего времени еще не разработаны машины, которые обеспечивали бы бескислородный розлив сока в стеклянную тару. Что касается так называемого стерильного розлива в нее, то он не подходит к способу, основанному на бескислородном консервировании.

Поэтому в практической работе нами соблюдались следующие условия.

Сок с осадка (горчишной гущи) снимался только после полного, до блеска, осветления и в период осенне-зимнего похолодания. Его помещали в стерильные парафинированные бочки, хорошо промытые теплой водой (не выше 46 градусов*), после стека ополоснутые спиртом и наполненные углекислотой.

Разливали сок в бутылки, сполоснутые спиртом или 1-процентным раствором SO_2 и наполненные углекислотой. Розлив проводился стерильным сифоном, который опускался до дна наливаемой бутылки.

В шампанской бутылке емкостью 0,8 литра оставля-

* Температура плавления парафина колеблется, в зависимости от марки, от 48 до 54°.

лась воздушная камера (объемом около 10 мл) из расчета максимального увеличения объема сока при повышении температуры на 20—25 градусов. Закупоривали бутылки стерильными шампанскими пробками, после чего надевали мюзле и парафинировали головку.

Хранились бутылки в подвале в горизонтальном положении.

Перспективы дальнейшего усовершенствования методов бескислородного консервирования сока. Как видно из предыдущего, бескислородный принцип консервирования сока можно использовать в нескольких направлениях, при этом качество продукта при всех существующих способах консервирования повышается.

Прежде всего нужно повысить качество сока, получаемого способом двойной пастеризации, поскольку этот способ наиболее распространен в СССР, особенно в консервной промышленности. Трансформация и удаление в осадок всех или большинства нестойких веществ сока связаны с недоучетом роли кислорода. Опыт показывает, что если сок карамелизирован, то из него полностью выделились в осадок все витамины, жизненно важные аминокислоты, лабильные фосфорсодержащие соединения. Естественно, что избыточное окисление нарушает сортовой аромат, а часто и вкус продукта. Все это в значительной мере можно предупредить, если считаться с ролью кислорода.

Способ обеслаживающей фильтрации возможен только при соблюдении бескислородного принципа, так как чем больше размножается бродильная микрофлора, тем больше обсеменяется пищевой субстрат репродуктивными формами микроорганизмов, которые трудно поддаются умерщвлению.

Не меньшее значение бескислородного принципа для метода сульфитации—десульфитации. Резкое снижение дозировки антисептика, отсутствие окислительной трансформации, нарушающей органолептические, диетические и пищевые качества сока, облегчают работу по десульфитации его и способствуют повышению качества.

Совмещение бескислородного принципа со сниженными дозами пищевых антисептиков, с охлаждением, вакуумом или применением аскорбиновой кислоты дает возможность значительно повысить качество вырабатываемого виноградного сока.

Сушка, компоты, маринады

Для сушки используют виноград с сахаристостью не ниже 20—22 процентов, с тонкой кожицей, мясистой мякотью и малым количеством семян.

В Ростовской области можно рекомендовать следующие сорта: бессеменные—Кишмиш черный, Кишмиш белый, Коринка черная; семенные—Тербаш, Хусайне, Султани.

Сушеный виноград, получаемый из бессеменных сортов, называется кишмиш, а из семенных сортов—изюм.

На солнце виноград сушат после обработки ягод в кипящем 0,3—0,5-процентном щелочном растворе каустической соды (едкий натрий NaOH). При этом с ягод исчезает восковой налет (пруин), а кожица их покрывается сеточкой мелких трещин, что ускоряет сушку в 5 раз.

Для обработки виноград раскладывают в сплетенные из прутьев корзины емкостью около 2 килограммов и погру-

жают в кипящий щелочной раствор на время, устанавливаемое опытным путем (1—5 секунд).

После этого корзины погружают 1—2 раза в холодную, желательно проточную, воду для смыва с ягод щелочи. В последнее время с целью уменьшения потерь растворимых веществ виноград стали сушить без промывания его после щелочной обработки. Сушку проводят на деревянных подносах размером 60×90 сантиметров. На каждый поднос помещается около 5 килограммов винограда.

Разложенные на подносы ягоды винограда через 2—3 дня успевают сверху подвялиться, и их переворачивают. Через 2—4 дня виноград вполне досушивается.

При теневой сушке подносы с виноградом, обработанным щелочным раствором, составляют в штабеля по 12—14 подносов для окуривания SO_2 . Штабель накрывают окуривательным фанерным ящиком и зажигают на металлическом противне 40—50 граммов серы. Продолжительность окуривания — около часа. При этом в готовом кишмише содержится около 0,03—0,05 процента SO_2 .

Окуренный виноград переносят на сушильную площадку, где подносы опять устанавливают штабелями по 16—18 в высоту. Верхний поднос с ягодами накрывают пустым.

Через 2—3 дня виноград необходимо перевернуть. Обычно через 3—4 дня после перевертывания сушка заканчивается.

Средний выход сушеного винограда колеблется в пределах от 23 до 34 процентов, при содержании воды 18—20 процентов, сахаров—60—80 процентов и кислотности — 0,5—1,0 процента.

Впрок компот из винограда заготавливают в банках и баллонах, герметично закрывая их жестяными крышками при помощи ручной закаточной машинки.

Вначале тару и крышки тщательно моют в холодной и горячей воде, затем кладут их на сток и высушивание.

После этого готовят сироп или маринад и, наконец, непосредственно перед закладкой ягод на консервирование пастеризацией, производят сортировку винограда.

Приготовление сиропа (в домашних условиях). В 3 стаканах горячей воды растворяют стакан сахара. На литровую банку требуется примерно 1,5 стакана сиропа.

Приготовление маринада. Стакан винного уксуса, 2 стакана воды, чайную ложку соли и стакан сахара смешивают и, прокипятив, охлаждают.

Для компота в стеклянную банку или баллон плотно укладывают части гроздей, ягоды с плодоножкой и заливают горячим сиропом почти до полна. Для маринада закладывают в банки обычно менее сахаристый виноград. Техника закладки винограда и наполнения банок та же, что и при изготовлении компота. Однако перед заливкой в банки маринад охлаждают и поэтому его наливают несколько меньше.

Пастеризация. После того как крышки банок плотно закатаны, на их горловину надевают хомутик и центр крышки до отказа прижимают упорным винтом.

Если последних приспособлений нет, то крышками только прикрывают банки, а закатывают их немедленно после пастеризации.

Пастеризацию проводят в кастрюле, на дно которой предварительно укладывают металлическую сетку, тонкие веточки или грубое сено, с одной стороны, чтобы банки не соприкасались с дном кастрюли, с другой — для сравнительно свободного движения нагретой воды.

Кастрюлю наливают теплой водой (45—50°) и, установив банки так, чтобы вода покрывала их крышки, постепенно нагревают ее до кипения. Если банки не закатаны, воду наливают несколько ниже венчика банок.

В зависимости от состава продукта и емкости тары ее держат в кипящей воде примерно следующее время:

	0,5 л	1 л	3 л
Компот из винограда	10 мин.	15 мин.	30 мин.
Маринад	5 мин.	8 мин.	15 мин.

По окончании пастеризации закатанные банки оставляют для охлаждения в той же воде, не покрывая кастрюлю крышкой и остерегаясь сквозняка, который приводит к лопанью посуды.

Незакатанные банки осторожно вынимают из кастрюли, немедленно закатывают и устанавливают на сухое место вверх дном.

Если обнаружена негерметичная укупорка банки, операцию пастеризации и закатывания повторяют.

Вопрос удлинения периода потребления винограда в свежем виде чрезвычайно важен.

В настоящее время он решается в четырех направлениях:

разработка рациональной технологии хранения винограда (увеличение загрузки кубатуры помещений, снижение затрат труда по уходу, повышение товарных качеств винограда);

планирование посадок столовых сортов винограда по географическим районам;

расширение ассортимента столовых сортов винограда разного периода созревания и более устойчивых в хранении;

увеличение материальной заинтересованности хозяйств путем дифференциации цен по периодам.

Технология длительного хранения винограда особенно важна для сурового, континентального климата РСФСР, где потребление винограда с кустов ограничивается 2—2,5 месяцами.

Удлинение периода потребления винограда в значительной мере относится к промышленным центрам, удаленным от районов производства винограда, в связи с чем вопрос технологии длитель-

ного хранения винограда тесно переплетается с его транспортабельностью.

При этом возникает ряд вопросов: где лучше хранить виноград — на месте производства или на месте потребления; какой наиболее экономичный для него транспорт — авиа, авто- или железнодорожный; какая тара лучше для того или иного вида транспорта, а также условий транспортировки; существует ли хотя бы частичное соответствие между транспортабельностью и лежкостью винограда, и если существует, то какие показатели лучше определяют лежкость и какие — транспортабельность винограда.

Все эти вопросы не должны затемнить основных — о способах хранения винограда и о выборе из них наилучшего, применительно к имеющимся условиям.

МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА

Опыт показывает, что не только для технического, но и для столового винограда очень важно определить направление его использования. С этой целью важно уметь определять не только химический, но и механический состав винограда (процент гребней, кожицы, семян), а также механические свойства ягод, их прочность.

Грозди винограда различают по размеру, массе, форме, плотности. Длина крупных гроздей — 15—20, ширина — 12—18 сантиметров, вес — от 0,7 до 2,0 килограмма. Очень крупные грозди достигают 3 и даже 5 килограммов. Длина крупных ягод — до 30 миллиметров, средних — 15—18, мелких — 12—13 миллиметров и ниже.

По форме различают грозди цилиндрические, конические, крылатые, неправильные, по плотности — плотные, средней плотности и рыхлые.

Форма ягод может быть разнообразной: крупная, овальная, продолговатая, вытянутая, сплюснутая.

Для столового винограда очень важен внешний вид грозди и ее структура, т. е. процент ее несъедобной части — гребней, кожицы, семян, их сумма по отношению к весу грозди. Все это определяется путем отделения и взвешивания отдельных элементов.

В классических столовых сортах винограда несъедобная часть мякоти небольшая — 4,5—6,5 процента.

Для быстрого, хотя и предварительного, суждения о лежкости и транспортабельности важны следующие показатели: развитость на ягоде воскового налета (прун-

на), сопротивление ягоды отрыву от плодоножки и раздавливанию.

Механические свойства ягод определяют на несложных приборах. На рисунке 38 изображен рычажный прибор со съемными приспособлениями для отрыва и раздавливания ягоды.

Техника работы такова. Вначале ягоды нескольких

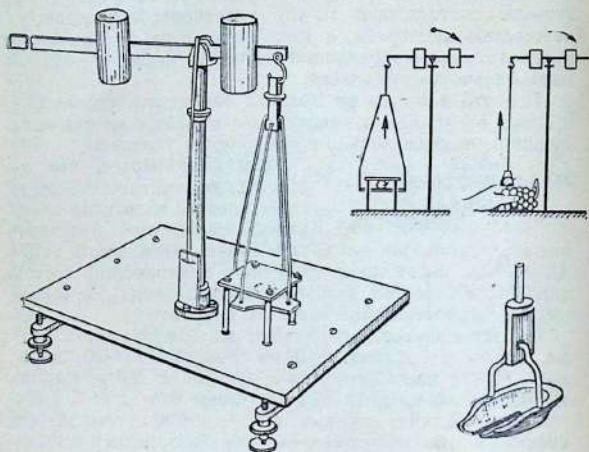


Рис. 38. Прибор для определения механических свойств ягод.

сортов определяются на сопротивление их раздавливанию. С этой целью отрезанную ножницами вместе с плодоножкой ягоду зажимают между плексиглазовыми пластинкой и крестовиной, подвешенной к рычажным весам. Гирю-ползунок передвигают по градуированному рычагу до тех пор, пока ягода не раздавится, и таким образом определяют величину нагрузки в граммах.

В дальнейшем прибор перестраивают. Навесную крестовину снимают и заменяют подвесной уздечкой, которая служит для захвата и свободного удержания ягоды при отрыве от плодоножки.

При необходимости в подвижную крестовину ввин-

чивают стерженок, который по нагрузке на том же рычаге показывает прочность кожицы на разрыв.

Химический состав винограда определяют так же, как и суслу. Эта методика освещена ранее, и на ней можно было бы не останавливаться, если бы не существующие в этом вопросе разногласия. Дело в том, что в литературе изредка встречаются указания, что в процессе хранения в ягодах будто бы накапливаются сахара за счет передвижения питательных веществ из гребня и гидролиза полисахаридов, т. е. что виноград как бы дозревает в лежке*.

Наши исследования показывают, что крахмал исчезает в завязи (вместе с плодоножками и гребнями) уже в самом начале созревания ягод. Кроме того, они содержат мало протопектина. Отсутствие у винограда дозревания в лежке подтверждают большинство исследователей. Нередкое повышение концентрации сахара в ягодах в процессе хранения винограда следует связывать с испарением у них влаги.

Такой вывод согласуется с тем, что в условиях широкого обмена воздуха и подсушивания сахаристость повышается. Наоборот, при хранении в холодильниках изменения концентрации сахара в ягодах, как правило, не наблюдается (табл. 34).

Таблица 34

Определение сахаристости и титруемой кислотности в винограде по ходу его холодильного хранения в течение 160 дней

С о р т	Дата определения					
	14/X 1964 г.		14/I 1965 г.		24/III 1965 г.	
	Сахар, %	Кислот- ность, ‰	Сахар, %	Кислот- ность, ‰	Сахар, %	Кислот- ность, ‰
Аэлита	23,1	8,8	23,1	6,6	23,4	7,2
Десертный	20,2	6,7	18,5	4,1	18,0	3,9
Долорес	16,2	9,9	15,4	7,3	15,4	6,3
Коз-изюм	19,1	9,6	20,7	4,8	19,4	3,8
Молдавский черный	17,5	4,7	17,4	4,8	17,2	4,1
Мускат венгерский	23,4	5,5	21,2	5,5	20,5	4,9
Новочеркасский	19,4	5,0	19,1	5,4	18,3	3,4
Тайфи белый	17,8	9,1	16,4	8,6	15,9	5,7
Тайфи розовый	15,8	8,0	14,6	7,5	11,1	5,1
Шасла северная	20,2	6,7	20,2	5,6	24,4	5,1

* Журн. «Виноделие и виноградарство в СССР», 1946, № 2; Ампелография СССР, т. 2.

Как видно из таблицы, в процессе холодильного хранения лишь у одного сорта—винограда Шаслы северной в конце хранения обнаружено заметное повышение сахаристости, с 20,2 до 24,4 процента. У большинства сортов—Аэлита, Долорес, Коз-изюм, Молдавский черный, Новочеркасский—концентрация сахара изменялась в пределах разнокачественности ягод и гроздей.

Наконец, у отдельных сортов—Тайфи белого и особенно розового в процессе хранения могут резко снижаться не только кислотность, но и сахаристость. Титруемая кислотность при хранении заметно уменьшается, что связано с первоочередным потреблением органических кислот на дыхание.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СТОЛОВЫХ
СОРТОВ
ВИНОГРАДА**

Большое значение для удлинения периода потребления свежего винограда имеет набор столовых сортов разных сроков созревания.

Рассмотрим такой набор из наиболее зарекомендовавших себя сортов винограда.

Жемчуг Саба — сеянец Штарко (Венгрия). Высококачественный, обоеполый, белый столовый сорт, очень раннего созревания (конец июля—начало августа). Гроздь относительно небольшая — 120—170 граммов, но при отсутствии горошения красивая, вес одной ягоды — 1,7—2,0 грамма. Вкус приятный, гармоничный, с нежным мускатным тоном, с сахаристостью 16—19 процентов и титруемой кислотностью 6—8 промилле. Сорт местного потребления.

Мадлен Анжевин — сеянец Робера Мора (Франция). Столовый сорт раннего созревания, с функционально женским типом цветка. Созревает на 5—8 дней позже Жемчуга Саба. Также как и этот сорт, мало повреждается зимними морозами. Урожайность при опылителе Шасла белая или Португизер довольно высокая. Вес грозди — 150—250 граммов, ягоды — 1,3—2,0 грамма. Вкус гармоничный, нежный, тающий, при сахаристости 17—20 процентов и кислотности 6—8 промилле. Сорт местного потребления.

Маленгр ранний — довольно урожайный, обоеполый,

столовый сорт раннего периода созревания, со значительным урожаем на пасынках.

Основной урожай созревает на 4—6 дней позже Мадлена Анжевина. Вес грозди—100—170 граммов, ягоды—около грамма. Вкус свежий, гармоничный, с сахаристостью 17—20 процентов и кислотностью 7—9 промилле. Может давать вполне удовлетворительные и даже хорошие легкие столовые вина.

Португизер — красный столовый сорт, но часто, в связи с нежностью ягод и большими устойчивыми урожаями, используется для приготовления посредственных красных столовых вин. На Дону в старых насаждениях имеется в опытно-производственном хозяйстве института и виноградниках в станице Богоявленской. Созревает на 7—9 дней позже Мадлена Анжевина. Вкус ягод простой, но достаточно гармоничный, с сахаристостью 19—21 процент и кислотностью 5—6 промилле.

Шасла белая, мускатная и розовая — сорт раннего созревания, обоеполый, хорошо, за исключением мускатной вариации, сохраняется на кустах и вполне удовлетворительно переносит перевозку. Являясь хорошим опылителем для многих сортов и отличаясь повышенной и устойчивой урожайностью, Шасла в то же время имеет довольно красивые, среднего размера грозди—110—180 граммов, ягоды весом 1,3—2,5 грамма и обладает приятным гармоничным вкусом. При своевременном, без потери кислотности, сборе Шасла дает легкие и достаточно свежие, быстро созревающие, гармоничные столовые вина со спиртуозностью 9,2—9,8 градуса и титруемой кислотностью—6—6,5 промилле.

Все перечисленные качества, а также продолжительная сохранность на кустах, даже в неблагоприятную погоду, удовлетворительная транспортабельность, сопротивление ягод раздавливанию, равное 600—900 граммам, и отрыву от плодоножки, равное 195—240 граммам, сделали Шаслу одним из самых распространенных сортов мира.

Чауш белый — малоазиатский сорт. Довольно урожайный, сильнорослый и относительно рано, на 3—4 дня позже Португизера и Шаслы, созревающий сорт, с функционально женским типом цветка. Опылители — Шасла и Португизер. Грозди красивые, крупные, весом от 210 до 450 граммов, с весом одной ягоды от 2,3 до

4,0 грамма. Сопротивление раздавливанию—900—1300, отрыву от плодоножки—260—290 граммов. Вкус ягод очень приятный, гармоничный, с сахаристостью 16—18 процентов и титруемой кислотностью—5—7 промилле.

Мускат венгерский — урожайный, обоеполый, столово-винный сорт. Созревает на 8—10 дней позже Шаслы. Ценится за повышенную сахаристость (22—23%), приятный мускатный аромат и сравнительно хорошую транспортабельность. При позднем сборе дает хорошие, мягкие десертные вина, со своеобразным, но менее гармоничным, чем из Муската белого, мускатным ароматом и вкусом.

Молдавский черный (синоним — Корна-нягра) — столовый сорт, среднепозднего созревания, с функционально женским типом цветка, вполне акклиматизировавшийся на Дону. Хорошо чувствует себя на крупных формах («донской чаше») и более связных, достаточно богатых почвах. При нормальном увлажнении почвы и удовлетворительном опылении (Буланый, Косоротовский, Сенсо) Молдавский черный высокоурожаен. Грозди большие — до 800 граммов, с красивыми крупными 3-граммовыми овальными ягодами, часто с неравномерной окраской. Кожича сравнительно толстая, но не очень грубая, покрытая густым пруином. Мякоть мясистая, приятного вкуса. Сахаристость ягод—15—18 процентов, при титруемой кислотности 4—5,5 промилле.

Молдавский черный — один из немногих сортов винограда, не способных давать даже посредственных вин.

Буланый (синонимы — Ясный, Кормилец) — сеянец сулакского сорта Джеват-кара, хорошо акклиматизировавшийся в условиях Дона. Обоеполый, столово-винный сорт с очень высокой и постоянной урожайностью. Созревает во второй половине сентября, на несколько дней позже Молдавского черного. Является хорошим опылителем для Молдавского черного и Пухляковского. Рост сильный, вызревание лоз полное, удовлетворительно чувствует себя на виноградниках с близким залеганием грунтовых вод, при крупной формировке «донская чаша».

Грозди на «донской чаше» преимущественно крупные — весом от 350—500 граммов до 1,0—1,5 килограмма, цилиндрико-конические, лопастные, плотные. Ягоды

средние и крупные — весом 2—3 грамма, темно-синие (черные), покрытые густым пруином. Кожица довольно толстая и прочная, богатая танином, мякоть нежная и сочная. Вкус ягод терпко-свежий, приятный. Сопротивление ягод раздавливанию—700—1000 граммов, отрыву от плодоножки—270—300 граммов.

Сорт обладает вполне удовлетворительными транспортабельностью и лежкостью.

Пухляковский—столово-винный сорт с функционально женским типом цветка. Опылители из белых сортов—Шасла, Белый круглый, Баян-ширей, Галан; из красных—Буланный, Каберне. Рост сильный, хорошо отзывается на «донскую чашу», повышенное питание и увлажнение. Чувствителен к зимним повреждениям плодовых почек. Грозди средней величины — 130—180 граммов (шпалера) и большие—300—400 граммов («донская чаша»). В связи с формировкой колеблется и размер ягод—1,6—2,0 грамма (шпалера) и 3,0—3,5 грамма («донская чаша»).

Ягоды овально-яйцевидные, иногда со слабо заостренным кончиком. Вкус гармоничный, освежающий, содержательный. Кожица толстая, прочная, с хорошо развитым пруином. Сопротивление раздавливанию—1200 граммов, отрыву от плодоножки—до 320. Сорт ценен для длительного хранения и транспортировки на большие расстояния, а также для производства высококачественных марочных столовых вин.

Тайфи белый и розовый—красивый, крупноягодный, транспортабельный и лежкий среднеазиатский сорт с обоеполым типом цветка.

Для нормального плодоношения обе вариации Тайфи требуют мощных формировок типа «донской чаши», обрезки на длинные плодовые стрелки, орошения и фосфорноокислокалийного удобрения. Азотистых удобрений на североприазовских черноземах давать не следует в связи с исключительно буйным ростом, затягиванием вегетации и опасностью плохого вызревания лоз. Сахаристость ягод — от 16 до 20 процентов, при титруемой кислотности 4—6 промилле.

Размер грозди колеблется от 300—500 граммов до 2 килограммов при весе одной ягоды 5—6 граммов. Ягоды крупные, у Тайфи розового — овальные, вполне зрелые, с фиолетовыми боками, у Тайфи белого — несколь-

ко мельче, продолговатые, зеленовато-белые, с легким розовым оттенком на освещенной солнцем стороне. Тайфи розовый — наиболее лежкий и транспортабельный сорт, сопротивление ягоды раздавливанию у него достигает 3600—3800 граммов, а отрыву ягод от плодоножки—450—550 граммов.

Для Тайфи необходимо выделять участки с лучшими условиями снегонакопления и связными почвами, а также применять покрывку из бурьяна или соломы.

Паркент розовый — красивый, крупногроздный и крупноягодный, преимущественно столовый сорт с обоеполым типом цветка. Средний вес грозди — 300—600 граммов, но может быть и очень большим (до нескольких килограммов), превосходящим все другие крупногроздные сорта. Вес одной ягоды — 4,0—5,2 грамма.

Как и Пухляковский, Паркент — сорт среднепозднего созревания, но налив ягод и резкое снижение кислотности у него начинается на одну-две недели раньше, чем у Пухляковского, а полное созревание — на три-четыре дня позже.

Паркент по показателям механических свойств уступает таким транспортабельным сортам, как Тайфи розовый, Нимранг, но все же ягоды его отличаются большой прочностью и удовлетворительной транспортабельностью. Нагрузка, предельная для раздавливания ягод, колеблется от 950 до 1700 граммов, сопротивление отрыву от плодоножки—400—500 граммов. Сахаристость—от 16 до 19—20 процентов, при титруемой кислотности 5—8 промилле.

Нимранг — красивый крупноягодный, транспортабельный и лежкий среднеазиатский сорт позднего созревания с функционально женским типом цветка.

Лучшими опылителями для Нимранга являются: при крупных формировках — Тайфи розовый, Паркент, Кишмиш черный, а при мелких (нормальная шпалера) — Мускат венгерский и Каберне.

Вес грозди в зависимости от условий произрастания колеблется от 250 до 680 граммов, вес одной ягоды — от 3 до 7,5 грамма.

Прочность ягод на раздавливание—1300—2300 граммов, сопротивление отрыву ягод от плодоножек—от 360

до 600 граммов, т. е. в последнем Нимранг не уступает Тайфи розовому.

Сахаристость в условиях южных и юго-восточных районов Ростовской области достигает 20—23 процентов, при титруемой кислотности 5,0—6,5 промилле.

Галан — столово-винный сорт позднего созревания с обоеполым типом цветка и довольно красивыми крупными гроздьями (300—350 г) и ягодами (3,1—3,5 г). Отличается сравнительно хорошей сопротивляемостью раздавливанию ягод—1100—1300 граммов, однако прочность прикрепления к плодоножкам уступает Пухляковскому — 250—280 граммов.

Сахаристость — 16—18 процентов, при кислотности 6—9 промилле, что обеспечивает свежесть вкуса ягод и вполне удовлетворительные качества столовых вин.

Тавриз (Кировобадский столовый) — обоеполый, среднепоздний, сильнорослый столовый сорт средней урожайности.

Средний вес грозди колеблется от 180 до 300 граммов, вес ягод — от 2,5 до 3,7 грамма. По прочности ягод к раздавливанию (1300—1900 г) Тавриз превосходит сорт Пухляковский, однако по сопротивлению ягод отрыву от плодоножки иногда уступает последнему, имеющему более ровные показатели.

Нагрузка для раздавливания ягод колеблется от 1340 до 1500 граммов, для отрыва от плодоножки — от 295 до 350 граммов.

Недостатком сорта является чрезмерно плотная гроздь. Сахаристость ягод — 15—18 процентов, титруемая кислотность — 5,5—7,0 промилле. Виноград этого сорта наиболее высокого качества, получается на хорошо прогреваемых и мало плодородных почвах.

Агадаи — местный дагестанский сорт, обоеполый, позднего созревания, обладающий большой силой роста и склонностью к образованию пасынков, что предопределяет его культуру на крупных формах кустов. Последнее повышает также его устойчивость к милдью и урожайность, так как наиболее плодоносны вышележащие почки — с 5-й до 12-й.

Размер гроздей и ягод Агадаи колеблется в зависимости от экологических условий очень сильно — от 260 до 1200—1500 граммов. Средний вес грозди составляет около 350 граммов, вес ягод колеблется от 3 до 7,5 грамма.

В Дербенте нагрузка для раздавливания ягод составляет около 1400—1500 граммов, усилие отрыва от плодоножки—около 350—500 граммов; в Новочеркасске нагрузка для раздавливания ягод больше—около 2210 граммов, усилие отрыва от плодоножки—около 540 граммов.

Агадаи обычно собирают при сахаристости 13—16 процентов и кислотности 3,5—5,0 промилле.

При первом сборе в конце августа на более возвышенных местах сахаристость его достигает 12—13 процентов, при кислотности 6,0—6,5 промилле. Качество винограда ранних сборов значительно хуже из-за пониженной сахаристости, но этот недостаток до известной степени сглаживает способность сорта созревать в лежке, что, по-видимому, является исключением.

Органолептическая оценка сорта (в баллах)*:

Гроздь. Внешний вид: красота—9,5, размер—9,5, плотность—9,9, однородность ягод—8,8.

Ягоды. Внешний вид: красота—9,4, окраска—9, размер—9,5, форма—9,5, восковой налет—8,2.

Ощущение при еде. Общая оценка вкуса—7,1, сахар—7,6, кислота—7,4, мякоть—7,5, кожица—8,1, количество семян—6,2, легкость отделения семян—9,8, гармония вкуса—8,9, аромат—5,4.

Общая оценка сорта—8,1. Транспортабельность—9,5. Способность к зимнему хранению—9,5.

Карабурну (Афуз-Али, Болгар). Родина—Малая Азия. Позднесозревающий, обоеполый, сильнорослый сорт. На крупных формировках дает высокие и устойчивые урожаи. Сорт требует длинной подрезки. Типичный столовый сорт с гроздьями 250—350 граммов и ягодами 3—7 граммов. Нагрузка для раздавливания ягод колеблется от 750 до 2400 граммов, усилие отрыва от плодоножки—от 220 до 390 граммов. Сахаристость ягод невысокая—14—17 процентов, при кислотности 6,5—7,5 промилле.

Сорт Карабурну имеет красивый внешний вид, относительно ровные, крупные и мясистые ягоды с небольшим количеством семян, гармоничный вкус и является одним из лучших столовых сортов. Нагрузка для

* В данном случае в качестве примера приводится подробная оценка.

раздавливания ягод колеблется в пределах 2260—2400 граммов, усилие отрыва от плодоножки—от 560 до 600 граммов.

Ркацители—винно-столовый грузинский обоеполый сорт, обладающий высокой и постоянной урожайностью. Благодаря высококачественной продукции, хорошей приспособляемости к различным климатическим и экологическим условиям, а также некоторой лабильности длины вегетационного периода Ркацители занимает по площади насаждений первое место в СССР.

В Грузии и других районах Ркацители используется в основном для переработки, однако, обладая приятным концентрированным вкусом, удовлетворительной внешностью и лежкостью, этот сорт является вполне удовлетворительным столовым сортом местного потребления (транспортировку переносит плохо).

Гроздь у Ркацители средняя, цилиндро-коническая, крылатая, средней плотности. Ягода средняя, слегка овальная, золотисто-желтая, с коричневыми пятнами загара. Кожица тонкая, прочная, легко отделяющаяся от сочной мякоти.

Нагрузка для раздавливания ягод колеблется от 670 до 1000 граммов, отрыва от плодоножки—от 230 до 300 граммов.

Коз-изюм (Астраханский толстокорый) функционально женский столовый сорт винограда позднего периода созревания, относительно устойчив к милдью и слабо — к оидиуму.

Рост и урожайность выше среднего. Размер грозди—200—500 граммов, вес ягоды—3—5 граммов. Сопротивление ягод на раздавливание колеблется от 1570 до 2000 граммов, усилие отрыва от плодоножки—360 — 400 граммов. Довольно хорошо хранится и транспортируется.

В ряде районов Северного Кавказа в связи с организацией на орошаемых землях новых виноградных совхозов, а также в связи с ростом производства в стране минеральных удобрений, появилась реальная перспектива значительного увеличения урожайности виноградников. Этого можно достичь за счет культуры сильно-рослых и многоплодных сортов на крупных формах, требующих повышенного расхода влаги и питательных веществ.

Такая культура особенно целесообразна для столовых сортов с крупной гроздью и ягодой, которые плохо удаются на шпалерах и очень отзывчивы на крупную форму. Так, средний вес грозди сорта Пухляковский на шпалере на степном плато у Новочеркасска равен 120—150 граммам при весе одной ягоды 1,8—2,6 грамма. В условиях же влажной речной террасы Дона с ее благоприятными для виноградарства почвами средний вес грозди Пухляковского на крупной форме достигает 320—350 граммов, а одной ягоды — 3,0—3,5 грамма.

Из описанных выше очень ранних и ранних сортов лишь Мадлен Анжевин хорошо отзывается на крупную форму, резко увеличивая урожай. Среднепоздние сорта — Молдавский черный, Буланы, Паркент, Пухляковский — отлично удаются на крупной формировке, так же как и поздние — Нимранг, Тайфи розовый и белый, Агадаи, Карабурну. Галан, напротив, плодоносит из первых глазков и независимо от наличия старой древесины.

**УСЛОВИЯ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА
ПЕРЕВОЗКУ И
ХРАНЕНИЕ
ВИНОГРАДА**

Виноград относится к скоропортящимся продуктам. Это объясняется водянистостью мякоти, ускоряющей протекание биохимических процессов, а часто и нежностью кожицы.

В результате этих свойств ягоды быстро отдают влагу окружающей среде и, кроме того, легко повреждаются различного рода насекомыми и микроорганизмами.

Повреждения ягод насекомыми особенно опасны в связи с последовательным развитием в соке ягод дрожжей, а затем уксуснокислых бактерий. Дрозофиллы могут повреждать и целые ягоды.

В сырые холодные годы следует опасаться развития обыкновенных плесеней, которые резко снижают лежкость и товарность винограда.

Значительно облегчилось хранение винограда, благодаря довольно широкому оснащению нашей заготовительной и торговой сети холодильными установками.

Хранение винограда при низких положительных температурах (1—2°) уменьшает интенсивность процессов дыхания и гидролиза, проходящих в ягодах, а также снижает жизнедеятельность различных микроорганиз-

мов, особенно при бескислородном методе хранения. Последний способствует к тому же значительному увеличению коэффициента использования кубатуры помещений.

Качество винограда. Прежде всего необходимо, чтобы сам виноград был транспортабельным и лежким.

Хранить целесообразно красивые и крупные грозди с прочными гребнями. Ягоды должны иметь кожицу с ненарушенным пруином, способную переносить значительное давление вышележащих ягод при хранении и толчки при транспортировке. Они не должны легко отделяться от плодоножки и тем более осыпаться.

Показатель прочности прикрепления ягод к плодоножкам — решающее условие транспортабельности сорта. Надо, чтобы ягоды, не отрываясь, выдерживали груз от 80 до 550 граммов, в зависимости от сорта. Прочность кожицы ягод при раздавливании характеризуется нагрузкой на ягоду от 550 до 3800 граммов.

В связи с тем, что прочность прикрепления ягод к плодоножкам снижается по мере приближения к полной спелости, уменьшается и их транспортабельность. Успешность же зимнего хранения винограда зависит не только от прочности прикрепления ягод к плодоножкам и прочности кожицы ягод, но и от целостности прунина и его развитости, который предохраняет ягоды от высыхания и гниения.

Согласно нашим опытам, в сортах Тайфи белый (несколько хуже Тайфи розовый), Карабурну, Агадан хорошо совмещается транспортабельность на далекие расстояния с длительной лежкостью, чего совершенно нельзя сказать, например, о Пухляковском. При хорошей транспортабельности он относительно малолежек, т. е. у этого сорта, как и у некоторых других, эти два качества не совпадают.

Последнее согласуется с данными опытов Дженеева (Крым). Так, сорт Асма, имеющий наиболее высокие показатели транспортабельности, может сохраняться лишь до января, в то время как наименее прочный при транспортировке сорт Шабаш хранится до мая.

Большое значение для лежкости и транспортабельности винограда имеют метеорологические и экологические условия, система культуры роста (формировка, нагрузка, его загущенность, освещенность грозди), оро-

шение, удобрение. Например, в неблагоприятные в метеорологическом отношении годы (1961 и особенно 1959) виноград хранился значительно хуже. Особенно резко это проявилось на сортах Тайфи белый и Буланный, очень хорошо сохранившихся в благоприятные годы (1960, 1962, 1965). Так, в 1960 году после 6 месяцев хранения в отдельных ящиках Тайфи белого и Буланого отход не превышал 1,5—1,7 процента, а в среднем он составил около 7 процентов, в то время как в 1959 и 1961 годах отходов было в 3—4 раза выше. Хорошо при всех способах хранения, но при некотором подсыхании гребней, сохранялся урожай 1965 года. Это в значительной степени связано с тем, что в этом году на Дону была солнечная и сухая осень.

В континентальной местности воздух сравнительно сухой, относительная влажность его осенью—50—55 процентов. При температуре хранилища ± 1 градус, влажность воздуха повышается до 70—75 процентов. В виноградохранилищах она должна быть 90—95 процентов. Поэтому перед закладкой винограда в данных условиях воздух необходимо увлажнять. Зимой необходимость в этом еще большая.

В приморских местностях положение несколько иное. Влажность наружного воздуха здесь составляет 70—75 процентов, а после охлаждения—90—95, что вполне удовлетворяет требованиям. Кроме того, морской воздух обычно чище, менее инфицирован, иногда обогащен йодом и озоном, что увеличивает его антисептическую активность.

Естественно, что здесь часто отпадает необходимость в кондиционерах, что довольно хорошо демонстрирует опыт крымских винсовхозов «Коктебель» и «Малореченский».

Ранее было отмечено, что в благоприятных экологических условиях можно увеличивать размер куста, а последний в свою очередь обеспечивает полноценное развитие всей грозди и ее отдельных элементов—гребня, кожицы, мякоти. Все это делает гроздь и ягоду более крупной, нарядной и устойчивой в хранении и транспортировке.

Большой опыт Дона, Крыма и Азербайджана говорит о том, что для столовых сортов винограда, намечаемых для длительного хранения и дальней транспорти-

ровки, нужно отводить хорошо прогреваемые и в то же время обеспеченные влагой и продуваемые склоны.

Заметное изменение состава ягод и снижение естественных потерь при хранении винограда дали приемы, улучшающие освещенность гроздей и приток к ним продуктов ассимиляции в процессе выращивания (табл. 35)*.

Из таблицы видно, что во всех случаях лучшая освещенность гроздей и больший приток к ним ассимилятов повысили сахаристость и, как правило, несколько снизили титруемую кислотность.

В отдельных случаях, как это видно по сорту Карабуру, сахаристость от улучшения освещенности гроздей и притока к ним ассимилятов может увеличиваться на 4,9 процента. В других случаях различие небольшое — на 0,3—0,9 процента, но оно все же есть во всех вариантах.

Если сравнить хранение по сортам и годам, то хранение винограда урожая 1964 года из-за неблагоприятных весны и лета неудачное, причем особенно выделяются позднеспелые сорта, например Нимранг и др.

В таблице 36 показана сравнительная оценка лежкости 19 сортов винограда урожая 1963 года в процессе длительного хранения в холодильнике.

Осень 1963 года была влажной, отчего пораженность ягод и гребней плесневыми грибами уже на кустах достигала 10—20 процентов.

Поэтому при хранении развитие гнили на гроздях было выражено сильнее, чем обычно, а усушка увеличилась в среднем до 7,5 процента. Последнее связано с расходом питательных веществ в процессе жизнедеятельности микроорганизмов.

Через 170 суток после закладки на хранение усушка по 19 сортам в среднем достигла 7,5 процента, а загнивших ягод было 7,7 процента. Отдельные сорта — Ризага, Нимранг, Шасла северная — потеряли в весе примерно 10 процентов, а Маринадный, Пухляковский мускатный, Карабуру — не более 6 процентов. Незначительное загнивание ягод (до 5%) наблюдалось у сортов Карабуру, Агадаи, Октябрьский, Тайфи белый, Ркацителли. У сортов Қоз-изюм, Бокальный черный,

* В 1962 и 1963 гг. опыты по хранению винограда проводились Л. С. Колесовой, в 1964 и 1965 гг. — О. В. Малюгановой.

Влияние улучшения освещенности гроздей и притока к ним продуктов ассимиляции на состав и естественные потери винограда при хранении

Сорт	Условия созревания гроздей	Дата закладки на хранение	Показатели состава		Естественные потери		Условия хранения
			Сахар, %	Титр. кислотность, ‰	Дата	%	
Карабурну	На свету	3/X-62	19,9	6,9	15/XII-62	9,4	Воздушное
	В тени	»	14,0	9,2	»	15,3	
Агадаи	На свету	3/X-63	14,0	5,4	23/XI-63	17,0	»
	В тени	»	12,4	6,8	»	22,0	
Агадаи	На свету	3/X-63	15,6	5,0	16/I-64	11,5	Холод
	В тени	»	13,0	6,4	»	17,2	
Молдавский чер- ный	На свету	14/X-63	17,9	4,9	15/XII-63	26,5	»
	В тени	»	17,0	4,1	»	30,3	
Мускат гам- бургский	На свету	»	21,6	5,7	»	13,2	»
	В тени	»	20,9	5,5	»	25,4	

Дочь Нимранга, Нимранг оказалось загнивающими 11—13 процентов ягод.

В современных виноградохранилищах нужно предусматривать возможность сбора винограда при неблагоприятных метеорологических условиях.

Виноград, насыщенный влагой, тем более капельно увлажненный, внутри гроздей очень быстро загнивает.

Для предупреждения загнивания необходимо продувать собранный виноград в течение нескольких часов кондиционированным сухим воздухом. В простейших случаях нужно использовать вентиляторы с электроподогревом воздуха.

При временном улучшении погоды грозди, уложенные в болгарские ящики, следует выдержать несколько часов на проветриваемом месте в тени.

Грозди столового винограда должны быть достаточно рыхлыми, правильной формы, с ягодами одинаковой величины, наибольшего объема и окрашенными в соответствии с технической зрелостью.

Формирования таких гроздей, обладающих к тому же достаточными лежкостью и транспортабельностью, достигают специальным уходом за виноградным кустом.

Применяют так называемые зеленые операции: обломку неплодоносных побегов сразу же после их появления; прищипывание плодоносных побегов; удаление лишних гроздей с целью сохранения лучших, наиболее правильной формы; прореживание гроздей путем удаления всех ягод, остановившихся в развитии (вследствие неполного оплодотворения завязи) и расположенных обычно густо в середине грозди. При прореживании удаляют от 30 до 70 процентов общего количества ягод, причем вес грозди от этого не уменьшается, так как по мере созревания все свободные пространства разреженной грозди заполняются оставленными ягодами, вырастающими до более крупных размеров.

Замечено, что повышение дозы фосфорных и калийных удобрений, а также микроэлементов — бора, марганца и ванадия, увеличивает содержание сахаров и лежкость винограда.

Очень важно вовремя и правильно убрать урожай винограда.

Сбор винограда столовых сортов отличается от сбора винных сортов необходимостью отбраковки значи-

Оценка лежкости сортов винограда в процессе длительного хранения в холодильнике
(урожай 1963 г.)

Название сорта	Дата		Продолжи- тельность хранения, дней	Формировка винограда	Потери и отходы, %	
	заклада на хранение	конца хране- ния			Усушка	Гниль
Агадаи	3/X-63	20/III-64	170	«Донская чаша»	9,1	2,0
Аэлита	27/IX	»	175	»	6,2	10,6
Бокальный черный	8/X	»	165	»	6,5	13,0
Доля Нимранга	8/X	»	165	»	3,3	12,0
Карабурну	3/X	»	170	»	9,9	5,8
Коз-изюм	27/IX	»	175	»	6,4	12,0
Молдавский черный	3/X	»	170	»	9,7	11,7
Маринадний	27/IX	»	175	»	3,5	4,6
Октябрьский	5/X	»	168	»	6,8	1,5
Ркацители	1/X	»	173	»	8,9	3,8
Ризага	3/X	»	170	»	10,8	8,1
Тайфи белый	4/X	»	171	»	7,2	3,1
Тайфи розовый	8/X	»	165	»	10,1	10,0
Нимранг	7/X	»	166	»	10,1	11,0
Пухляковский	8/X	»	165	»	8,7	8,0
Пухляковский мускатный	1/X	»	173	Шпалерно-рядо- вые насаждения	4,7	4,0
Фюлетоний ранний	27/IX	»	175	»	6,6	8,0
Фарфорозый	1/X	»	173	»	6,4	6,8
Шасла северная	23/IX	»	180	»	10,4	12,0
В среднем ...			170		7,5	7,7
						15,2

тельного количества неполноценных гроздей, которые приходится немедленно использовать для переработки или реализации.

Отбраковку гроздей проводят как на винограднике (при выборочном сборе), так и при специальной сортировке.

Отбирая грозди столового винограда, обращают внимание на их красоту, отсутствие горошения и каких-либо повреждений, на окраску и размягчение ягод, соответственно сорту, на легкость или трудность их раздавливания, а также отрыва от плодоножки и, наконец, на вкусовые достоинства ягоды.

Грозди столового винограда отбраковывают, пользуясь органолептическим методом (по внешним признакам). При этом неизбежна субъективность оценки. Она определяется рядом внешних и внутренних причин (температура, очередность проб, соотношение отдельных веществ в ягоде и пр.).

В частности, для ощущения сладости не безразличен уровень кислотности. Поясним это на примере: нормальная сладость чая сахаристостью 8—10 процентов была бы совершенно недостаточна для ягоды, имеющей известную кислотность, зато 60-процентная сахаристость не делает клюквенное варенье приторным. По этой же причине низкокислотные сорта (Агадаи, Молдавский черный) имеют гармоничный, освежающе-сладкий вкус при 3—4 промилле титруемой кислотности и 12—14-процентной сахаристости.

Таким образом, по вкусовому впечатлению можно судить о гармоничности сочетания основных веществ в соке ягоды, но очень трудно определить абсолютное содержание в нем сахара и кислот.

Вкусовые впечатления осложняются еще и различием в составе сахаров, имеющих неодинаковую сладость*, и органических кислот с различной вкусовой кислотностью.

Поэтому, несмотря на доступность органолептического метода, в сравнительно чистом виде его применяют лишь при оценке съедобности ягод в период сбора ранних столовых сортов, когда ко вкусу винограда, вви-

* Сок ягоды винограда содержит в основном два сахара — глюкозу и фруктозу, причем фруктоза в 2,2 раза слаще глюкозы и в 1,52 раза — сахарозы.

ду отсутствия лучшего, предъявляются пониженные требования; при оценке приблизительной лежкости и транспортабельности винограда (если есть опыт хранения, но не сделана оценка сопротивляемости ягод раздавливанию и отрыву от плодоножки); при оценке перезревания ягод.

Наиболее трудно определить срок уборки, наилучший для достижения необходимой лежкости и транспортабельности винограда. Сложность заключается в том, что преждевременно снятые грозди могут обладать вполне удовлетворительной сопротивляемостью ягод раздавливанию и отрыву от плодоножек, но при хранении способны сильно испарять влагу, быстро увядать и по этой причине легко загнивать. Грозди, убранные позже оптимального периода, вообще не выдерживают длительного хранения.

Замечено, что лучшему сроку уборки урожая ряда плодовых пород, предназначенных для хранения, соответствует самая низкая интенсивность дыхания, а также факторы искусственного его снижения и прежде всего пониженная температура.

Еще очень мало данных о лучших сроках уборки ягод различных сортов винограда, предназначенных для длительного хранения, однако ясно, что предпочтение нужно отдать хранению несколько недозрелых гроздей, а не перезрелых. (Подробнее об этом говорится при описании способа хранения гроздей на зеленых гребнях.)

Сроки уборки столового винограда местного сезонного потребления более конкретны, так как определяются по данным накопления сахара и падения титруемой кислотности до кондиций сорта.

Сбор, упаковка и транспортировка винограда. Потребитель всегда предпочтет красивую гроздь невзрачной, поэтому сохранение исходного вида винограда имеет огромное значение. Кроме того, виноград с нарушенным пруином, тем более механически поврежденный, легко портится и становится вообще непригодным.

Учитывая все сказанное, виноград, предназначенный для хранения и транспортировки, нужно собирать только с длинной гребненожкой, придерживая ее при срезании грозди большим и указательным пальцами левой руки и не касаясь ягод руками.

С этой же целью используют секатор с приспособлением Тищенко для зажима гребненожки.

При сборе необходимо отделять здоровые грозди от больных, т. е. предварительно сортировать виноград. Окончательную сортировку целесообразно совмещать с упаковкой. Ее проводят на специальных столах или конвейере, отбирая грозди, удовлетворяющие требованиям стандарта, и удаляя поврежденные. Виноград, предназначенный для длительного хранения и транспортировки, требует не только сортировки, но и охлаждения.

В крупных хозяйствах для хранения винограда в больших количествах необходимо иметь: 1) конвейер для сортировки и упаковки гроздей; 2) холодильник для быстрого охлаждения винограда; 3) оборудованное охлаждаемое виноградохранилище; 4) подсобные помещения для хранения упаковочных материалов и пустой тары.

Классический прием упаковки винограда, с учетом его транспортировки без специальных холодильных вагонов или воздушного транспорта, уже давно разработан виноградарями Томри (Франция). Он интересен тем, что в нем есть элементы ограничения воздуха, что существенно отличает этот прием от транспортировки в паках и просверленных ящиках.

Ящики делают плоские, чтобы в них поместился только один ряд кистей. Бока обкладывают тонкой воощеной бумагой (подчеркнуто нами. — Л. Н.), загибая ее на дне. Сверху настилают лист бумаги точно такого размера, как дно. Затем очень осторожно укладывают грозди таким образом, чтобы плодоножки были сверху и чередовались: одна — с правого бока ящика, следующая — с левого и т. д. Если между гроздями образуются маленькие промежутки, то их наполняют частями гроздей. В наполненном ящике виноград должен выступать приблизительно на сантиметр выше краев. Его покрывают листом воощеной бумаги, а потом крышкой (не забивая). Затем таким же образом укладывают остальные ящики и ставят их один на другой. От тяжести виноград в нижнем ящике постепенно оседает, уплотняется, и раньше, чем его заколотить, всегда можно удалить случайно раздавленные ягоды.

Верх обозначают не на крышке, а на дне ящика, по-

этому, когда при получении винограда вскрывают дно, виноград представляется красиво уложенным, без плодоножек, со слегка только приплюснутыми ягодами.

В плоские корзины грозди укладывают основанием гребня вниз.

Столовый виноград упаковывают также с применением пробковых опилок.

Когда ящик наполнен, упаковщик немного встряхивает его, а затем насыпает на виноград пробковые опилки и, взявши молоток посредине рукоятки, быстро ударяет о бок ящика то одним, то другим концом. От сотрясения пробковые опилки быстро распределяются по пустотам. Операция повторяется до тех пор, пока опилки не заполнят ящик до отказа. Тогда на поверхность насыпают еще 1,5-сантиметровый слой опилок, разравнивают его, заворачивают свешенные концы бумаги, которой выстлан ящик, и прибивают крышку. Ящики делают плотные, выструганные из сухого елового леса. Толщина досечек, прибиваемых сверху, — 1,6 сантиметра, с боков, дна и крышки — 1,1, размер готового ящика — $46 \times 32 \times 17$ сантиметров.

Для зимнего употребления виноград, предварительно охлажденный, упаковывают не только в ящики, но и в дубовые или буковые бочки, емкостью 16—18 килограммов, и в полубочки на 8—9 килограммов. Для пересыпки винограда и в этом случае применяют пробковые опилки. Их расходуется примерно 4 процента от веса винограда.

Перед укладкой винограда на дно бочонка насыпается слой упаковочного материала толщиной 2,0—2,5 сантиметра. Первый слой, занимающий $\frac{1}{4}$ часть бочонка, засыпают асептированной торфяной крошкой (10—15 г метабисульфита калия на 1 кг крошки).

Второй и третий слой укладывают с таким расчетом, чтобы в центре оставалось пустое пространство диаметром в 7—8 сантиметров. Это пространство, как и промежутки между гроздьями и ягодами, заполняют упаковочным материалом. Четвертый слой, как и первый, кладут сплошь.

В приморских районах с успехом можно рекомендовать для упаковки винограда в ящики морскую траву. Предварительно ее нужно тщательно промыть горячей пресной водой и высушить.

Как показали сравнительные опыты, в пробковых опилках, подвергшихся стерилизации при температуре 100 градусов в течение часа, виноград хранится значительно лучше, чем в простых опилках.

Хорошие результаты получены Д. Н. Чаленко при использовании для упаковки винограда сульфитированного торфа.

Наибольший эффект дало применение торфяного порошка, с диаметром частиц от 1,5 до 3 миллиметров, окуреного SO_2 двукратно, в дозировках 70 и 120 миллиграммов на литр.

Этот порошок дал возможность сохранить виноград Тавриз в течение 6 месяцев при порче ягод не более 11—12 процентов, причем почерневших ягод было в 3—4 раза меньше, чем в ящике с неокуренным торфом.

Окуренный порошок не изменяет окраски и вкуса ягод, SO_2 не чувствуется.

Наиболее простым, но в то же время недостаточно совершенным способом упаковки винограда для транспортировки являются так называемые паки.

Паки — это два решета с лубяной редкой сеткой, поставленные после наполнения их виноградом на деревянную рамку и прикрытые крышкой из тонких, с внутренней стороны обструганных, еловых досок. Крышку с рамкой стягивают вместе с находящимися между ними решетками мягкой проволокой или веревкой — и пак винограда готов. Диаметр решета — 31—35 сантиметров, высота — 9—13 сантиметров. Размер рамки — 33×66, крышки — 35×70 сантиметров. Рамки делают из реек: продольные (2 штуки) — толщиной 1,6 сантиметра, шириной 2,6 сантиметра; поперечные (3 штуки) — толщиной 1,87, шириной 2,5 сантиметра. Толщина дощечек крышки — 0,94 сантиметра, ширина поперечных планок (2 штуки) — 3,3 сантиметра. Вес тары — 2,5 килограмма, вес брутто — 12—14 килограммов.

Техника упаковки следующая. Решето ставят на рамку так, чтобы дно его было на весу, и укладывают грозди возможно плотнее, плодоножками в середину решета. Второй ряд гроздей укладывают на первый так же плотно, но стараясь, чтобы виноград был выше ободка решета с краев примерно на 2 сантиметра, а в центре — на 4. Пару решет с виноградом, поставленных

на рамку, покрывают сначала бумагой, а потом деревянной крышкой.

Паки ставят один на другой, крест-накрест, до пяти в высоту и оставляют так на некоторое время для осадки (прессовки) винограда. Перед обвязкой пака виноград проверяют и случайно раздавленные ягоды вырезают ножницами вместе с плодоножками.

Следует упомянуть также о болгарском способе упаковки винограда в открытых ящиках. Грозди укладывают в один-два слоя, в зависимости от их величины. По углам ящика делают стойки, которые дают возможность ставить ящики в штабеля. Это наиболее экономичный и в то же время результативный способ.

Перевозят виноград в настоящее время воздушным транспортом, в изотермических вагонах и автотранспортом. Последний вид транспорта выгоднее и потому приобретает сейчас все большее и большее значение.

В настоящее время в нашей стране есть все основания для усовершенствования и удешевления транспортировки винограда.

Свет, температура. Свет является одним из существенных факторов, обуславливающих сгорание кислот, поэтому для успешного хранения винограда очень важно лишить его света.

Температура играет главную роль в проявлении жизнедеятельности клеток. При нуле градусов и ниже энергия дыхания многих высших растений характеризуется очень малыми величинами.

Однако в некоторых случаях приходится прибегать к более высоким температурам, значительно превышающим точку замерзания тканей сохраняемого объекта.

У некоторых субтропических и тропических растений обмен веществ совершенно не приспособлен к температуре около нуля. При одном лишь приближении к ним у этих растений отмирают покровные ткани, что приводит к серьезным нарушениям в дыхательном газообмене. Так, у мандаринов отмирание тканей кожуры наступает в результате длительного нахождения при температуре плюс 2 градуса, у лимонов — при плюс 5, а у бананов — даже при плюс 10 градусах.

Обмен веществ у винограда формировался в сравнительно большом диапазоне по географической широте, есть поэтому основания полагать, что оптимальные тем-

пературы хранения винограда должны быть дифференцированы в зависимости от сортов. Наши опыты привели к ориентировочной наметке таких границ—от нуля до плюс 4 градуса. При нуле и плюс 1 градусе лучше хранить Пухляковский; при плюс 1, плюс 2 — Шаслу; при плюс 3, плюс 4—Яй изюм, Забалканский.

Процесс дыхания ягод винограда заметно проявляется при 6 градусах, причем с повышением температуры на 3—4 градуса, т. е. в пределах возможных колебаний температуры хранилища, дыхание увеличивается в 1,5—2 раза и более, так как колебание температуры оказывает раздражающее влияние на энергию дыхания живых тканей.

По исследованию Института биохимии АН СССР, колебание температуры в пределах даже 1—2 градусов сильно раздражает плазму клеток плодов и вызывает патологические явления в тканях мякоти. Колебание температуры допускается только не более 0,5 градуса.

В виноградохранилищах температура может изменяться не только от несовершенной работы холодильных установок, но и вследствие поступления в холодильные камеры более теплого и насыщенного влагой наружного воздуха. Последнее приводит также к конденсации влаги на гроздях винограда.

Для предупреждения этого на входных дверях камеры нужно устраивать плотные охлаждающие и обезвоживающие воздушные завесы, представляющие собой вентиляционно-охлаждающие устройства.

Равномерную температуру в виноградохранилище в разных точках поддерживают также путем кондиционирования воздуха. При этом особое внимание следует обращать на относительно равномерное распределение требуемой температуры по всей камере, что достигается установкой в нужных местах — около охлаждающих батарей — вентиляторов.

Холод не убивает микроорганизмы, но, пока они не приспособятся к изменившимся условиям среды, резко, хотя и временно, приостанавливает их развитие. Наименее чувствительны к низким температурам плесневые грибки, способные проявлять жизнедеятельность на ягодах даже при температуре до минус 12 градусов.

Однако активное развитие плесеней наблюдается при

более высокой температуре — от плюс 4 до плюс 8 градусов, в зависимости от вида плесеней.

Влажность воздуха — также очень важный фактор сохранения винограда, так как чем выше относительная влажность воздуха в хранилище, тем меньше ягоды сморщиваются.

Увядание усиливает процессы гидролиза (распада) всех содержащихся в клетке органических веществ, что связывается с изменением состояния ферментов. Согласно теории А. И. Опарина, в живой клетке ферменты находятся одновременно как в свободном состоянии (в растворе), так и в связанном. При увядании растений соотношение между свободной и связанной частями фермента изменится в сторону увеличения количества свободного фермента, что ведет к усилению гидролиза пластических веществ. В виноградной ягоде, в связи с иным составом, эта закономерность проявляется слабее, чем у овощных и плодовых растений, однако учитывать ее следует, так как усиление гидролиза ведет к усилению дыхания, в результате чего возрастают потери пластических веществ.

Таким образом, для лучшего сохранения винограда необходима полноценная защита его от увядания и поддержание нормального содержания воды в тканях гребней, плодоножках и ягодах. Вместе с тем повышенная влажность воздуха в виноградохранилище нежелательна в связи с конденсацией влаги при возможных колебаниях температуры, которая благоприятствует развитию микроорганизмов и, в частности, главного бича виноградохранилища — плесени.

Влажность виноградохранилища издавна рекомендуют понижать, используя гигроскопичность хлористого кальция. Насыпанный в большие воронки, опущенные в бутылки, он впитывает в себя воду из воздуха, расплывается в жидкость и стекает в бутылки. При низкой температуре виноградохранилища объем бутылки должен быть в 3—4 раза больше воронки.

Обогащенный влагой хлористый кальций можно регенерировать и использовать вновь. При прокаливании он постепенно терпит воду и переходит в четырех-двухводный и, наконец, в безводный CaCl_2 , представляющий пористую массу с кристаллической структурой.

Безводного хлористого кальция требуется в среднем

25 граммов на кубический метр виноградохранилища, или 2,5 килограмма на 100 кубических метров.

Для регулирования влажности в виноградохранилище чаще используется принцип конденсации влаги в особых охлаждающих камерах или, наоборот, форсированные испарения снеговой шубы с охлаждающих батарей, за счет их вентиляции.

Развитие плесеней находится в тесной связи с влажностью воздуха и температурой. Если последняя приближается к 6 градусам тепла, то влажность не должна превышать 80 процентов, если же температура не достигает 4 градусов, то влажность можно смело поддерживать в 90 процентов. Здесь уместно заметить, что при бескислородном хранении винограда допускается полное насыщение воздуха влагой (100%) и температура, близкая к оптимальной для микроорганизмов ($+26^{\circ}$), и все же микроорганизмы в этих условиях не размножаются. Однако в ягодах будет наблюдаться гликолиз, так как относительно анаэробное хранение плодов возможно только при низких температурах, изменяющихся в зависимости от породы и сорта растения.

Состав атмосферы виноградохранилища можно регулировать не в меньшей мере, чем влажность.

При загрузке виноградохранилища нормальный состав атмосферы изменяется в силу обогащения ее углекислотой, выделяемой при дыхании винограда, и применения сернистого газа.

Повышенное содержание углекислоты благоприятствует снижению дыхания винограда. При резком же увеличении количества CO_2 в окружающей среде, как и при резком повышении температуры, возникает анаэробное дыхание, сопровождающееся усиленным распадом углеводов и образованием этилового спирта и ацетальдегида. Внешний вид ягод при этом меняется мало, но во вкусе начинает чувствоваться некоторая острота—пикантность, слегка напоминающая вкус маринованного винограда, затем на воздухе такие ягоды быстро темнеют.

При постепенном повышении концентрации углекислоты и равномерно понижаемой температуре ($+1^{\circ}$, $+3^{\circ}$) никаких нарушений не происходит, ткани растений ничем резко не возбуждаются и впадают в анабиотическое состояние.

Особенно полезно для снижения интенсивности дыхания, как показали опыты Л. В. Метлицкого, постепенное повышение в среде концентрации углекислоты.

Не следует, однако, забывать, что плесневые грибки, поражающие ягоды, прекращают свою работу лишь при очень высоком содержании углекислоты — 15—20 процентов. Это уже вызывает удушье тканей вышших растений и их автолиз.

Наиболее благоприятной концентрацией углекислоты для торможения созревания плодов в газовой среде считают 8—11 процентов, когда вредные микроорганизмы еще могут размножаться. Следовательно, дыханием вышших растений нельзя создать токсичной для микроорганизмов концентрации углекислоты. Сделать это можно только искусственно, но нецелесообразно из-за автолиза тканей ягод.

Обеззараживание виноградохранилищ путем окуривания серой или испарения жидкой сернистой кислоты давно уже стали обязательными.

До последнего времени к окуриванию помещений, где хранится виноград, подходили очень осторожно, дозировки SO_2 на кубометр помещения колебались в пределах 0,1—0,5 грамма и изредка, при особой зараженности, повышались до 1—2 граммов.

Результаты опытов хранения винограда в до отказа закуранных эксикаторах дают основание полагать о возможности некоторого повышения дозировки SO_2 в виноградохранилище, сравнительно с концентрацией, установленной Барбероном и другими, однако делать это следует осторожно, чтобы не вызвать ожога кожицы и нарушения консистенции ягод.

В последнее время опыт совхозов «Коктебель» и «Малореченский» показал, что дозировка серы, по крайней мере для некоторых сортов — Шабаш, Ташлы, Асма, может быть значительно увеличена.

В совхозе «Коктебель», например, в 1964—1965 годах она составляла до 3 граммов, в «Малореченском» — до 5 граммов на кубический метр. Окуривание проводят два раза в месяц.

Конечно, это количество SO_2 далеко до той концентрации, которая применяется в целях дезинфекции помещения (примерно 100 г серы или 200 г SO_2 на 1 м³ помещения, или 200 мг/л).

Во время окуривания нагретый сернистый газ, образующийся в процессе горения серных фитилей, скапливается главным образом в верхних слоях, под потолком. Это нежелательно, так как равномерность концентрации газа в виноградохранилище нарушается, а избыток SO_2 может вызвать порчу гроздей винограда.

Учитывая неравномерность распределения газа при сжигании серы и нежелательность дальнейшего повышения концентрации SO_2 , окуривание стали заменять обработкой жидкой сернистой кислотой—сульфитацией, используя с этой целью сульфитометр.

Неравномерности распределения сернистого газа можно избежать путем перемешивания воздуха внутри камеры. Так поступают в совхозах «Коктебель» и «Малореченский», где вентиляторы скомпанованы вместе с охладителем.

Способы хранения

Основные процессы, которые идут при хранении винограда, связаны, во-первых, с повреждением ягод микроорганизмами (плесеньями и дрожжами), во-вторых, с дыханием и гидролизом тканей ягод и, в-третьих, с испарением влаги гребнями и ягодами.

Технологический процесс промышленного хранения винограда состоит из: 1) окончательной сортировки винограда на конвейере (удаление неполноценных или поврежденных гроздей и ягод), 2) охлаждения винограда для сведения процессов дыхания и гидролиза ягод к минимуму и 3) укладки гроздей для хранения.

При благоприятных условиях погоды и квалифицированных съемщиках виноград лучше укладывать на месте в ту тару, в которой он будет храниться, причем особенно хорошо применять болгарские ящики с выступающими стойками по краям углов.

Известные на сегодняшний день методы хранения винограда в свежем виде можно разделить на несколько групп.

Хранение на зеленых гребнях. Метод сохранения относительно нормальной жизнедеятельности, а следо-

вательно, естественного иммунитета ягод, путем пополнения дефицита влаги в гроздях из сосуда с водой, куда погружен черенок. Для улучшения минерального обмена ягод и предохранения воды от задыхания в нее вводят чайную ложку толченого древесного угля.

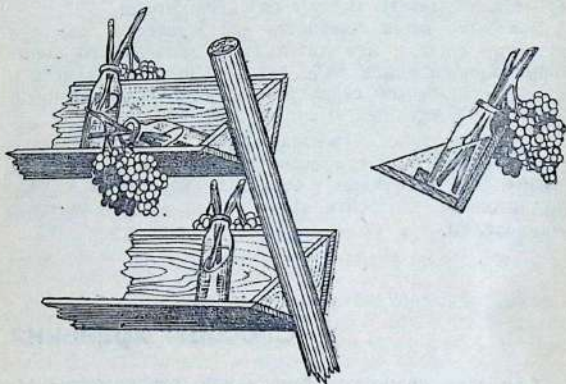


Рис. 39. Хранение винограда на зеленых гребнях.

Грозди с побегами надо срезать до прекращения сокдвижения, т. е. до закупорки перегородок (диафрагм) в узлах побега, так как иначе вода из флакона не будет поступать через побег в гроздь и последняя не сохранится в свежем виде. Этим-то и объясняется поговорка виноградарей Томри: «Кисти, внесенные первыми в хранилище, остаются всегда в нем последними».

Своевременный сбор необходим и для сохранения свежести вкуса винограда, так как в процессе длительного хранения происходит большая убыль органических кислот и вкус ягод становится плоским.

Флаконы нужно брать емкостью 250—300 миллилитров, чтобы концы помещенных в них двух черенков перекрещивались.

Срезанный побег надо обновлять под водой для удаления пузырьков воздуха, проникающих в черенок при срезе. Во время хранения винограда на погруженных

концах побегов возникают камедистые образования, закупоривающие сосудисто-волокнистые пучки, поэтому срезы необходимо периодически обновлять.

В большом масштабе этот метод осуществлялся у нас только в Крыму, в имении удельного ведомства дома Романовых — Ливадии. Он дорог, сложен, малопроизводителен и поэтому представляет лишь исторический интерес.

Хранение на сухих гребнях. Это еще более старинный метод, известный в нескольких вариантах: отрезка чубука, подвеска на зигзагообразной проволоке, укладка на полки и, наконец, новейший вариант — хранение в болгарских ящиках или в решетках штабелями. Метод рассчитан на сильное проветривание, при котором происходит значительное испарение влаги, вследствие чего грозди охлаждаются и подсыхают, причем, если осень сухая, это происходит на винограднике. При охлаждении окружающей среды паразитирующая микрофлора угнетается, главное — ее репродуктивные формы не выходят из стадии покоя. Отсюда, ягоды, подсыхая и увядая, становятся все менее и менее доступными для микроорганизмов.

В чистом, хорошо продезинфицированном SO_2 (50 г/м³) сухом помещении устанавливают стояки 1 метр между рядами и 1,5—2 метра в ряду. В стояки врезают перекладины и закрепляют полки размерами 30×35 или 40×50 сантиметров (в зависимости от крупности гроздей) и между ними по обоим краям полок натягивают проволоку.

Непосредственно перед закладкой винограда на хранение помещение затемняют и вновь окуривают SO_2 в дозировке 5 граммов на кубический метр. Грозди подвешивают при помощи S-образных проволочных крючков. В процессе хранения грозди, начавшие портиться, удаляют и окуривание серой производят два раза в месяц в дозировке 0,5—2 грамма на кубический метр, в зависимости от степени инфицирования винограда. Осмотр и удаление гнилых ягод совмещают с днем отпуска продукции и последующим окуриванием хранилища.

Этот метод широко используется в производстве в период естественного осенне-зимнего похолодания и дает относительно удовлетворительные результаты для

кратковременного (1,5—3-месячного) хранения винограда.

Следует ли этот способ брать на вооружение? Да, следует, при условии сохранения его простоты и дешевизны. В наиболее экономичном варианте он предусматривает укладку винограда на хранение в болгарские ящики, небольшое воздушное охлаждение и естественную термоизоляцию от колебания температуры за счет заглубления виноградохранилища.

Обезвоживание растительных тканей мгновенным их замораживанием при низких температурах (минус 22—25°). Очень эффективный современный метод.

Быстрое замораживание предупреждает нормальный процесс кристаллизации, ведущей к образованию крупных кристаллов льда и разрыву растительных тканей, и дает возможность сохранять в неразрушенном состоянии ткани ягод до их потребления после постепенного оттаивания. Этот метод получил сейчас некоторое распространение в Болгарии. Недостатки его связаны с особыми условиями хранения, транспортировки ягод и окислительными процессами, которые нарушают их нормальный вкус.

Удачным развитием метода мгновенного замораживания является метод сублимации, т. е. высушивание быстрозамороженных ягод в условиях вакуума при низких температурах. В последнем варианте метод внедряется на Ростовском консервном заводе «Смычка».

Охлаждение грозди в замкнутом пространстве—холодильных камерах. При этом сохраняется относительно нормальная жизнедеятельность грозди за счет сведения процессов дыхания и гидролиза к минимуму.

В данном методе заложены большие достоинства, так как хранение винограда при температурах, близких к нулю (-1° , $+2^{\circ}$), уменьшает интенсивность процессов дыхания и гидролиза, проходящих в ягодах, а также снижает жизнедеятельность микроорганизмов. В то же время он имеет и существенный недостаток, так как низкая температура и высокая влажность понижают иммунитет грозди, а конденсирующаяся капельная влага благоприятствует развитию вредной микрофлоры, способной проявлять жизнедеятельность при довольно низких температурах.

Подсушивание гроздей перед закладкой на хранение

ние, а затем удаление влаги из камер повышают устойчивость винограда к вредной микрофлоре, но ведут при чрезмерном усилении этого процесса к подсыханию, потемнению и сморщиванию гребней и ягод, т. е. к потере виноградом свежести.

Для предупреждения распространения инфекции с одной грозди на другую, при хранении винограда в ящиках или бочатах, грозди пересыпают пробковой крошкой, опилками мягких лиственных пород, иногда антисептированным торфом. Но и в этом способе есть существенные недостатки. Все эти упаковочные материалы могут настолько прочно прилипать к элементам грозди, что их бывает трудно удалить.

Лучше для предупреждения распространения инфекции применять летучие пищевые антисептики — метабисульфит калия и горчицу, добавляя их в количестве 10—30 граммов на килограмм древесных опилок или торфа, закладываемых как подстилка в ящики для хранения винограда.

Бескислородное хранение. Метод может осуществляться только при условии хранения ягод в холодильнике, иначе в них пройдут процессы интрамолекулярного дыхания и будут накапливаться спирт и ацетальдегид.

С развитием холодильной промышленности бескислородному методу хранения винограда и других ягод предостоят большая будущность, так как при этом резко ограничивается развитие вредной микрофлоры.

Решающее значение для жизнедеятельности микроорганизмов имеет содержание в атмосфере виноградохранилища кислорода, так как именно это определяет физиологическую активность микроорганизмов при данной температуре.

Для интенсивности дыхания и гидролиза тканей ягод важное значение имеет также температура. При нуле и при плюс 3 градусах (в зависимости от сорта) оба эти процесса резко ослабевают и приближаются к нулю, т. е. ткани впадают в анабиотическое состояние.

Таким образом, для предупреждения размножения микрофлоры важен бескислородный режим, а для подавления активной жизнедеятельности тканей ягод (дыхания и гидролиза) — пониженная температура. Эти два обстоятельства необходимо учитывать потому, что

бескислородный режим ягод винограда при повышенных температурах приводит к гликолизу — анаэробному внутриклеточному дыханию тканей, что выражается в накоплении ягодами спирта и ацетальдегида. Наоборот, при предварительном охлаждении ягод винограда и последующем хранении их при температуре не выше 3—5 градусов тепла они сохраняются в бескислородных условиях хорошо.

Особый практический и теоретический интерес представляют результаты опыта хранения винограда в условиях вакуума. Получено почти прямое доказательство роли кислорода для размножения плесеней и дрожжей, потому что инертность других составных частей воздуха — азота, аргона, неона и криптона — не нуждается в особых доказательствах. Отмечено также, что при вакууме не происходит подсушивания элементов грозди.

Кислород нужен для дыхания клеткам как ягоды, так и поселяющейся на ней микрофлоры. Однако в количественном отношении здесь наблюдается заметное различие.

В бескислородной среде микроорганизмы (плесени, дрожжи, уксуснокислые и молочнокислые бактерии) теряют свои опасные качества, они становятся очень чувствительными к температуре, составу питательной среды, антисептикам.

Бескислородная атмосфера может создаваться за счет: дыхания самого винограда, если камеры герметизированы и достаточно плотно, но без ущерба равномерному охлаждению, загружены виноградом и циркуляция воздуха ведется внутри камеры; вакуума (лучший, но пока трудно осуществимый на практике вариант); многократного продувания камер азотом.

В последнем случае следует учитывать, что отбросы азота могут содержать некоторое количество кислорода, что снижает эффективность хранения. Возможно, именно по этой причине в опытах продувания камер азотом, проведенных в полупроизводственных условиях, размер потерь от гнили снижался всего в 2—3 раза.

Для виноградарей-любителей наиболее подходит метод хранения винограда на сухих гребнях, так как он не требует холодильников, а грозди при подсыхании гребней и ягод не боятся мороза.

Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ I

КАЛЕНДАРЬ ВИНДЕЛА

Наряду с работами, выполняемыми в течение всего года (содержание в чистоте и дезинфекция помещений, уход за винами — доливка с обязательным опробованием доливочных вин, обработка шпунтов и шпунтовых отверстий, дробление вин в мелкую тару, если бочки неполные), есть в виноделии работы, проведение которых связано с определенными календарными сроками.

Январь. Закончить первую переливку (снятие с дрожжей), начатую в декабре, переместить бочки с красным молодым вином и соками из наземных промерзающих помещений в подвал. Перед переливкой вина и сока обращать внимание на их состояние, выделять бочки с потрескиванием, шумом, измененным видом зеркала. Образцы вин из таких бочек отбирать и направлять в лабораторию для выдержки в неполных бутылках с целью правильного определения вида брожения (алкогольное, яблочно-молочнокислое, молочнокислое, уксуснокислое, пропионовое и пр.) и принятия мер по стимуляции дображивания или, наоборот, прекращения нежелательного вида брожения.

Начать оклейку вин, предназначенных к реализации весной. Для оклейки гектолитра красного вина применять яичный белок (2—4 яйца)* и рыбий клей (2—3 г); для белых вин — рыбий клей (1—2 г) и желатин (5—8 г). Очень хорошо для повышения удельного веса агрегированных хлопьев добавлять при оклейке на холоду 20—50 миллиграммов на литр тонко измельченного порошка очищенного винного камня.

Для уточнения вида клея и дозировки обязательно проводить пробную оклейку, пользуясь 15-градусным водно-спиртовым раствором (добавлять на 1 л 6 г винной кислоты) с концентрацией рыбьего клея или желатина 0,25 процента или же яичного белка 1 процент. Оклеивку производить в 5—7 белых прозрачных бутылках или цилиндрах емкостью 0,25—0,5 литра. Результаты оклейки оценивать через 2—4 дня в темноте на пламя свечи.

В холодную и ясную погоду разливать в бутылки самоосветленный на холоду виноградный сок и выдержанные бочковые вина.

Февраль. Продолжить работы, незаконченные в январе.

Отремонтировать и очистить стены подвала и после окуривания побелить стены и лагери цементом, а также обновить, где это нужно, железнение цементных полов.

Март. Провести вторую весеннюю переливку молодых вин и первую в текущем году переливку 1—2-летних вин в бочках, по-

* В зависимости от величины яиц, белок яйца весит около 25—40 г, в высушенном состоянии — около 5 г. Для повышения качества оклейки прибавляют в процессе сбивания белков 100—150 мл чистой холодной воды и 1 г поваренной соли на белок одного яйца.

ставленных шпунтом на бок, с одновременной оценкой качества. Вина малоустойчивые после естественной или искусственной оклейки на холоду перелить в сильно окуранные бочки.

Закончить розлив бочковых выдержанных вин в бутылки.

Произвести купаж вин, снимаемых с выдержки, с молодыми для создания вин установившихся марок.

В ясную и сухую погоду производить вентиляцию подвалов.

Апрель. Закончить весеннюю переливку. Отобрать вино для реализации. Пересмотреть вина, розлитые в бутылки. В хорошую погоду вентилировать подвалы.

Май. Усилить уход и наблюдение за винами. Вентилировать подвалы, устраняя в ночное время сквозняки. Приступить к ремонту бочек и чанов к сезону виноделия и покраске на них асфальтовым лаком обручей.

Июнь. Принять меры к защите подвала от нагревания. Продолжить ремонт бочек и чанов к сезону виноделия. Приступить к обработке и мойке отремонтированных бочек и чанов с последующим их окуриванием и установкой на хранение.

Июль. На виноградушке провести предварительное определение урожайности и составить план сбора и использования урожая. Следить за сохранением низкой температуры подвала. Проводить тщательный уход за винами и следить за винами, внушающими опасения. Продолжить ремонт бочек и чанов, провести текущий ремонт, чистку и покраску винодельческого оборудования и мелко-го инвентаря.

Пополнить приборы и подготовить необходимые реактивы для исследования сусла.

Август. Учитывая повышение температуры подвала в августе до максимума, участить доливку бочек с вином, не повернутых шпунтом на бок.

Производить раз в 10 дней окуривание подвала серой.

В этот критический период усилить наблюдение за винами, особенно за столовыми красными, слабоградусными и малокислотными белыми, а также полудесертными винами, дегустируя их возможно чаще. Закончить работу по подготовке тары и оборудования к виноделию. Замочить часть тары, остерегаясь при этом задохания воды. Начать наблюдение за созреванием винограда ранних сортов, а если они дозреют, то и их переработку.

Сделать третью переливку молодых вин, продезинфицировав воздух подвала накануне закуркой. Здоровым и выбродившим винам необходима средняя закурка (5 г/г). Бочки с ними устанавливают шпунтом на бок. Недобродившие вина закуривать издо слабо (2 г/г) и доливать обычным способом раз в неделю.

Заказать закваску чистых культур дрожжей к началу виноделия.

Сентябрь. Установить чаны и бочки для отстоя и брожения и приступить к переработке винограда, исходя из графика его созревания. Закончить третью переливку молодых вин, с установкой бочек шпунтом на бок. Проветривать подвал в прохладные часы ночи. Тщательно наблюдать за снятием с отстоя белых сусел и введением в них закваски чистых культур дрожжей, за ходом брожения вин, регулярным погружением шапки мезги, а также долижкой вин: постепенной — бродящих и ежедневной — закончивших брожение.

Октябрь. Провести переливки 1—2-летних (вторую) и 3—4-летних вин, поставленных шпунтом на бок. (Хранящиеся таким образом вина в 1—2-летнем возрасте переливаются 2 раза в год — в марте и октябре, а более старые, 3—4-летние, раз в год — в конце октября или начале ноября.)

В укрывной зоне виноградарства к 5 октября, а в неукрывной — к 20 октября закончить переработку винограда на десертные соки и вина.

Тщательно наблюдать за снятием с отстоя и брожением на чистых культурах дрожжей, за состоянием и дображиванием столовых вин урожая текущего года, доливать тару через день, а затем два раза в неделю. Вина, полученные из гнилого винограда, следует перелить вслед за окончанием тихого брожения, не дожидаясь осветления, при необходимости (посторонние тона в аромате и вкусе) ввести сернистую кислоту из расчета 60—100 миллиграммов на литр. Периодически, раз в неделю, обрабатывать шпунты и обтирать шпунтовые отверстия 1—2-процентным раствором сернистой кислоты, а также хорошо промывать оборудование и окуривать помещения после тщательной чистки и мойки.

Вина, предназначенные к розливу в бутылки зимой или весной, перелить, окленть и после 2—3-недельного отстаивания снять с клея в среднезакуренные бочки.

Ноябрь. Тщательно следить за состоянием вин и доливать молодые вина — два раза в неделю, периодически обрабатывая шпунты и шпунтовые отверстия. Продолжать переливку старых вин, а также розлив в бутылки вин, подготовленных к реализации.

Декабрь. Выделить вина, нуждающиеся в обработке их холодом, и использовать для этого естественный холод. Приступить к первой переливке (снятие с дрожжей) молодых вин. В первую очередь перелить красные вина для сохранения окраски, а также соки, обработанные холодом, из легко промерзающих помещений.

Продолжать переливку, фильтрацию и оклейку старых вин, а также розлив их в бутылки для выдержки и реализации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИМЕРНЫЕ НОРМЫ ТРАТ И ОТХОДОВ В ПЕРВИЧНОМ ВИНОДЕЛИИ

1. Выход сусла из 1 т винограда (средний по сортам до отстоя) по РСФСР (без Дагестана). дкл

П	р	е	с	с	м
Непрерывн. действия	Гидравлические			Механические	
74	72			71	

Примечание. При переработке винограда прессами нескольких типов норма выхода берется по типу пресса, производившего последнее давление.

Выходы сусел даны средние, подлежащие дифференциации по отдельным районам и предприятиям, в порядке утверждения промпланов.

2. Траты винограда при переработке (1% к общему весу винограда, поступившего в переработку).

3. Отходы дрожжей и осадков и безвозвратные траты при брожении сусла, спиртовании и уходе за виноматериалами до 1 января (в % к выходу сусла)

Вид вин	Прессы непрерывного действия		Прессы гидравлические и ручные	
	Отходы	Траты	Отходы	Траты
Столовые	6	4	4	4
Крепкие	4,5	2,5	3	2,5
Десертные	4	2	2,5	2

Примечание. Нормы траг показаны, включая контракцию (сжатие) объема при спиртовании. Траты при брожении на мезге—6%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ВРЕМЕННЫЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ПОТЕРЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ХРАНЕНИИ ВИНОМАТЕРИАЛОВ, И ВИНОГРАДНЫХ ВИН

Общие положения

1. Фактические потери выявляются путем инвентаризации и в пределах установленных норм утверждаются к списанию директором завода (предприятия) по документам, подтверждающим проведение технологического процесса и количество (объем) виноматериалов, виноградных вин, коньячных спиртов и коньяков, прошедших обработку.

2. Фактические потери в части, превышающей установленные настоящим постановлением нормы, представляются на рассмотрение и утверждение вышестоящим организациям и списываются в расход в установленном порядке.

Первичное виноделие

1. Выход виноматериалов из одной тонны винограда по винодельческим предприятиям и организациям ежегодно устанавливается Госпланом РСФСР.

Фактический выход виноматериалов устанавливается по данным формы № 5 заключительного отчета по сезону виноделия по состоянию на 1 апреля.

Нормы потерь при хранении и технологических операциях, утвержденные настоящим постановлением, применяются после первой переливки виноматериалов.

2. Потери спирта при спиртовании виноматериалов на мезге оформляются актами.

Норма потерь к объему безводного спирта, внесенного при спиртовании, составляет 12%, из них половина является потерями, возвращающимися в производство после спиртокурения выжимки.

3. Потери спирта при спиртовании виноматериалов без мезги также оформляются актом.

* Утверждены постановлением Совета Министров РСФСР от 25 августа 1962 г., № 1104.

ВИНОМАТЕРИАЛЫ И ВИНОГРАДНЫЕ ВИНА

1. Потери при хранении и выдержке виноматериалов и виноградных вин

Вид хранения	Нормы потерь (объемные) при хранении и выдержке (усушка и при хранении виноматериалов и вин с момента снятия с дрожжей) в годовых процентах			
	Средняя температура при хранении, °C			
	До 15°	От 15° до 20°	От 20° до 25°	Свыше 35°

В подвальных помещениях:

Бочковая тара емкостью до 120 дкл	2,1	2,4	2,9	—
Бутовая тара емкостью свыше 120 дкл	1,5	1,8	2,1	—
Железобетонные емкости	0,7	0,7	0,7	—
Металлические емкости	0,4	0,4	0,4	—

В наземных помещениях:

Бочковая тара емкостью до 120 дкл	2,6	3,1	3,6	4,2
Бутовая тара емкостью свыше 120 дкл	2,0	2,3	2,6	2,9
Железобетонные емкости	0,8	1,0	1,2	1,4
Металлические емкости	0,5	0,6	0,8	1,0

На открытом воздухе:

Бочковая тара емкостью до 120 дкл	5,0	6,0	7,0	8,0
Бутовая тара емкостью свыше 120 дкл	3,5	4,1	4,7	5,5
Железобетонные емкости	1,0	1,3	1,6	2,1
Металлические емкости	0,7	0,9	1,1	1,4

Примечания: 1. Средняя норма потерь (в %) за период хранения и выдержки исчисляется ежемесячно, с учетом среднемесячной температуры и среднемесячного количества вина при хранении и выдержке.

Среднемесячное наличие вина и виноматериалов для учета размера потерь при хранении и выдержке определяется путем деления суммы ежедневных остатков за данный месяц на количество календарных дней в месяце.

2. Годовые нормы потерь при длительной выдержке виноматериалов и вин на второй год снижаются по всем видам помещений, тары и температурам на 0,2 процента.

3. Месичная норма (в %) трат при хранении определяется; по п. а) как частное от деления годовой нормы трат на 12; по п. б) как частное от деления квартальной нормы трат на 3.

4. Траты вина при хранении определяются от среднемесячного наличия вина на хранении, исчисляемого по формуле

$$\frac{O_n + P + O_n}{2}$$

где O_n — остаток вина на хранении на начало месяца;

O_k — остаток вина на хранении на конец месяца;

P — поступление вина за месяц.

2. Потери виноматериалов и виноградных вин при технологической обработке

Наименование операций	Нормы потерь к количеству (объему), поступившему на данную операцию, ‰
1	2
Переливка из мелкой тары (до 120 дкл)	0,14
Переливка из крупной тары (свыше 120 дкл)	0,09
Перемешивание (при купаже, эгализации, оклейке) путем перекачивания в ту же емкость или шлагером	0,07
Фильтрация:	
впитывание фильтроватой	0,05
впитывание пластинами (при фильтрации на пластинчатых фильтрах)	0,15
Купаж (ассамбляж, эгализация, оклейка), сопровождаемый переливкой и перемешиванием (без учета контракции), с перекачкой резиновыми шлангами или винопроводом	
из мелкой тары:	
с оставлением на отстой в той же емкости	$0,14 + 0,07 = 0,21$
с раскачкой на отстой	$0,14 + 0,09 + 0,07 = 0,3$
из крупной тары:	
с оставлением на отстой в той же емкости	$0,09 + 0,07 = 0,16$
с раскачкой на отстой	$0,09 + 0,09 + 0,07 = 0,25$
Оклейка на месте (без подачи и раскачки) с перемешиванием помпой или шлагером	0,07
Фильтрация с помощью резиновых шлангов или винопроводов	
из мелкой тары:	
с применением подставки	$0,14 + 0,09 + 0,05 = 0,28$
без подставки	$0,14 + 0,05 = 0,19$
из крупной тары:	
с применением подставки	$0,09 + 0,09 + 0,05 = 0,23$
без подставки	$0,09 + 0,05 = 0,14$
Обработка виноматериалов и вин теплом в потоке	0,3
Обработка виноматериалов и вин холодом в потоке	0,4
Снятие с осадков:	
из мелкой тары (до 120 дкл)	0,14
из крупной тары (свыше 120 дкл)	0,09

Примечания: 1. При перемешивании вина механической мешалкой потери на перемешивание не учитываются.

2. При спиртовании сусла и вин учитывается сжатие общего объема на 0,08 процента на каждый объемный процент повышения крепости. Общий объем спиртования учитывается как сумма объемов сусла или вина и спирта.

3. При комплексе технологических операций, проводимом по технологическим схемам, норма потерь складывается из соответствующих пооперационных норм с учетом особенностей технологических приемов и вида тары (без термической обработки, хересования, розлива и хранения, связанного с технологической обработкой).

4. Отходы при обработке вина (отфильтрованная и отпрессованная гуща, осадки при обработке желтой кровяной солью, осадки при оклейках и т. п.) и нормы потерь вина не входят и оформляются по группам вин (сухие, крепленые) актами с участием лаборатории завода.

5. Дополнительные операции оформляются специальными актами с участием лабораторий, в которых обосновывается необходимость проведения данной дополнительной технологической операции.

6. Нормы потерь при подаче вина из цеха выдержки (хранения) в цех розлива приравниваются к нормам потерь, установленным для переливок вина.

3. Потери виноградных вин и виноматериалов при розливе

Наименование операций	Нормы потерь к количеству (объему), поступившему на данную операцию, %
Розлив вина в стеклянную тару розливочной машиной, из бочки краном или шлангом и укупорка	0,33
Розлив вина в стеклянную тару с контрольной фильтрацией и укупоркой	0,40
Отделка (оформление) бутылок и передача в экспедицию	0,04
Розлив в бочку для отправки, включая потери при объеме	0,16
Упаковка бутылочного вина в закрытые ящики (от количества (объема) вина, поступившего в упаковку)	0,04
Хранение вина в стеклянной таре на складе готовых изделий (от количества (объема) вина, выпущенного заводом)	0,02
Декантация бутылочного вина	1,70
Слив в бочки бутылочного вина, поступившего со склада готовых изделий или из торговой сети (от количества (объема) вина, поступившего на слив), не свыше	0,80*

* Фактические потери по каждой сливаемой партии вина оформляются актом с участием лаборатории.

4. Снижение (потери) спиртуозности виноградных вин

Наименование операций	В % к объему за год
Нормы снижения спиртуозности крепленых вин при технологической обработке (без термической обработки), включая розлив	
по полным технологическим схемам (включающим купажи) — не свыше	0,4
по схемам дополнительной обработки (без купажа) — не свыше	0,2
Нормы снижения спиртуозности вин при длительном хранении (выдержке) и технологической обработке	
для столовых вин — не свыше	0,2
для крепленых вин — не свыше	0,3
Нормы снижения спиртуозности вин при термической обработке — не свыше	0,3
Нормы снижения спиртуозности вин при хересовании — не свыше	0,5
Примечания: 1. Потери спирта при производстве мадеры и портвейна оформляются актами с участием лаборатории.	
2. При купаже крепленых вин указанное снижение спиртуозности (при обработке и выдержке вин) возмещается соответствующим увеличением содержания спирта.	

5. Потери виноматериалов и виноградных вин при приемке и транспортировке

Наименование операций	Нормы потерь к отгруженному количеству (объему), %
Приемка и транспортировка в деревянной таре (в бочках):	
завес бочек (впитывание в клепку)	0,2
транспортировка по железной дороге и водным путям	0,03 в сутки, но не свыше 0,27 за все время нахождения в пути
Перевалка и хранение на перевалочных пунктах:	По нормам потерь при хранении в бочковой таре на открытом воздухе
автогужевая перевозка, включая погрузку и выгрузку, независимо от времени нахождения в пути	0,08
переливка при приемке	0,1
Транспортировка в контейнерах (наливом) и железнодорожных цистернах	0,015 в сутки, но не свыше 0,15 за все время нахождения в пути

Определение сахара по удельному весу сусла

Показания су- сломера (вес 1 л сусла в г)	Количество сахара в сусле, г/л	Показания су- сломера (вес 1 л сусла в г)	Количество сахара в сусле, г/л	Показания су- сломера (вес 1 л сусла в г)	Количество сахара в сусле, г/л
1047	95	1072	162	1097	228
1048	98	1073	164	1098	231
1049	100	1074	167	1099	234
1050	103	1075	170	1100	236
1051	106	1076	172	1101	239
1052	108	1077	175	1102	242
1053	111	1078	178	1103	244
1054	114	1079	180	1104	247
1055	116	1080	183	1105	250
1056	119	1081	186	1106	252
1057	122	1082	188	1107	255
1058	124	1083	191	1108	258
1059	127	1084	194	1109	260
1060	130	1085	196	1110	263
1061	132	1086	199	1111	266
1062	135	1087	202	1112	268
1063	138	1088	204	1113	271
1064	140	1089	207	1114	274
1065	143	1090	210	1115	276
1066	146	1091	212	1116	279
1067	148	1092	215	1117	282
1068	151	1093	218	1118	284
1069	154	1094	220	1119	287
1070	156	1095	223	1120	290
1071	159	1096	226	—	—

Поправки на температуру, вносимые в показания ареометра

Темпера- тура сусла, °C	По- правка	Темпера- тура сусла, °C	По- правка	Темпера- тура сусла, °C	По- правка	Темпера- тура сусла, °C	По- правка
10	-0,6	18	+0,5	26	+2,3	34	+4,6
11	-0,5	19	+0,7	27	+2,6	35	+5,0
12	-0,4	20	+0,9	28	+2,8	36	+5,3
13	0,3	21	+1,1	29	+3,1	37	+5,7
14	-0,2	22	+1,3	30	+3,4	38	+6,0
15	0	23	+1,6	31	+3,7	39	+6,4
16	+0,1	24	+1,8	32	+4,0	40	+6,8
17	+0,2	25	+2,0	33	+4,3	—	—

Поправочные коэффициенты для приведения объемов вина

Температура. °C	Содержание спирта.							
	9	10	11	12	13	14		
	Содержание сахара							
	0	0	0	0	0	0	2	4
—6				1,0033	0,0036	1,0039		
—5			1,0030	33	36	39		
—4	1,0025	1,0028	30	32	36	38	1,0028	1,0031
—3	26	28	30	32	36	38	28	31
—2	26	28	30	32	35	38	28	31
—1	26	27	29	32	35	37	28	30
0	26	27	29	31	34	36	28	30
1	25	26	28	30	33	35	28	30
2	25	26	28	29	32	34	27	29
3	24	25	27	28	31	33	27	29
4	24	24	26	28	30	32	26	28
5	24	24	25	27	29	31	25	27
6	23	23	24	26	27	29	24	26
7	22	22	23	24	26	28	23	24
8	21	21	22	23	24	26	22	23
9	20	20	20	21	23	24	21	22
10	19	19	19	20	21	23	19	20
11	17	17	18	18	19	21	17	18
12	16	16	16	16	17	19	16	16
13	14	14	14	15	15	17	14	15
14	12	12	13	13	13	14	12	13
15	10	10	11	11	11	12	10	11
16	08	08	09	09	09	10	08	09
17	06	06	07	07	07	07	06	07
18	04	04	05	05	05	05	04	05
19	02	02	02	03	02	03	02	02
20	00	00	00	00	00	00	00	00
21	0,9997	0,9937	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998	0,9998
22	95	94	95	95	95	94	95	95
23	92	91	92	92	92	91	92	92
24	89	88	89	89	89	88	89	89
25	86	86	86	85	85	85	86	86
26	83	83	83	82	82	82	83	83
27	80	80	80	78	79	78	80	80
28	76	77	76	75	75	74	77	77
29	73	73	72	71	71	70	73	73
30	70	70	69	68	67	67	70	70

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

измеренных при данной температуре, к объему при 20 градусах

о б ъ е м ы е, %									
8			9				11		
на 100 миллилитров, г									
6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
	1,0038			1,0036	1,0039	1,0034	1,0038	1,0041 40	1,0045 44
1,0034	37	1,0029	1,0032	35	38	34	37	40	43
33	37	29	32	34	38	34	36	39	42
33	36	29	32	34	37	33	36	38	41
33	36	29	31	33	37	33	35	37	40
32	35	29	31	33	36	32	34	36	39
31	34	28	30	32	35	31	33	35	38
31	33	28	29	31	34	30	32	34	36
30	32	27	29	30	33	29	31	33	35
29	31	26	28	29	31	28	30	32	33
28	30	25	27	28	30	27	28	30	32
27	28	24	26	27	29	26	27	29	30
26	27	23	24	25	27	25	26	27	28
24	26	22	23	24	25	23	24	26	26
23	24	20	21	22	24	22	23	24	25
21	22	19	20	21	22	20	21	22	23
19	20	17	18	19	20	18	19	20	21
17	18	16	16	18	18	17	18	18	19
15	16	14	15	16	16	15	16	16	17
13	14	12	13	14	14	13	14	14	15
11	12	10	11	11	12	11	12	12	12
09	10	09	09	09	10	09	10	10	10
07	08	06	08	07	08	07	07	07	07
05	05	04	05	05	05	05	05	05	05
02	03	02	03	03	03	02	02	02	03
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0,9998	0,9998	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997
95	95	95	95	95	95	95	95	94	94
92	92	92	92	92	92	91	91	91	91
89	89	89	89	89	89	88	88	88	88
86	86	86	86	86	86	85	85	85	85
83	83	83	83	83	83	82	82	82	82
80	80	80	80	79	79	79	79	78	78
76	76	76	76	76	76	76	76	74	74
73	73	73	73	72	72	72	72	71	71
69	69	70	69	69	68	68	68	68	67

Примечание. Основными компонентами, влияющими на изменение объема вина с температурой, как было установлено *, являются спирт и общий экстракт (приведенный экстракт+сахар). При учете вина целесообразно измеренный объем выражать при нормальной температуре, т. е. при 20 градусах. С этой целью объем умножается на коэффициент, найденный по таблице и соответствующий составу вина и той температуре, при которой измерен объем.

* Т. Л. Парфентьева, О некоторых физико-химических свойствах вина. 1952. Диссертация.

Пример. Требуется перевести от температуры 27° к температуре 5° 55 дкл полусладкого вина состава 9 объемных % спирта и 7% сахара.

1) Приводим сначала измеренный объем к 20°. Поправочный коэффициент, найденный по таблице и соответствующий составу вина, равен 0,9979. Тогда объем при 20° равен: $55 \cdot 0,9979 = 54,88$ дкл.

2) Приводим объем к 5°. Поправочный коэффициент, соответствующий указанному составу вина, и объем при температуре 5° равен 1,0029. Объем при 5° равен: $54,88 : 1,0029 = 54,73$ дкл.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Удельный вес водных растворов сернистого ангидрида

Удельный вес	SO ₂ , %	Удельный вес	SO ₂ , %
1,0056	1,0	1,0328	6,0
1,0085	1,5	1,0353	6,5
1,0113	2,0	1,0377	7,0
1,0141	2,5	1,0401	7,5
1,0168	3,0	1,0426	8,0
1,0194	3,5	1,0450	8,5
1,0221	4,0	1,0474	9,0
1,0248	4,5	1,0497	9,5
1,0275	5,0	1,0520	10

Растворимость SO₂ в воде при разных температурах

Температура раствора, °C	Растворимость	
	Объемы SO ₂ на 1 объем воды	Вес SO ₂ на 100 граммов воды, г
0	79,789	22,83
10	56,647	16,21
20	39,374	11,28
30	27,161	7,80
40	18,766	5,41

Таблица температур замерзания вина и виноматериалов

Концентрация спирта, объемн. %												
Концентрация сахара, г/100 мл	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
0	-3,4	-3,9	-4,4	-4,8	-5,3	-5,8	-6,3	-6,8	-7,3	-7,8	-8,4	
1	-3,5	-4,0	-4,5	-5,0	-5,5	-6,0	-6,5	-7,0	-7,5	-8,2	-8,7	
2	-3,7	-4,2	-4,7	-5,2	-5,7	-6,2	-6,7	-7,3	-7,8	-8,5	-9,1	
4	-4,1	-4,6	-5,1	-5,6	-6,1	-6,6	-7,2	-7,8	-8,4	-9,1	-9,9	
6	-4,5	-5,0	-5,5	-6,0	-6,5	-7,1	-7,7	-8,3	-9,0	-9,9	-10,7	
8	-4,9	-5,4	-5,9	-6,4	-7,0	-7,6	-8,2	-8,9	-9,7	-10,6	-11,5	
10	-5,3	-5,8	-6,3	-6,8	-7,4	-8,1	-8,7	-9,5	-10,4	-11,4	-12,4	
16	-6,5	-7,1	-7,7	-8,3	-8,9	-9,7	-10,5	-11,5	-12,6	-13,8	-15,3	
20	-7,4	-8,0	-8,7	-9,3	-10,0	-11,0	-11,9	-12,9	-14,2	-15,8	-17,4	
30	-9,7	-10,4	-11,3	-12,1	-13,1	-14,3	-15,6	-17,1	-18,8	-21,0	-23,3	

Таблица для определения процента невыбродившего сахара по удельному весу бродящего сусла *

Кондиции сусла до брожения		Содержание невыбродившего сахара в бродящем сусле, %							
Удельный вес	Сахар, %	7	8	9	10	11	12	16	17
Удельный вес бродящего сусла									
1,072	16,2	1,0304	1,0350	1,0395	1,0440	1,0484	1,0531	1,0712	—
1,073	16,4	1,0303	1,0348	1,0393	1,0439	1,0482	1,0529	1,0710	—
1,074	16,7	1,0301	1,0346	1,0391	1,0437	1,0480	1,0527	1,0708	—
1,075	17,0	1,0299	1,0344	1,0389	1,0435	1,0478	1,0525	1,0706	—
1,076	17,2	1,0297	1,0342	1,0387	1,0433	1,0476	1,0523	1,0704	—
1,077	17,5	1,0295	1,0340	1,0385	1,0431	1,0475	1,0521	1,0702	1,0747
1,078	17,8	1,0293	1,0338	1,0383	1,0429	1,0473	1,0519	1,0700	1,0745
1,079	18,0	1,0291	1,0336	1,0381	1,0427	1,0471	1,0517	1,0698	1,0743
1,080	18,3	1,0288	1,0334	1,0378	1,0424	1,0469	1,0515	1,0696	1,0740
1,081	18,6	1,0286	1,0332	1,0376	1,0422	1,0467	1,0513	1,0694	1,0738
1,082	18,8	1,0284	1,0330	1,0375	1,0420	1,0465	1,0511	1,0692	1,0737
1,083	19,1	1,0282	1,0327	1,0373	1,0418	1,0463	1,0509	1,0690	1,0734
1,084	19,4	1,0280	1,0325	1,0371	1,0416	1,0461	1,0507	1,0688	1,0732
1,085	19,6	1,0278	1,0323	1,0370	1,0414	1,0459	1,0505	1,0686	1,0731
1,086	19,9	1,0276	1,0321	1,0368	1,0412	1,0457	1,0503	1,0684	1,0728
1,087	20,2	1,0274	1,0319	1,0366	1,0410	1,0455	1,0501	1,0682	1,0726
1,088	20,4	1,0272	1,0318	1,0365	1,0408	1,0453	1,0499	1,0680	1,0725
1,089	20,7	1,0269	1,0315	1,0363	1,0406	1,0451	1,0496	1,0677	1,0723
1,090	21,0	1,0266	1,0312	1,0360	1,0403	1,0448	1,0493	1,0675	1,0720
1,091	21,2	1,0265	1,0311	1,0359	1,0402	1,0447	1,0492	1,0674	1,0711
1,092	21,5	1,0263	1,0309	1,0356	1,0399	1,0444	1,0489	1,0671	1,0719
1,093	21,8	1,0262	1,0306	1,0353	1,0397	1,0442	1,0487	1,0668	1,0714
1,094	22,0	1,0261	1,0305	1,0352	1,0396	1,0441	1,0486	1,0667	1,0713

* И. М. Воскобойников, В. Л. Тыж. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1958, № 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Некоторые константы наиболее употребительных газов и паров

ГАЗ	Химическая формула	Молекулярный вес	Плотность (вес 1 л в г при 0°С и 760 мм рт. ст.)	Молекулярный объем, л. моль	Удельный вес сжиженного газа	Удельная теплота испарения, ккал/кг
Азот	N ₂	28,02	1,25156	22,40	0,811	47,7
Аммиак	H ₃	17,03	0,7708	22,09	0,658	93
Воздух	—	28,96	1,2928	22,4	0,86	47
Водяные пары	H ₂ O	18,02	1,00	22,12	1,0	539,9
Кислород	O ₂	32,00	1,4289	22,39	1,142	50,9
Сернистый газ	SO ₂	64,07	2,9266	21,89	1,46	94,9
Углекислый газ	CO ₂	44,00	1,9769	22,26	1,19	81,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Определение спирта по удельному весу дистиллята, приведенному к воде при 20 градусах

Уд. вес дистиллята, d _{20⁰} ²⁰	Объемные % спирта	Уд. вес дистиллята, d _{20⁰} ²⁰	Объемные % спирта	Уд. вес дистиллята, d _{20⁰} ²⁰	Объемные % спирта	Уд. вес дистиллята, d _{20⁰} ²⁰	Объемные % спирта
1	2	1	2	1	2	1	2
61	3,0	20	4,0	82	5,0	50	6,0
47	1	06	1	69	1	37	1
33	2	99392	2	55	2	24	2
19	3	79	3	42	3	11	3
05	4	65	4	29	4	99098	4
99491	5	51	5	16	5	85	5
77	6	37	6	02	6	72	6
62	7	23	7	99189	7	59	7
48	8	09	8	76	8	46	8
34	9	99296	9	63	9	33	9

1	2	1	2	1	2	1	2
20	7,0	98591	5	83	14,0	97797	5
08	1	79	6	72	1	86	6
98995	2	66	7	60	2	75	7
82	3	54	8	49	3	65	8
70	4	42	9	38	4	54	9
57	5	30	11,0	27	5	43	18,0
45	6	19	1	15	6	32	1
32	7	07	2	04	7	22	2
19	8	98495	3	98093	8	11	3
07	9	84	4	82	9	01	4
98894	8,0	72	5	71	15,0	97690	5
82	1	60	6	59	1	80	6
69	2	48	7	48	2	69	7
57	3	37	8	37	3	59	8
45	4	25	9	26	4	48	9
32	5	13	12,0	15	5	38	19,0
20	6	02	1	04	6	27	1
08	7	98390	2	97993	7	17	2
98796	8	78	3	82	8	06	3
83	9	67	4	71	9	97596	4
71	9,0	55	5	60	16,0	85	5
59	1	43	6	49	1	75	6
47	2	32	7	38	2	64	7
35	3	20	8	27	3	54	8
23	4	09	9	16	4	43	9
11	5	98297	13,0	05	5	33	20,0
98699	6	86	1	97894	6	22	1
87	7	74	2	84	7	11	2
75	8	63	3	73	8	01	3
63	9	51	4	62	9	97490	4
51	10,0	40	5	51	17,0	79	5
39	1	28	6	40	1	68	6
27	2	17	7	30	2	58	7
15	3	06	8	19	3	47	8
03	4	98194	9	08	4	36	9

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Поправки для приведения удельного веса дистиллята d_{20}^1
к удельному весу d_{20}^{20}

Уд. вес Темпе- ратура, °C	От 0,9980 до 0,9940	От 0,9939 до 0,9890	От 0,9889 до 0,9850	От 0,9849 до 0,9810	От 0,9809 до 0,9770	От 0,9769 до 0,9730	От 0,9729 до 0,9690
------------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

От найденной величины удельного веса отнять:

10	0,0015	0,0016	0,0018	0,0021	0,0024	0,0028	0,0031
11	0,0014	0,0015	0,0017	0,0019	0,0022	0,0026	0,0028
12	0,0013	0,0014	0,0015	0,0017	0,0020	0,0024	0,0026
13	0,0012	0,0013	0,0014	0,0016	0,0018	0,0020	0,0023
14	0,0010	0,0011	0,0012	0,0014	0,0016	0,0018	0,0020
15	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0014	0,0016	0,0017
16	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014
17	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011
18	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007
19	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004

К найденной величине удельного веса прибавить:

21	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004
22	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007
23	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011
24	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0014	0,0015
25	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0016	0,0018	0,0019
26	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0019	0,0021	0,0023
27	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0022	0,0025	0,0028
28	0,0020	0,0021	0,0022	0,0023	0,0026	0,0029	0,0032
29	0,0023	0,0024	0,0025	0,0026	0,0030	0,0033	0,0036
30	0,0026	0,0027	0,0028	0,0030	0,0034	0,0037	0,0040

ЛИТЕРАТУРА

Азаров К. П., Жданов Ю. А., Скалозубов М. Ф., Применение стекол и фритт для удобрения почв микроэлементами. Труды Новочеркасского политехнического института, 1958.

Акимцев В. В. Почвы и качество вина. Журн. «Почвоведение», 1950, № 5.

Акимцев В. В. Итоги и перспективы изучения микроэлементов в Ростовской области. «Микроэлементы и естественная радиоактивность почв». Изд-во РГУ, 1962.

Ампелография СССР. М., Пищепромиздат, 1946—1956.

Бабанина М. Д. Опыт производства на Дону вин типа херес и мадера. «Бюллетень научно-технической информации научно-исследовательского института виноградарства и виноделия». Новочеркасск, 1958.

Беридзе Г. И. Технология и энохимическая характеристика вин Грузии. Тбилиси, 1956.

Вавилов С. И. Глаз и солнце. Изд-во АН СССР, М., 1961.

«Виноградарство». Сост. коллектив авторов Всесоюзного научно-исследовательского института виноградарства и виноделия. Сельхозгиз, М., 1960.

Гаджиев Д. М. Влияние микроэлементов на физиолого-биохимические процессы, урожай и качество винограда и вина. Автореферат докторской диссертации. Изд-во АН СССР, Ботанический институт им. В. А. Комарова, 1962.

Гамбашидзе А. К. Оборудование винодельческого производства. М., Пищепромиздат, 1960.

Герасимов М. А. Технология виноделия, 1959.

Гедриц К. К. Учение о почвенном поглощающем комплексе. М., Сельхозгиз, 1932.

Горев Л. Н. Использование почвы с высоким стоянием грунтовых вод под культуру винограда. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1958, № 1.

Давитая Ф. Ф. Климатические зоны виноградарства в СССР. М.—Л., Гидрометеониздат, 1938.

Давитая Ф. Ф. Природно-климатические условия и дифференцированное ведение сельского хозяйства. М.—Л., Изд-во МСХ СССР, 1957.

Дикий Б. Ф., Ломакин В. Ф. Автоматизация процессов виноделия. М., Пищепромиздат, 1964.

Дорохов А. М. Жизнь сельскохозяйственных растений. Кишинев, «Штица».

Дюжев П. К. Почвы Новочеркасского района. Сельхозиздат, 1940.

Захарова Е. И. Подрезка и нагрузка кустов винограда в степных условиях Нижнего Придонья. «Бюллетень ВНИИВиВ», 1956, № 1.

Зырин Н. Г. и Белицина Б. Д. Ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, медь в почвах Дагестана. В сб.: «Микроэлементы и естественная радиоактивность почв», Изд-во РГУ, 1962.

Ивановский Д. И. Из деятельности микроорганизмов в почве. Труды «Вольного экономического общества», т. 2, вып. 6, 1891.

Ивановский Д. И. Исследование над спиртовым брожением. СПб Академия наук, 1894.

Катарьян Т. Г. Урожай и качество винограда. Автореферат докторской диссертации. Л., 1965.

Курсанов А. А. Взаимосвязь физиологических процессов в растениях. Изд-во АН СССР, М., 1960.

Лазаревский М. А. Сорта винограда. М., Сельхозгиз, 1959.

Лазаревский М. А. Роль тепла в жизни европейской виноградной лозы. Изд-во РГУ, 1961.

Литвинов П. И. Способы формирования активной корневой системы и их влияние на рост и плодоношение винограда. Автореферат диссертации. Воронеж.

Львов С. Д. Основные направления в историческом учении о дыхании растений. Тимирязевские чтения 1950 г. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Лукьянов А. Д. Организация виноградарства в колхозах. М., Сельхозгиз, 1954.

Матухин Г. Р., Мержаньян С. К., Слонов Л. К. Влияние микроэлементов на повышение солеустойчивости растений. В сб.: «Микроэлементы и естественная радиоактивность почв», Изд-во РГУ, 1962.

Мельник С. А., Турянский Г. Ф. Труды Одесского сельскохозяйственного института, т. 4, 1947.

Мержанян А. С. Виноградарство. М., Пищепромиздат.

Мозер Ленц. Виноградарство по-новому. Перевод с немецкого О. П. Рябчин. М., Сельхозгиз, 1961.

Негруль А. М. Виноградарство. М., Сельхозгиз, 1959.

Нечаев Л. Н. Гнездовой способ внесения удобрений. Журн. «Экономика и культура Крыма», 1936, № 1.

Нечаев Л. Н. Удаление свинца из плодово-ягодных продуктов. ВНИСВП «Магарач», 1937.

Нечаев Л. Н. Предупреждение дрожжевых помутнений белых столовых вин. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1939, № 4.

Нечаев Л. Н. Предупреждение помутнения вин путем изменения в винах соотношения гидрофильных коллоидов и мутящих веществ. Журн. «Коллоидная химия», 1939, № 5, вып. 4.

Нечаев Л. Н. Методика определения коллоидов в виноградном вине и соке. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1947, № 1.

Нечаев Л. Н. Предупреждение помутнения вина. М., Пищепромиздат, 1950.

Нечаев Л. Н. Роль кислорода в биохимических процессах, протекающих в винограде и соке. В сб.: «Биохимия виноделия». Изд-во АН СССР, 1960, № 6.

Нечаев Л. Н. Роль экстрактивных веществ для дегустационных качеств столовых вин. Материалы Всесоюзной научно-технической конференции. Тбилиси, 1959.

Нечаев Л. Н. Влияние коллоидов на букет и вкус вин и коньяков. Материалы Всесоюзной научно-технической конференции по коньячному производству. Ереван, 1960.

Нечаев Л. Н. Роль интенсивности сахаронакопления и состава органических кислот винограда в формировании органолептических качеств сока и вина. В сб.: «Биохимия виноделия», Изд-во АН СССР, 1963, № 7.

Нечаев Л. Н. Технологические основы консервирования виноградного сока. Киев, Институт научно-технической информации, 1963.

Нечаев Л. Н. Усовершенствование технологических процессов при производстве вин и соков. М., Институт научно-технической информации, 1964.

Писахов Ш. М. Зависимость между нагрузкой кустов урожая и качеством вина на орошаемых виноградниках. Автореферат, Одесса, 1962.

Потанин Я. И. Улучшение среды и свойств растений. Изд-во РГУ, 1962.

Простосердов Н. Н. Основы виноделия. М., Пищепромиздат, 1955.

Семенова С. Д. Влияние природных факторов на качество винограда и технологии на качество вин Южного Дагестана. Диссертация, Дербент, 1961.

Тимирязев К. А. Избранные работы по хлорофиллу и усвоению света растениями. Изд-во АН СССР, 1948.

Троицкий Е. П. Содержание некоторых микроэлементов в системе почва—виноградный лист—ягода—вино. Изд-во АН Латвийской ССР, 1956.

Унгурян П. Н. О типах вин Дона. Сб. работ энхимической лаборатории. Ростов-на-Дону. Изд-во «Северный Кавказ», 1931.

Унгурян П. Н., Орешкина А. Е. Технология производства столовых белых вин типа малоокисленных. Изд-во ЦК КП Молдавии, 1961.

Фролов-Багреев А. М. Советское шампанское. М., Пищепромиздат.

Фролов-Багреев А. М., Агабальянц Г. Г. Химия вина. М., Пищепромиздат, 1951.

Фролов-Багреев А. М. Микроэлементы в биохимии винограда и вина. Журн. «Виноделие и виноградарство СССР», 1949, № 6.

Чаленко Д. К. Микробиологический контроль виноделия. М., Пищепромиздат, 1960.

Школьник М. Я., Маевская А. Н. [и др.]. Бор и нуклеиновый обмен. В сб.: «Микроэлементы и естественная радиоактивность почв». Изд-во РГУ, 1962.

Щепкина О. И. Д. И. Ивановский и некоторые проблемы почвенной микробиологии. «Микробиология», т. 20, вып. 6, 1951.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Факторы, определяющие урожай винограда	8
Климат, рельеф, почва	8
Агрокультура	25
Удобрение и орошение	36
Сорта винограда	48
Основы производства вина и сока	60
Определение технической зрелости винограда	62
Методика определения состава сусла	64
Методика определения состава вина	70
Определение коллоидов в сусле и вине	76
Определение форм кислорода в сусле и вине	83
Средства производства в виноделии	89
Виноград как сырье	90
Винодельческие помещения и их оборудование	94
Винодельческая посуда	99
Технологическое оборудование	112
Дробление	112
Отделение сусла	117
Прессование мезги	125
Осветление сусла и виноматериалов	131
Перекачка мезги, сусла и виноматериалов	136
Транспортировка гребней и выжимки	138
Техника безопасности	139
Пожарная безопасность	140
Подготовка к переработке и хранению винограда	141
Подготовка к сезону виноделия	141
Подготовка посуды	143
Организация сбора винограда	148
Технология производства вина	152
Алкольное брожение	152
Применение сернистого газа	155
Дрожжи	157
Спиртование, купажи и сепаж	161
Способы и схемы технологических процессов	165
Виноделие по белому	168
Виноделие по красному	171
Повышение качества и расширение ассортимента марочных вин Дона	173
Столовые сухие вина	173
Столовые полусладкие вина	185
Десертные вина	192
Технология «Цимлянского игристого»	206
Отклонения от технологических процессов	224
Возможные пороки и порча вин	227
Розливозрелость, розливостойкость, осветление и стабилизация вин и соков	236

Производство сока	246
Товарные качества сока	246
Сбор винограда и извлечение сока	248
Консервирование сока	253
Воздействие высокими температурами (пастеризация)	255
Обеспложивающая фильтрация сока с последующим хранением при температуре минус 2—3 градуса	258
Консервирование пищевыми антисептиками	259
Бескислородное консервирование	260
Физическая и химическая стабилизация при розливе сока	271
Другие способы переработки винограда	277
Сушка, компоты, маринады	277
Длительное хранение винограда	280
Механический состав и свойства	281
Технологическая характеристика перспективных столовых сортов винограда	284
Условия, влияющие на перевозку и хранение винограда	292
Способы хранения	309
Приложения	315
Литература	332

НЕЧАЕВ Лев Николаевич

ВИНОГРАД — КАЧЕСТВО, ПЕРЕРАБОТКА, ХРАНЕНИЕ

Редактор Р. Л. Алексеева

Художественный редактор З. А. Лазаревич

Обложка Н. С. Лена

Технический редактор М. И. Павличенко

Корректор Л. И. Царева

Изд. № 46/11331. Сдано в набор 26-III 1966 г. Подписано к печати 23-V 1966 г.
Формат 84 x 108/32. Объем 10,5 физ. п. л., 17,2 усл. п. л., 19,8 уч.-изд. л.
Тираж 50000.

Ростовское книжное издательство, Ростов-на-Дону, Красноармейская, 23.
Типография им. Калинина Областного Управления по печати в г. Ростове-на-Дону, Заказ 105. Цена 69 коп.

Цена 69 коп.