

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

П.Е. Баланов, И.В. Смотраева

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВИНА
Часть 2
Учебное пособие

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург
2016

УДК 663.25
ББК
Л

Баланов П.Е., Смотраева И.В. Промышленное производство вина.
Ч. 2: Учеб. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 82 с.

Рассмотрены различные аспекты производства плодово-ягодного вина. Отдельное место занимают характеристика плодово-ягодного сырья, применяемого в промышленности, а также классификация, дегустация и болезни вин. Имеются приложения, в которых отражены детальные характеристики винограда по сортам, приведены аппаратурно-технологические схемы производства плодово-ягодного вина.

Предназначено для бакалавров направления 19.03.02 и магистрантов направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья очной и заочной форм обучения.

Рецензент: доктор техн. наук, проф. С.В. Мурашев

Рекомендовано к печати Советом факультета пищевых биотехнологий и инженерии, протокол № 2 от 03.04.2015 г.



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 – 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016

© Баланов П.Е., Смотраева И.В., 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	Сырьё для производства плодово-ягодных вин	4
1.1	Семечковые плоды	4
1.2	Косточковые плоды	9
1.3	Ягоды	13
2	Приёмка и хранение плодово-ягодного сырья	15
3	Мойка плодово-ягодного сырья	16
4	Инспекция плодово-ягодного сырья	16
5	Измельчение плодово-ягодного сырья	16
6	Извлечение сока из плодово-ягодного сырья	17
7	Осветление сусла из плодово-ягодного сырья	17
8	Сбраживание плодово-ягодного сусла	18
9	Выдержка плодово-ягодных виноматериалов	19
10	Осветление и хранение виноматериала	19
11	Вторичное брожение виноматериала	20
12	Обеспечение кондиционности виноматериала	21
13	Стабилизация плодово-ягодного вина	21
14	Розлив плодово-ягодного вина	21
15	Дополнительные операции, применяемые при производстве плодово-ягодного вина	22
15.1	Предварительная термическая обработка сырья	22
15.2	Предварительная обработка мезги	22
15.3	Сульфитация сока, мезги, виноматериала	23
15.4	Пастеризация плодово-ягодного сока и вина	24
16	Российская классификация вин	25
17	Европейская классификация вин	27
18	Аромат и вкус виноградного вина, дегустация	30
19	Болезни и пороки вин	36
19.1	Болезни вин и их лечение	37
19.2	Пороки вин	50
19.3	Помутнения вин	57
	Приложение 1	63
	Приложение 2	76
	Приложение 3	78
	Приложение 4	80
	Использованная литература	81

I . СЫРЬЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ВИН

Важнейшей особенностью производства плодово-ягодных вин является большое разнообразие используемого сырья. Его особенности во многом определяют специфику технологии и используемое оборудование.

1. Семечковые плоды

Семечковые плоды состоят из кожицы, плодовой мякоти и пятигнездной камеры с семечками. К семечковым плодам относятся яблоки, груши, рябина, айва и др., но основное количество вина производится, безусловно, из яблок и груш.

Химический состав яблок и груш включает соединения, представляющие разные классы: углеводы; органические кислоты; фенольные, азотистые, минеральные и другие вещества. В плодах эти соединения распределены неравномерно. Например, сахара сосредоточены в соке, фенольные соединения – в кожице и семенах.

В процессе переработки исходные вещества претерпевают сложные превращения и служат источником образования новых соединений. Эти превращения зависят от технологии, поэтому различные типы вин из семечковых плодов, полученные из одного и того же сорта яблок или груш, будут отличаться по химическому составу.

Яблоки

Яблоки являются наиболее распространенной плодовой культурой. Среди дикорастущих видов широко известны лесные, китайские и сибирские. Плоды их имеют мелкие размеры. У сибирских видов плоды расположены на ветвях по нескольку штук, зонтиками, на длинных ножках. Отличаются высоким содержанием органических кислот и фенольных соединений. Полученные из них соки используют в купажах для повышения кислотности и экстрактивности вин.

Среди садовых яблок различают по времени созревания летние сорта (созревают в июле, августе), осенние (созревают в сентябре) и зимние (созревают в конце сентября–октябре). В производстве сидра используют все сорта. Рекомендуемые сорта приведены в табл. 1.

Сорта яблок для производства вин

Летние сорта	Осенние сорта	Зимние сорта
Грушовка московская	Боровинка	Антоновка обыкновенная
Папировка	Осеннее полосатое	Ранет
Мелба	Анис полосатый	Кальвиль снежный
Апорт	Коричное полосатое	Пепин шафранный

Кроме собственно вина, яблочные виноматериалы входят в состав многих купажных плодово-ягодных вин. Из них можно также получать специальные креплёные вина с тонами хереса, мадеры, портвейна.

Строение яблочного плода схоже со строением всех представителей группы семечковых (рис. 1).

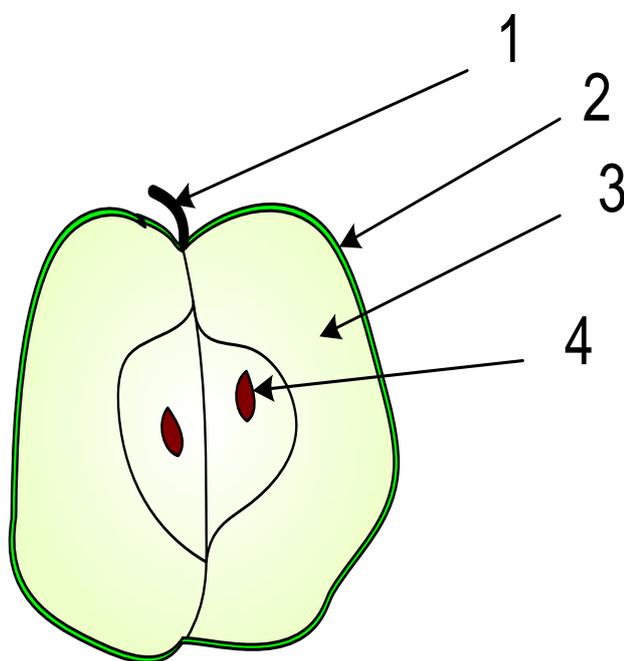


Рис. 1. Строение яблочного плода:
1 – плодоножка; 2 – кожица; 3 – плодовая мякоть; 4 - семена

Груши

В производстве вин используются культурные сорта груш, а также дикорастущие. Дикие груши (лесные дички) имеют достаточно высокую сахаристость (до 13 %), кислотность (до 1,3 %) и содержат много фенольных соединений (до 0,5 %). Их соки используют в купажах.

Садовые груши (летние, осенние, реже – зимние) применяют непосредственно для производства или для купажа. Виноматериалы, получаемые из чистого сока груши, терпки, малоокислотны и малоэкстрактивны. Наиболее известны такие сорта, как:

- Бере;
- Кюре;
- Бессемянка;
- Лесная красавица;
- Вильямс и др.

Азотистые вещества

Органические формы азота представлены в семечковых плодах и вине азотом аминокислот, амидов, аминов, пептидов и некоторых других. Общее количество азотистых веществ в яблоках составляет 0,2–1,9 %. Эти колебания обуславливаются сортом яблок, экологическими условиями их произрастания, степенью зрелости, технологией выращивания.

Значительная часть азотистых веществ их приходится на белки, в основном – альбумины, глобулины, проламины, глютелины, что затрудняет брожение в связи с недостатком в соке усвояемых форм азотистых соединений. Среди свободных аминокислот преобладают пять основных (табл. 2).

В ходе технологических операций многие аминокислоты подвергаются трансформации, также появляются новые аминокислоты (в частности, фенилаланин).

Амиды – органические соединения, производные кислот, в которых гидроксил ОН карбоновой группы заменён аминогруппой NH₂. В плодах содержание амидов составляет 3–5 % от общего количества азотистых веществ, в сидре 1–2 %. В процессе брожения амиды потребляются дрожжами наряду с аминокислотами.

Аминокислоты, входящие в состав яблочного сока и вина

Аминокислота	Формула	Содержание в соке, мг/л	Содержание в вине, мг/л
Аспарагиновая	$\text{COONCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	66–00	10–150
Глутаминовая	$\text{COONCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	20–250	5–150
Серин	$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	20–100	5–50
Аланин	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	10–150	5–50
Пролин	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \quad \text{---} \quad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \diagdown \quad \text{C} \quad \text{---} \quad \text{COOH} \\ \qquad \qquad \diagup \\ \qquad \qquad \text{NH} \end{array} $	50–800	50–750

Амины – продукты замещения атомов водорода аммиака на органические радикалы. Они составляют примерно 1–5 % от общего содержания азотистых веществ яблок и вина.

Из других представителей азотистых веществ в сидре обнаружены аминсахара, меланоидины, нуклеиновые кислоты.

Фенольные соединения

Антоцианы, флавонолы, танины определяют окраску плодов и ягод, влияют на вкус. С ними также связано ферментативное покоричневение яблок и груш в присутствии фермента о-дифенолоксидазы, окисляющей катехины. Терпкость плодов, а также горечь обусловлены продуктами конденсации флавонолов (катехинов, лейкоантоцианидинов).

Из мономерных фенольных соединений в плодах есть ароматические кислоты:

- кумаровая;
- феруловая;
- кофейная;
- синаповая;
- хлорогеновая.

Их максимальное количество не превышает 0,3 %.

Углеводы

Основную массу составляют сахара, причём преимущественно фруктоза (табл. 3).

Таблица 3

Углеводный состав семечкового сырья

Наименование плодов	Содержание фруктозы, %	Содержание глюкозы, %	Содержание сахарозы, %
Яблоки	6,5–11,8	2,5–5,6	1,5–5,3
Груши	6,0–9,7	0,9–3,7	0,4–2,6

В плодах в заметном количестве содержится сорбитол. Он обладает сладким вкусом и дает завышенное содержание сахаров при их определении по Бертрану. В незрелых грушах его количество может достигать 3 %, что составляет в период зрелости до 20 % от общего содержания сахара.

Пектиновые вещества содержатся в относительно больших количествах и создают определённые трудности при переработке плодов. Так, пектиновые вещества яблок характеризуются высокими желеобразующими свойствами, пектин груш ими почти не обладает.

Крахмал содержится в незрелых семечковых плодах в большом количестве – до 5,8 %.

Органические кислоты

Данные кислоты представлены в основном:

- яблочной;
- лимонной;
- изолимонной;
- хинной.

Общую титруемую кислотность принято выражать в пересчёте на яблочную кислоту.

Винная кислота, характерная для винограда, в яблоках и других семечковых культурах отсутствует. Из других кислот в небольшом количестве обнаружены:

- янтарная;
- фумаровая;
- хлорогеновая;
- салициловая;

- бензойная;
- парасорбиновая.

Витамины

Содержание витаминов в яблоках достаточно высокое:

- витамина С – 13 мг %;
- витамина В1 – 0,01 мг %;
- витамина В2 – 0,03 мг %;
- витамина РР – 0,3 мг %.

Липиды

Восковые вещества представлены твёрдыми и мягкими восками. Они образуют восковой покров, предохраняющий плоды от проникновения и испарения влаги, микроорганизмов, фунгицидов. В мякоти соединений липидной природы мало – около 0,2 %.

Минеральные вещества

Содержатся в плодах в количестве 0,24–1,16 %. В состав золы входят К, Na, Са, Mg, Fe, Mn, P, S и другие элементы. Преобладающими являются К, Са, и P. В небольших количествах есть Zn, Cu, Со, I, Cl. Как правило, содержание минеральных веществ в соке является достаточным для нормальной жизнедеятельности дрожжей при брожении.

Химический состав сырья для производства плодово-ягодных, в частности яблочных и грушевых, вин специфичен. Это проявляется, прежде всего, в более низком общем содержании в плодах сахаров и более высоком – кислот. Кроме того, содержание усвояемых форм азотистых веществ незначительно, пектиновых соединений – велико. Эти особенности сырья привели к необходимости включения в технологические схемы особых приёмов.

2. Косточковые плоды

Косточковые плоды состоят из кожицы, плодовой мякоти и косточки – семени с твёрдой скорлупой. К косточковым плодам относят вишню, сливу, персики и др. В производстве плодово-ягодных вин наибольшее распространение получили вишня и слива.

Вишня и слива относятся к семейству розоцветных (*Rosaceae*), подсемейству сливовых (*Prunoideae*). Плод вишни и сливы – костянка, откуда и произошло название «косточковые плоды» (рис. 2).

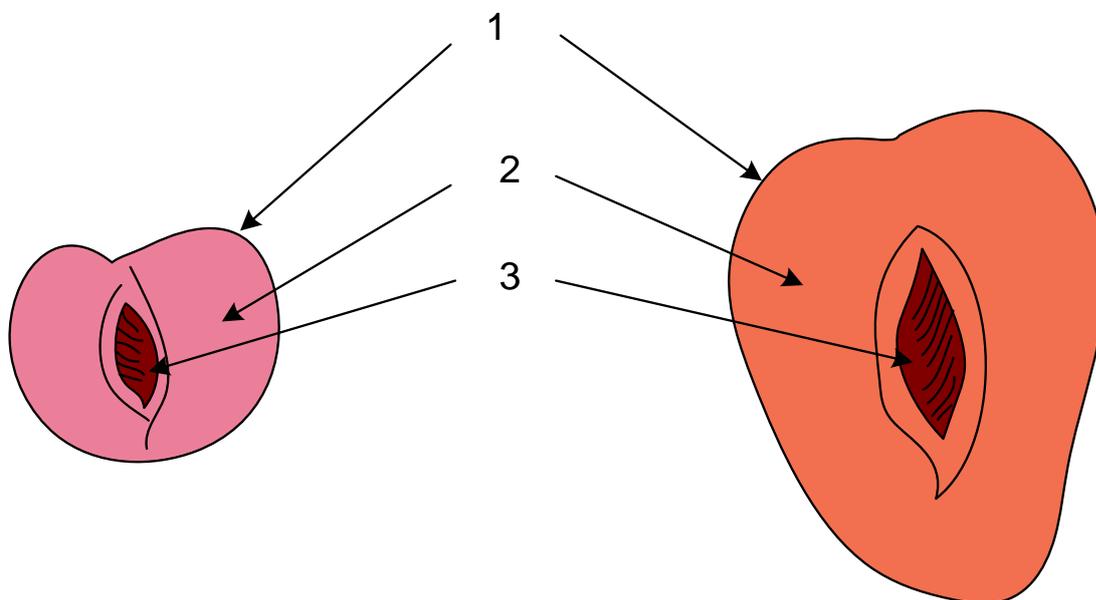


Рис. 2. Строение плодов вишни (а) и сливы (б):
1 – кожица; 2 – плодовая мякоть; 3 – семя

Рекомендуемые для виноделия сорта вишни и сливы приведены в табл. 4.

Таблица 4

Сорта вишни и сливы, рекомендуемые для производства вина

Сорта вишни	Сорта сливы
Багряная	Рекорд
Владимирская	Волжская красавица
Волжская десертная	Евразия
Жуковская	Тульская чёрная
Россошанская чёрная	Скороплодная

Химический состав вишен и сливы неодинаков по составу, однако сок их (сырьё для производства вина) по составу схож; мы рассмотрим его в определённом доверительном диапазоне.

Азотистые вещества

Содержание общего азота составляет до 1 %. Количество аминокислот достигает 1058 мг/100 г. Среди них идентифицированы:

- аспарагиновая кислота;
- треонин;
- серин;
- пролин;
- аланин;
- тирозин;
- гистидин;
- глутамин;
- валин;
- цистеин и др.

Содержание нитратов относительно невысокое – 48,7–79,0 мг/100 г.

Благодаря наличию достаточного количества свободных аминокислот сливовое и вишнёвое сусли забраживают быстро и интенсивно.

Фенольные соединения

Плоды и сок косточковых культур очень богаты веществами фенольной природы, этим во многом объясняется их интенсивная окраска. Общее содержание колеблется в пределах от 100 (у слив светлой окраски) до 907 мг/100 г.

Углеводы

Преобладающим сахаром является глюкоза. Фруктозы содержится меньше, а сахароза присутствует в небольших количествах или её вовсе не бывает. Содержание углеводов находится в пределах 6,2–15,8 %.

Следует отметить наличие пектинов (0,4–1,8 %), которые обладают желеобразующими свойствами и могут создавать определённые затруднения при фильтровании сусли и виноматериалов, а также при ферментации.

Органические кислоты

Содержатся в количестве 0,5–2,4 %. Они представлены преимущественно яблочной, а также лимонной, следами винной, салициловой, фумаровой, хлорогеновой, кофейной, бензойной и другими кислотами.

Низкая по сравнению с виноградным соком кислотность сусла, предполагает возможность подкисления (при необходимости) лимонной или молочной кислотой.

Витамины

Наличие витаминов сильно зависит от районирования культур и агроклиматических условий возделывания. Усреднённые значения приведены в табл. 5

Таблица 5

Содержание витаминов в вишнёвом и сливовом сусле

Наименование витамина	Содержание, мг/100г
Витамин С	114–50
Витамин В ₁	0,3–0,5
Витамин В ₂	До 50
Витамин Р	90–150
Витамин РР	До 66
Витамин А	0,5–4,9

Липиды

Содержатся в значительном количестве в косточке, до 35 % у вишни и до 48 % у сливы. Однако в сок, а впоследствии и в сусло переходит незначительное их количество, так как косточки при подработке удаляются.

Минеральные вещества

Содержатся в количестве, позволяющем осуществлять ферментацию без внесения минерализованных препаратов (табл. 6).

Таблица 6

Содержание макроэлементов в сливовом и вишнёвом сусле

Наименование элемента	Содержание, мг/100г
Калий	200–270
Фосфор	19–30

Наименование элемента	Содержание, мг/100г
Кальций	12–37
Магний	14–26
Алюминий	4–9
Железо	5–7
Цинк	1–3
Медь	До 2

Таким образом, косточковые культуры по своим химическим характеристикам вполне подходят для приготовления плодового вина.

3. Ягоды

К ягодам относится большое количество культур, многие из которых получили широкое распространение в плодово-ягодном виноделии. Это смородина, малина, земляника, крыжовник, черника, брусника и многие другие. В данном пособии более детально рассмотрен крыжовник, так как он является весьма удобной культурой для виноделия.

Крыжовник

Кусты начинают плодоносить на второй–третий год после посадки, а на четвертый–пятый год вступают в полное плодоношение. Большинство сортов отличаются высокой самоплодностью. При самоопылении они завязывают 25–60 % ягод. Дополнительное опыление пылью других сортов заметно увеличивает этот показатель, что обеспечивает ежегодные и высокие урожаи.

Ягоды различных сортов разнообразны как по форме, окраске, так и по величине. Они бывают овальными, шаровидными, округлыми, яйцевидными, грушевидными. Сорта крыжовника легко различаются по разнообразной окраске ягод – зеленой, желтой, красной, розовой, белой, черной. Поверхность ягод бывает опушенной и без опушения, с восковым налетом и без него. Семян среднее количество. Кожица средней толщины, с сильным жилкованием, жилки слаборазветвленные, светлее основной окраски плода. Строение показано на рис. 3.

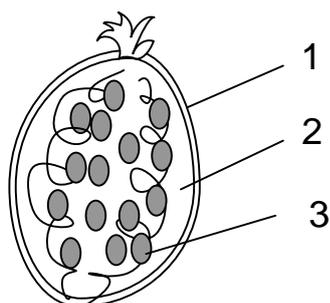


Рис. 3. Строение ягоды крыжовника:
 1 – кожица; 2 – плодовая мякоть; 3 – семена

Для производства вина подходят многие сорта крыжовника: зелёный скороспелый, жёлтый скороспелый, исполинский жёлтый, зелёный бархатистый и другие. Крыжовник позволяет получить хорошую сокоотдачу (до 70 %).

Содержание витаминов в сусле, получаемом из крыжовника, приведено в табл. 7.

Таблица 7

Содержание витаминов в сусле из крыжовника

Наименование витамина	Содержание, мг/100 г
Витамин РР	0,3
Витамин А	0,003
Витамин В1	0,01
Витамин В2	0,02
Витамин В6	0,03
Витамин В9	0,005
Витамин С	30
Витамин Е	0,6

По содержанию сахаров, среди которых преобладают глюкоза и фруктоза, крыжовник выгодно отличается от многих ягод. В благоприятные по погодным условиям годы сахаристость сусла достигает 14 % и более. Крыжовник относительно богат органическими кислотами, в основном яблочной и лимонной, их содержание достигает 3,5 г/л, что также благоприятно для производства вина.

Достоинства крыжовника дополняет большое количество дубильных веществ, а также обилие микро- и макроэлементов, среди которых, наряду с солями кальция, фосфора, цинк, магния, особенно много солей железа и калия (табл. 8). Такой богатый химический состав плодов этого сорта крыжовника позволяет считать его перспективным сырьем для производства вина.

Таблица 8

Содержание макроэлементов в сусле из крыжовника

Наименование элемента	Содержание мг/100г
Кальций	22
Магний	9
Натрий	23
Калий	260
Фосфор	28
Сера	18
Хлор	1 мг

II. ПРИЁМКА, ХРАНЕНИЕ И ОБРАБОТКА ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

1. Приёмка и хранение плодово-ягодного сырья

Семечковые и косточковые плоды, а также ягоды собирают на стадии их технической зрелости. Незрелое сырьё даёт меньший выход сока, с меньшим содержанием экстрактивных и ароматических веществ. В перезревших плодах и ягодах отмечается повышенное содержание пектиновых веществ, что может привести к затруднениям при отделении сока и последующем его осветлении.

При контроле качества поступающих партий сырья проверяют его принадлежность к определённому сорту, примесь других сортов, степень повреждения, наличие гнилых плодов.

Хранение проводится в специальных охлаждаемых складских помещениях или на крытых сырьевых площадках. Время хранения культурных сортов не должно превышать двух суток, дикорастущих пяти суток.

Если существует необходимость хранить сырьё более длительное время, тогда целесообразно обеспечить температуру 0–1 °С или обработать его 1–2 %-м раствором сернистой кислоты из расчёта до 1 г сернистого ангидрида на 1 кг сырья.

2. Мойка плодово-ягодного сырья

Мойка сырья необходима для того, чтобы удалить с поверхности плодов механические загрязнения, а также микроорганизмы. Мойка должна производиться по возможности быстрее, чтобы избежать потерь экстрактивных и ароматических веществ. Этот процесс реализуется на специальных моечных машинах различного типа: барабанных, вентиляторных и др.

Семечковые плоды наиболее прочны, их мойку осуществляют на барабанных моечных машинах.

Косточковые плоды имеют менее плотную консистенцию, их рекомендуется промывать на вентиляторных моечных машинах.

Ягоды, как правило, имеют наименее плотную структуру. Для уменьшения первичного механического воздействия их моют наиболее бережно на оросительных моечных машинах.

3. Инспекция плодово-ягодного сырья

Производится в производственных условиях на роликовых транспортёрах. В процессе инспекции удаляют повреждённое и гнилое сырьё, а также посторонние предметы (листья, ветки, траву и др.). После инспекции целесообразно произвести взвешивание сырья для последующего контроля сокоотдачи.

4. Измельчение плодово-ягодного сырья

Происходит в результате механического воздействия на плоды и ягоды, приводит к разрушению протоплазменной оболочки клеток и облегчению выхода сока. Степень измельчения сырья оказывает значительное воздействие на сокоотдачу. Она будет выше, если сырьё измельчено равномерно до рыхлой массы, состоящей из частиц определённого размера. Такое дробление обеспечивает дренаж при последующем сокоизвлечении и лучшее осветление сока.

По выходу сока семечковые плоды имеют преимущество в плодово-ягодном виноделии по сравнению с косточковыми (абрикос, вишня, слива и др.) и уступают ягодам (малина, смородина, черника и др.).

Для яблок, имеющих плотную консистенцию, оптимальными размерами частиц являются 2–5 мм. Их в плодовой мякоти должно быть примерно 70 %. Чрезмерно интенсивное дробление до пюреобразного состояния не рекомендуется. Оно приводит к заниженному выходу сока, так как образующийся уплотнённый слой затрудняет вытекание сока из внутренней части мякоти.

Для измельчения яблок и груш используются различные виды дробилок: валковые, барабанные, дисковые и др.

Косточковые плоды перед измельчением подвергают обязательной операции – косточкоотделению, которое осуществляют на специальных машинах; принцип действия машин основан на выдавливании косточки из плодовой мякоти. Далее их измельчают на дисковых дробилках.

Ягоды, если они совсем мягкие, вообще не подвергают измельчению. В случае плотной структуры используют валковые дробилки.

5. Извлечение сока из плодово-ягодного сырья

Этот процесс реализуют путём прессования мякоти. Его проводят непосредственно после измельчения сырья. Виноматериалы готовят из сока-самотека и сока первого отжима, т. е. сока первой фракции. Разбавление сока водой не разрешается, сок второй (водной) фракции для выработки плодово-ягодного вина не используют.

Для стекания сока-самотёка применяют специальные шнековые стекатели, а для прессования – шнековые, корзиночные и пневматические прессы.

Извлеченные из раздробленного сырья самотёк и сок после прессования объединяют и направляют на последующую переработку.

6. Осветление

Выходящий из-под пресса сок содержит взвешенные частицы (мут), которые ухудшают вкус плодово-ягодного вина. Поэтому свежееотжатый сок осветляют либо отстаиванием, или сепарированием (центрифугированием), либо фильтрацией.

Отстаивание проводят при температуре 1–6 °С в течение 12–24 ч. Охлаждают сок с помощью пластинчатых, трубчатых или других теплообменников.

Особое внимание следует обратить на осветление сока из косточковых плодов, содержащих повышенное количество пектиновых веществ. Если этот этап будет проведён недостаточно эффективно, возможны сложности при дальнейшей ферментации сусла.

После осветления сока и доведения до 15–27 °С (температуры брожения), в зависимости от технологии, сок принято называть плодово-ягодным суслом (например: яблочное сусло, сусло из чёрной смородины и т. д.)

Принципиальная технологическая схема получения плодово-ягодного сусла представлена в прил. 1.

7. Сбраживание плодово-ягодного сусла

Отстоявшийся сок сливают с осадка в предварительно подготовленные чистые бродильные емкости и подвергают химическому и микробиологическому анализу.

Свежий сок перед брожением для корректировки его состава по кислотности и сахаристости купажируют с другими соками, при необходимости подсахаривают.

Сбраживание соков проводится с использованием чистых культур винных дрожжей. Оптимальная температура брожения варьируется от 12 до 25 °С в зависимости от хладоустойчивости используемого штамма дрожжей.

В случае невысокого содержания усвояемых азотистых веществ в плодово-ягодном соке, в него вносят дополнительное азотистое питание для дрожжей (NH_4Cl или $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ в количестве 0,1–0,2 г/л). Для этой цели могут быть использованы водный раствор аммиака в количестве не более 0,4 мл/л, а также вещества биохимического происхождения: молочная сыворотка, солодовое сусло и др.

За брожением устанавливают систематический контроль: ежедневно измеряют плотность, титруемую кислотность сусла, следят за накоплением спирта, проводят микробиологический контроль. Ежедневно измеряют температуру бродящего сусла и воздуха в бродильном помещении. Если температура сусла поднимается выше 25 °С, то принимают меры по ее снижению.

Брожение для получения качественных виноматериалов длится приблизительно 10 дней. При затухании брожения его возобновляют добавлением в сусло такого же, но более бурно бродящего материала. Виноматериал должен выбродить насухо, до остаточного содержания сахара не более 0,3 г на 100 мл.

Сбраживание соков проводится в резервуарах периодического действия или в установках различных типов, работающих в непрерывном потоке.

8. Осветление и хранение виноматериала

Сброженный виноматериал сливают с дрожжевого осадка и затем обрабатывают.

Для осветления виноматериал оклеивают одним из известных методов. Обрабатывают желатином, а при невысоком содержании в соке дубильных веществ — желатином и танином. Хорошие результаты дает применение одного бентонита или бентонита совместно с полиакриламидом.

В готовом вине допускается содержание солей железа не более 10 мг на 1 л. Если виноматериал содержит железа больше, то перед оклейкой его обрабатывают фитином или желтой кровяной солью.

После оклейки виноматериал отстаивают, сливают с осадка, фильтруют и направляют на хранение.

Виноматериал хранят в долитых доверху деревянных бочках, а еще лучше — в герметически закрытых эмалированных емкостях. Температура хранения — не выше 10 °С. Наиболее прогрессивным способом считается хранение в танках под давлением углекислого газа в пределах 0,6–0,8 МПа. Углекислый газ препятствует развитию нежелательной микрофлоры, особенно при низкой температуре.

В период хранения своевременно доливают емкости однородным материалом, так как доступ воздуха способствует развитию пленчатых дрожжей и уксуснокислых бактерий. При длительном хранении выпадает осадок, с которого виноматериал периодически сливают.

9. Выдержка виноматериалов

Реализуется так же, как и в случае приготовления виноградного вина. Основные отличия — это:

– более частый съём с осадка вследствие интенсивного выделения взвесей;

– повышенная чувствительность взвешенных коллоидов и, как следствие, повышенные требования к бережности работы с виноматериалами (отсутствие вибрации, температурный режим и т. п.).

10. Вторичное брожение виноматериала

Применяют при выработке игристого плодово-ягодного вина (в основном сидра). Его вырабатывают непрерывным и периодическим методами, в последнем случае вторичное брожение проводят в потоке.

Производство игристого сидра начинают с купаживания и фильтрации обработанных сидровых материалов. Затем осветленный материал перекачивают в емкости и к нему добавляют сахар в виде тиражного ликера с таким расчетом, чтобы получить сахаристость сидрового материала 3 %. Перед началом вторичного брожения в сидровый материал целесообразно добавить азотистое питание для дрожжей в виде солей аммония или 25 %-го водного раствора аммиака. Приготовленную таким образом тиражную смесь фильтруют, пастеризуют, охлаждают до 20 °С и перекачивают в подготовительные аппараты.

В тиражную смесь для вторичного брожения вводят разводку чистой культуры винных дрожжей (6–8 %). Используют холодостойкие расы, быстро сбраживающие сахар при 10–12 °С и обеспечивающие образование хорошего букета и вкуса сидра.

При брожении в условиях повышенного давления, (примерно 40–50 кПа) изменяется количественное соотношение отдельных веществ по сравнению с брожением, проходящим при барометрическом давлении. Образуется меньшее количество высших спиртов и глицерина, накапливается большее количество азотистых веществ, увеличивается содержание молочной кислоты.

Повышенная концентрация спирта и диоксида углерода в среде угнетает жизнедеятельность дрожжей, которые в этих условиях функционируют на пределе своих биологических возможностей. Поэтому вторичное брожение проходит значительно медленнее (примерно 14 суток), чем брожение суслу при атмосферном давлении. При таком режиме обеспечиваются благоприятные условия для формирования типичных качеств игристого сидра.

Принципиальная технологическая схема производства сидра рассмотрена в прил. 2.

11. Обеспечение кондиционности виноматериала

Вино не всегда по своим кондициям (содержанию сахара, спирта, кислотности и т. д.) удовлетворяет требованиям, предъявляемым к напиткам конкретного типа. Для доведения вина до определенных кондиций и розливозрелого состояния применяют такие технологические приемы, как купажирование, спиртование, кислотопонижение и др.

При изготовлении полусухого и сладкого плодово-ягодного вина после охлаждения сухого материала в потоке в него вводят необходимое количество экспедиционного ликера, охлаждают в теплообменнике до $-2, -3$ °С, фильтруют и направляют в отделение стабилизации или на розлив. В специальной ёмкости плодово-ягодное вино выдерживают при -3 °С не менее 10 ч и передают на последующие операции.

12. Стабилизация плодово-ягодного вина

Стабильность вина – это состояние или условие, при котором в вине в течение гарантийного срока не будут проявляться нежелательные изменения физических, химических и органолептических свойств.

Стабилизация вина – это комплекс технологических приемов обработки виноматериалов достижения стабильности готового продукта. В качестве таких приёмов нашли применение:

- фильтрация;
- пастеризация;
- сульфитирование;
- оклейка;
- добавление консервантов.

13. Розлив плодово-ягодного вина

Розлив плодово-ягодного вина – завершающий этап производства. Он реализуется так же, как и в случае виноградного вина.

Розлив напитка в бутылки предусматривает выполнение ряда обязательных технологических условий и последовательного проведения следующих основных работ:

- контроля кондиционности и розливостойкости вина;
- мойки бутылок и контроля их качества;
- наполнения бутылок сидром на разливочных машинах;
- обработки пробок и укупорки бутылок.

В целях повышения качества и стабильности продукта на различных стадиях приготовления зачастую применяют различные дополнительные технологические операции.

Принципиальная технологическая схема производства плодово-ягодного вина приведена в прил. 1.

III. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ВИНА

Специфика строения и химического состава плодово-ягодного сырья предполагает возможность введения дополнительных операций, позволяющих повысить сокоотдачу и улучшить качество конечного продукта.

1. Предварительная термическая обработка сырья

Производится для увеличения выхода сока и облегчения его осветления.

Обработка теплом проводится нагреванием (бланшировка) перегретым паром под давлением 400–500 кПа в специальных аппаратах-бланширователях и шпарителях. Обработка сырья паром производится в течение 2–4 мин. Такое кратковременное воздействие, помимо увеличения сокоотдачи, обеспечивает уничтожение находящихся на поверхности нежелательных микроорганизмов.

Обработка холодом (замораживание) обеспечивает образование кристалликов льда, которые вызывают разрушение стенок клеток. При использовании данной методики необходимо учитывать возможность изменения окраски (побурение) плодов с высоким содержанием фенольных веществ из-за их окисления. Поэтому целесообразно использовать сырьё с пониженным содержанием подобных компонентов.

2. Предварительная обработка мезги

Преследует те же цели, что и предварительная обработка целых плодов и ягод.

– *Настаивание мезги с подбраживанием* – осуществляют в герметичных резервуарах, снабженных гидравлическими затворами. В аппарат, загруженный мезгой, вводят дрожжевую разводку ($\approx 3\%$ от объёма), перемешивают и оставляют на 24–48 ч. Образующийся при подбраживании этиловый спирт способствует отмиранию растительной ткани, увеличению проницаемости оболочек клеток и, как следствие к повышению выхода сока.

– *Тепловая обработка* – способствует разрушению клеток плодовой ткани. Увеличивается проницаемость протоплазменной оболочки клетки и выход сока. Снижается вязкость и содержание слизистых веществ. Увеличивается диффузия в сок ароматических веществ.

– *Обработка пектолитическими ферментными препаратами* – эффективный метод, позволяющий существенно повысить производительность на 5–15 %. Используются различные ферментные препараты, например: Пектавоморин П10х и Г10х, Пектофоедин П10х и Г10х, а также др. Указанные энзимы способствуют разрушению веществ пектиновой природы и тем самым повышают проницаемость клеточных стенок, позволяя соку выделяться более легко.

– *Повышение пористости мезги* – к мезге добавляют различные инертные вещества: кизельгур, древесную стружку, рисовую лузгу. Прессование мезги с добавлением лузги увеличивает выход сока из биологически спелых плодов на 15–20 %, из плодов технической зрелости – на 10–12 %.

3. Сульфитация сока, мезги, виноматериала

Антисептическое действие SO_2 обусловлено в основном ингибированием ферментов гликолиза в клетке микроорганизма и блокированием синтеза жизненно важных веществ.

Антиокислительное действие SO_2 (сернистый ангидрид) объясняется тем, что, являясь очень реакционноспособным реагентом, он принимает на себя действие окисления, окисляясь до сульфатов.

Он наиболее широко применяемый в виде газа (SO_2), сернистой кислоты, метабисульфита калия, бисульфита калия.

В то же время, диоксид серы при высокой дозировке влияет на букет и вкус сидра, а в больших дозах небезвреден для человека.

Основными правилами производства сидра предусмотрено, что общее количество диоксида серы в готовых напитках всех типов не должно превышать 200 мг/л, в том числе свободного – 20 мг/л.

В готовом напитке диоксид серы находится в свободном состоянии в виде аниона HSO_3^- – сернистой кислоты в равновесии с небольшим количеством растворенного газа SO_2 , а также в связанном виде – с альдегидами, сахарами, кетокислотами, антоцианами, белками, аминокислотами и др. Количество свободного SO_2 зависит от температуры, pH и состава вина. Наиболее высокими антисептическими свойствами обладает свободный SO_2 .

Диоксид серы противодействует развитию всех микроорганизмов, защищает компоненты вина от окисления.

Диоксид серы применяется в виде газа непосредственно из металлических баллонов. Более распространен способ сульфитации 5–8 %-ми водными растворами. Можно также применять таблетки метабисульфита калия, содержащего 57,6 % SO_2 .

Для сульфитации сусла в целях предохранения его от заброживания и окисления при осветлении перед брожением доза SO_2 составляет 100–150 мг/л. Если сусло перед осветлением охлаждают до 10–12 °С, то количество диоксида серы снижается до 50–75 мг/л.

4. Пастеризация плодово-ягодного сока и вина

Предусматривает нагрев сока или вина до температуры 50–75 °С и выше в зависимости от предполагаемых критериев стабильности. Пастеризация предполагает инактивацию жизнедеятельности микроорганизмов, причём чем выше температура обработки и продолжительность процесса, тем выше вероятность увеличения микробальной сохранности продукта. Однако органолептический профиль напитка при этом может ухудшиться, поэтому процесс реализуют в ограниченных температурном и временном диапазонах. Пастеризацию готового вина проводят до розлива путем его нагревания в теплообменных аппаратах в потоке либо после розлива – в бутылках.

IV. РОССИЙСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВИН

Все вина делятся на сортовые и купажные.

Сортовые вина изготавливаются из одного сорта винограда, купажные – из двух и более виноматериалов разных сортов винограда. К купажным винам относятся также ароматизированные вина.

По принятой в России классификации вина подразделяются на тихие и содержащие диоксид углерода, т. е. углекислоту.

К тихим винам относятся:

- столовые (сухие, полусухие и полусладкие);
- крепкие;
- десертные (полусладкие, сладкие и ликерные);
- ароматизированные.

К содержащим углекислоту – шампанское и игристое. Углекислота дает игру вина – интенсивное выделение большого количества мелких пузырьков углекислого газа.

Вина, получаемые в результате полного (сухие) или частичного (полусухие и полусладкие) брожения, называют столовыми. При их приготовлении не разрешается введение в сусло или вино каких-либо посторонних веществ, кроме разрешенных законом, в том числе спирта. Поэтому их еще называют натуральными.

- сухие столовые вина содержат 9–14 % об. этилового спирта и до 0,3 г/100 мл сахара;
- полусухие – 9–12 % об. спирта и 1–2,5 г/100 мл сахара;
- полусладкие – 9–12 % об. спирта и 3–8 г/100 мл сахара.

Крепленые вина изготавливаются с использованием этилового спирта, главным образом, ректификата или виноградного дистиллята. По содержанию спирта они подразделяются на:

- на крепкие – 17–20 % об. спирта (иногда и более), из которых спирта естественного брожения не менее 3 % ;
- десертные – 12–17 % и 1,2 %.

Содержание сахара в крепких винах – 1–14 г/100 мл. К крепким винам относятся портвейн, мадера, малага, марсала, херес. Натуральные и крепленые вина, содержащие 12–17 % об. спирта и 2–35 г/100 мл сахара, именуется десертными. Доля спирта естественного брожения здесь не менее 1,2 % об.

Десертные вина бывают:

- полусладкими – 14–16 % об. спирта, 5–12 г/100 мл сахара;
- сладкими – 15–17 % об. спирта, 14–20 г/100 мл сахара;
- ликерными – 12–17 % об. спирта, 21–35 г/100 мл сахара.

К последним относятся большинство мускатных и токайских вин, малага.

Шампанское обычно содержит 10,5–12,5 % об. спирта и в зависимости от содержания сахара подразделяется:

- на брют (до 1 г/100 мл сахара);
- сухое (до 3 г/100 мл сахара);
- полусухое (до 5 г/100 мл сахара);
- полусладкое (до 8 г/100 мл сахара);
- сладкое (до 10 г/100 мл сахара).

Игристые вина делятся:

- на красные (11–13,5 % об. спирта, 7–8 г/100 мл сахара);
- розовые (10,5–12,5 % об. спирта, 6–7 г/100 мл сахара);
- мускатные (10,5–12,5 % об. спирта, 9–12 г/100 мл сахара);
- шипучие (9–12 % об. спирта, 3–8 г/100 мл сахара).

Ароматизированные вина, как правило, содержат 16–18 % об. спирта и от 6 до 16 г/100 мл сахара.

По окраске вина бывают:

- белые;
- розовые;
- красные.

Прозрачность вина зависит от присутствия в нем мелких частиц и характеризует его внешний вид. Высококачественные бутылочные вина должны быть кристаллически прозрачны, вина бочкового розлива – также прозрачны.

По качеству вина разделяются:

- на ординарные;
- марочные;
- коллекционные.

К специальным относятся вина, полученные в результате применения специальных приемов изготовления и имеющие характерные свойства в букете и вкусе: портвейн, мадера, херес, марсала, малага, токай, кагор, игристые вина, ароматизированные вина и др.

V. ЕВРОПЕЙСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВИН

В странах Европейского сообщества вина подразделяются на две категории:

- 1) высококачественные вина, произведенные в установленном регионе (VQPRD);
- 2) столовые вина (V.D.T.).

На рис. 4 показана пирамида наименования вин в зависимости от их качества.

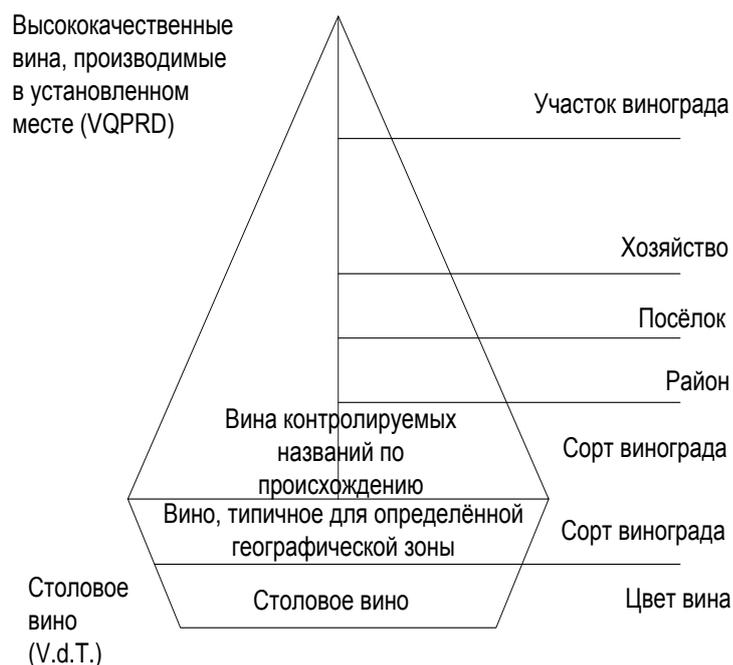


Рис. 4. Европейская классификация вин

Высококачественные вина, произведенные в установленном месте, имеют наименование по происхождению (АОС), а через пять лет стабильного качества приобретают право называться винами контролируемых наименований по происхождению (АОСГ). Это наименование отображается на этикетке только для высококачественных вин с точным указанием географического места выращивания винограда для их производства.

Столовые вина изготавливают из винограда определенного сорта или из смеси сортов в рамках общепризнанной зоны виноградарства (V.D.T.). Для этих вин требуется указывать цвет вина. Такие вина не имеют права на наименование по происхождению. Однако

они могут быть переведены в более высокую категорию качества за счет улучшения агротехники, сорта и уточнения экологических условий с условиями производства вин контролируемых наименований.

Вертикальная стрела в пирамиде показывает улучшение качества и специфичности производимого вина.

Пирамидальная система качества вин (см. рис. 4) указывает, что в одной и той же виноградной зоне возможен перевод вин контролируемых наименований из одной категории качества в другую. Одним из условий такого перевода является отражение в ежегодной декларации владельца виноградника урожайности винограда, которая является определяющим фактором в формировании качества. К примеру, максимальная урожайность винограда для вин контролируемых и гарантируемых наименований по происхождению должна быть 90 ц/га; для вин контролируемых наименований по происхождению – 120 ц/га; для вин, типичных для данной географической зоны, – 160 ц/га.

Классификация вин в ведущих винодельческих странах приближена к классификации, принятой в странах ЕС.

Во Франции вина по качеству подразделяют на четыре категории:

- 1) *Appellation d'Origine Controlee (A.O.C.)* – вина контролируемых наименований по происхождению;
- 2) *Vin Delimite de Qualite Superieure (V.D.Q.S.)* – высшего качества;
- 3) *Vin de Pays* – местные вина;
- 4) *Vin de Table* – столовые вина.

В Италии выделяют следующие группы вин:

- 1) *Denominazione di Origine Controllata e Garantia (D.O.C.G.)* – вина контролируемого и гарантируемого происхождения;
- 2) *Denominazione di Origine Controllata (D.O.C.)* – вина контролируемого происхождения;
- 3) *Indicazione Geographica Tipica (I.G.T.)* – типичная Географическая идентификация – легкие качественные вина, не привязанные к стандартам D.O.C.;
- 4) *Vini di Tavola (V.d.T.)* – столовые вина.

В Германии вина делят на три группы:

- 1) Qualitätswein mit Prädikat (Q.m.P) – качественные вина с отличием;
- 2) Qualitätswein b. A. (Q.b.A.) – качественное вино из определенного региона;
- 3) Deutscher Tafelwein – немецкое столовое вино.

В Испании вина имеют четыре категории:

- 1) Estate reserva wines – вино «Резерва»;
- 2) Crianza wines – марочные вина «Крианса»;
- 3) Varietal wines – сортовые вина, произведенные из одного определенного сорта винограда;
- 4) Table wines – столовые вина.

VI. АРОМАТ И ВКУС ВИНОГРАДНОГО ВИНА, ДЕГУСТАЦИЯ

1. Аромат вина

Это характерный приятный запах, присущий конкретному виду вина, определяется испаряющимися с его поверхности летучими веществами. Они имеют различное происхождение: ароматические вещества винограда; продукты спиртового брожения; вещества, образующиеся при выдержке.

Сложный аромат выдержанных вин называется букетом вина. Букет вина создает комплекс высших спиртов, сложных эфиров, альдегидов, ацеталей, летучих кислот и других веществ, сформированный во время длительной выдержки. Вино, обладающее ярким, хорошо развитым букетом выдержки, называется букетистым вином. Своеобразие букета зависит от сорта винограда и технологии выработки вина. При выдержке вина с доступом кислорода образуется букет бочковой выдержки. При выдержке без доступа кислорода образуется букет бутылочной выдержки.

Выделяют следующие основные типы аромата вина:

- винный;
- виноградной ягоды;
- цветочный;

- плодовой;
- медовый;
- смолистый;
- мадерный;
- хересный;
- окисленный;
- мускатный.

Типичность аромата

Определяется по его соответствию сложившимся представлениями и требованиям к определенным категориям вин.

По интенсивности различают:

- яркий;
- сильный;
- умеренный;
- слабый аромат.

Сложение аромата

Характеризуется гармонией всех его многочисленных компонентов. По сложению аромат определяют положительно как:

- слаженный;
- гармоничный;
- развитый;
- сформировавшийся;
- сложный.

Отрицательно как:

- простой;
- навязчивый;
- резкий;
- сырой;
- острый;
- негармоничный;
- грубый;
- разлаженный;

Аромат специальных ароматизированных вин полностью определяется использованными добавками.

2. Вкус вина

Обусловливается как нелетучими, так и нелетучих веществами. Основными вкусовыми признаками являются:

- спиртוזность;
- кислотность;
- сладость;
- терпкость;
- полнота (экстрактивность);
- сложение (гармония).

Спиртуозность определяется содержанием этилового спирта и характеризуется степенью жгучести вкуса.

Кислотность обусловлена наличием различных кислот, прежде всего винной, яблочной, молочной и лимонной. Свежим называют вино с умеренной приятной кислотностью, плоским – с недостаточной кислотностью.

Сладость вина зависит от концентрации сахаров. Некоторую сладость придает глицерин. Сладость вина определяется положительно как:

- легкая;
- гармоничная;
- благородная;
- медовая.

Отрицательно как:

- слащавая;
- приторная.

Терпкость вину придают в основном вещества полифенольной природы. Их количество вносит важный вклад в общую экстрактивность вина. Это один из главных вкусовых признаков вина. Терпкий вкус вина определяется положительно как:

- мягкий;
- бархатистый;
- терпковатый.

Отрицательно как:

- жидкий;
- пустой;
- водянистый (недостаток терпкости);

- вяжущий (вызывает сжимание десен, языка, неба);
- терпкий (у молодых красных вин);
- грубый (избыток терпкости дубильных веществ кожицы, семян и гребней винограда);
- жесткий (имеют в целом качественные вина с избытком полифенолов).

Полнота вкуса определяется общим эффектом ощущения сладости, кислотности и терпкости. Она зависит от относительного содержания в вине различных веществ. По полноте вкуса вино определяется положительно как:

- легкое;
- тонкое;
- гармоничное;
- округленное (мягкое и слегка бархатистое);
- полное;
- экстрактивное;
- тельное;
- маслянистое;
- густое.

Отрицательно как:

- пустое;
- бестельное (недостаток экстрактивности);
- тяжелое;
- неуклюжее.

Выделяют следующие основные типы вкуса вина:

- винный;
- виноградный;
- плодовой;
- медовый;
- смолистый;
- мадерный;
- хересный.

По интенсивности различают вкус:

- сильный;
- умеренный;
- слабый.

Сложение, или гармония, вина обусловлено соразмерностью всех вышеуказанных показателей вкуса. Жидкое, или водянистое ви-

но – с недостаточным содержанием спирта, недостаточной экстрактивностью и слишком малой кислотностью. Резкое вино – негармоничное, имеющее повышенную кислотность, слишком большую экстрактивность или высокую спиртуозность. Густое вино – высокоэкстрактивное, содержащее много глицерина; имеет гармоничный, но тяжеловатый вкус, что свойственно старым десертным винам.

Послевкусием называется сохранение ощущения вкуса в течение некоторого времени после проглатывания. Оно является важным компонентом вкусовых ощущений при питье большинства вин.

3. Дегустация вина

Оценка качества напитка органолептическим путем, т. е. с помощью органов зрения, обоняния, вкуса и слуха.

Целью дегустации является контроль качества, выявление пороков и болезней вина, оценка качества вин различных типов, способов и районов приготовления, определение результатов конкурсов и др.

Конкурсы бывают как международные, так и внутри отдельных стран. Всемирные конкурсы проводятся 1 раз в 4 года.

Очередность подачи вин на дегустацию такая: легкие молодые белые вина, затем более полные, выдержанные и старые. Менее ароматичные вина подают раньше ароматичных. Вина, содержащие сахар, располагают в порядке возрастания сладости. Оценка вина заключается в определении:

- прозрачности;
- окраски;
- аромата;
- вкуса;
- общего сложения.

Результаты регистрируют в специальных дегустационных листах, типовых документах для регистрации элементов качества. Профессиональный дегустатор должен иметь большие знания и опыт, включающий знание аромата и вкуса различных вин, способов и районов выработки, закономерностей изменения свойств вина в ходе производственного процесса, умение опознавать небольшие пороки, недостатки и болезни вина.

Дегустация проходит в специальных дегустационных залах с температурой 15–16 °С и влажностью 70–75 %; стены залов окрашены в нежные тона; свет равномерный, рассеянный. Основным видом дегустационной посуды служит дегустационный бокал. Форма его тюльпановидная.

На дегустации определяются и оцениваются внешний вид, ароматические и вкусовые свойства, степень их соответствия категории и наименованию вина.

Внешний вид вина составляют прозрачность и окраска (цвет), а для игристых вин, содержащих избыток диоксида углерода, также «игра» – продолжительность и интенсивность газовыделения, величина пузырьков, характер пены.

Оценка вкуса складывается из показателей, связанных как с отдельными компонентами (кислотность, сладость, терпкость, содержание спирта), так и совместным их влиянием (сложение, гармония, послевкусие). Общее впечатление формируется на основе гармонии всех элементов качества и соответствия их определенному типу.

Прозрачность вина оценивают в светлом, хорошо освещенном помещении (бокал, слегка наклоненный, помещают между источником света и глазом, но не на одной линии) отражением световых лучей от взвешенных частиц. Прозрачность оценивается следующим образом:

- кристальное вино – 0,5 баллов;
- чистое с блеском – 0,4 балла;
- без блеска – 0,3 балла;
- с опалесценцией – 0,2 балла;
- мутное – 0,1 балла.

Окраску вина определяют при естественном освещении на белом фоне по цвету отраженных лучей. Окраска не может быть оценена вне зависимости от категории, типа, возраста и сорта вина:

- типичный цвет вин оценивается в 0,5 балла;
- с небольшими отклонениями от нормального – 0,4 балла;
- со значительными отклонениями – 0,3 балла;
- не типичный – 0,2 балла;
- грязный тон в окраске – 0,1 балла.

При оценке **аромата вина** для увеличения поверхности испарения двумя-тремя плавными вращательными движениями смачивают внутренние стенки бокала, затем, приподняв бокал к носу, дыха-

нием паров определяют аромат. Особое внимание следует обратить на первое впечатление. При дегустации вин из ароматных сортов определение следует начинать с оценки аромата вина. После опорожнения бокала остающаяся на стенках пленка ароматических веществ улетучивается постепенно и ощущаемый запах меняется во времени:

- очень тонкий и развитый букет, соответствующий типу вина, оценивается в 3,0 балла;

- хорошо развитый – 2,5;

- слабо развитый – 2,0;

- не соответствующий типу и возрасту – 1,5;

- с посторонними тонами – 0,6.

Для оценки **вкуса** небольшое количество вина берут в рот и движением языка перемещают его по ротовой полости. Для получения правильного вкусового ощущения необходимо возможно полностью расслабить мышцы языка и лица. Получив первое впечатление о вкусе, втягиванием воздуха через рот вызывают интенсивное испарение вина. При этом вкусовые ощущения усиливаются и дополняются ощущением аромата. Пробу вина заканчивают проглатыванием небольшого его количества. Время нахождения во рту – 5–8 с.

Вкус оценивают так:

- тонкий, гармоничный, соответствующий тону и возрасту – 5,0 баллов;

- гармоничный – 4,0;

- гармоничный, но мало соответствующий типу – 3,0;

- ординарный – 2,0;

- с посторонними тонами – 1,0.

При оценке **типичности вина** определяют соответствие признаков внешнего вида, аромата и вкуса сложившемуся образу, характеризующих сорт, место и способ приготовления. Типичность вина оценивается:

- при полном соответствии типу – в 1 балл;

- при небольшом отклонении – 0,7;

- малотипичные – 0,4;

- совершенно бесхарактерные – 0,1.

Оценка **общего сложения**, т. е. гармонии, вина заключается в определении взаимного соответствия, соразмерности основных элементов качества.

Общая оценка вин:

- исключительно высокого качества – 10 баллов;
- почти совершенного – 9,0;
- отличного – 8,0;
- хорошего – 7,0;
- среднего – 6,0;
- дефектного в разных отношениях – 5,0.

На международных конкурсах вино оценивают по количеству штрафных очков.

VII. БОЛЕЗНИ И ПОРОКИ ВИН

Под болезнями вин понимают такие необратимые изменения, вызванные жизнедеятельностью посторонних микроорганизмов, в результате которых вина приобретают неприятные запах и вкус, становятся непригодными к употреблению. Больные вина представляют большую опасность, так как способны инфицировать здоровые вина.

Пороки вин также связаны с изменениями их состава, приводящими к ухудшению качества вин. В отличие от болезней, эти изменения вызываются химическими, биохимическими, физико-химическими процессами, происходящими в винах, либо случайно попавшими в вино посторонними веществами. Причиной пороков могут быть также отклонения от нормального состава (например, излишняя грубость) вследствие нарушения технологии либо некондиционности винограда (высокая кислотность). Последние иногда называют недостатками. Они устраняются путем различных обработок.

Следствием болезней и пороков вин являются помутнения, которые в зависимости от причин, их вызывающих, имеют биологический, биохимический или физико-химический характер.

1. Болезни вин и их лечение

Болезни вин в большинстве случаев вызываются различными патогенными микроорганизмами (бактериями, дрожжами). Чаще всего развитие нежелательных микроорганизмов наблюдается в винах с низким содержанием алкоголя и невысокой кислотностью. «Нормализовать» больное вино, т. е. восстановить его первоначальное состояние, очень проблематично, поэтому необходимо очень тщательно

соблюдать и выполнять различные профилактические меры, позволяющие предотвратить заболевание вина.

Наиболее распространенными и опасными болезнями вина являются:

- уксуснокислое скисание;
- молочнокислое скисание,

возбудителями которых являются уксуснокислые и молочнокислые бактерии, часто встречающиеся в винах и хорошо приспособленные к условиям винодельческой промышленности. Также широко распространена, но менее опасна цвель вина, вызываемая пленчатыми дрожжами.

Такие заболевания, как:

- ожирение вина;
- прогоркание;
- маннитное брожение – заболевание, при котором идет разложение винной кислоты и глицерина, в последнее время встречается весьма редко.

Цвель вина

Поражает в основном сухие молодые вина, преимущественно красные. Заболевание начинается с появления на поверхности вина тонкой пленки, которая может состоять из нескольких (двух–четырех) видов пленчатых дрожжей. Морфологическое различие пленок можно заметить исключительно в начале её появления, в дальнейшем пленка увеличивается в толщине и превращается в относительно однородную, рыхлую массу. В случае продолжительного нахождения вина под этой пленкой происходят значительные изменения его химического состава:

- значительно снижается количество этилового спирта, иногда до 0,1–0,5 % об.;
- существенно уменьшается экстрактивность;
- накапливаются летучие кислоты и эфиры.

Меняются вкус и внешний вид вина:

- продукт теряет окраску;
- изменяется сортовой аромат;
- вино приобретает посторонние неприятные тона;
- становится непригодным для употребления.

Эти поверхностные дрожжи развиваются в виноматериалах, содержащих не более 12 % об. спирта, а при температуре 10 °С – не более 10 % об. Исключительно интенсивно они развиваются при доступе кислорода воздуха. Сульфитация не может гарантировать безопасность от развития пленчатых дрожжей, так как некоторые виды являются сульфитоустойчивыми и восстанавливают соли сернистой кислоты в элементарную серу и сероводород. Как следствие, в винах с повышенным содержанием сернистого ангидрида при развитии пленчатых дрожжей появляется специфический сероводородный запах.

Пленчатые дрожжи развиваются зачастую на поверхности вина в неполных резервуарах. Преимущественно они относятся к дрожжам родов:

- *Candida*;
- *Hansenula*;
- *Pichia*.

Вид *Candida mycoderma* (рис. 5) – основной возбудитель цвели вина. Дрожжевые клетки имеют овальную, цилиндрическую или продолговатую форму длиной 4,3–18 мкм и шириной 1,7–4 мкм.

Вид *Hansenula anomala* (см. рис. 5) имеет клетки овальной и цилиндрической форм длиной 4,5–20 мкм и шириной 2,5–6 мкм с большими вакуолями и жировыми включениями, сильно преломляющими свет. Эти дрожжи образуют споры характерной шляпо-видной формы, способны вызывать брожение сусла и накапливать до 4–5 % об. спирта. На вине они образуют сухую матовую пленку серовато-белого цвета, взползающую по стенкам.

Этот вид является сильным эфиروобразователем, он обогащает вино летучими эфирами, в основном уксусноэтиловым, придающим вину несвойственный ему аромат. Образование летучих кислот при развитии этих дрожжей незначительно.

Pichia alcoholophila (см. рис. 5) имеет клетки овальной и эллипсоидной форм длиной 3,5–7,2 мкм и шириной 3,4–5 мкм. Иногда встречаются палочковидные формы длиной до 25 мкм. Образуют споры. Эти дрожжи не вызывают брожения, усваивают сахара исключительно путем окисления, но в основном развиваются за счет окисления спиртов и органических кислот. *P. alcoholophila*, как и *C. mycoderma*, вызывает, помимо цвели вина, помутнение столовых вин в бутылках, если розлив осуществлялся с доступом кислорода.

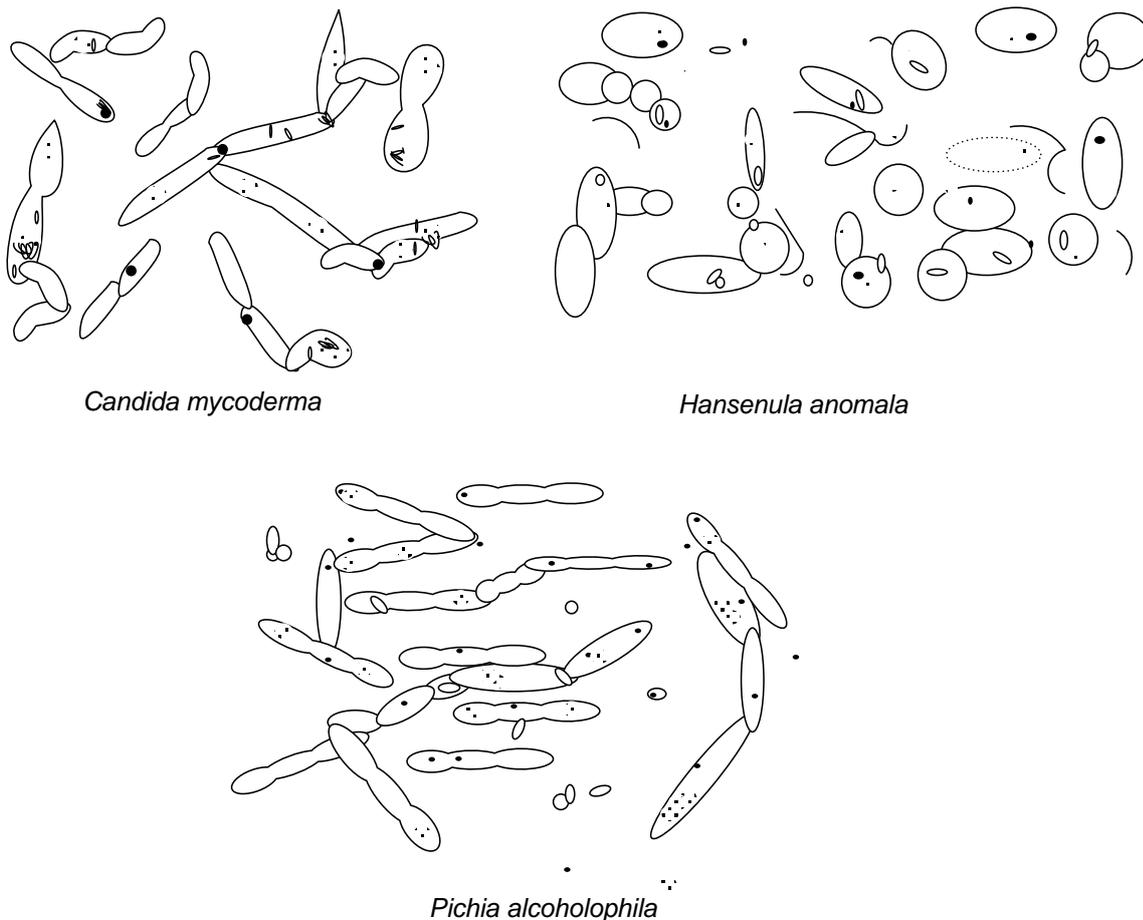


Рис. 5. Микроорганизмы, вызывающие цвель вина

Для предупреждения заболевания цвелью необходимо соблюдать все возможные превентивные профилактические меры:

- своевременно доливать емкости здоровым чистым виноматериалом;
- систематически проводить микробиологический и технохимический контроль на производстве;
- повышать гигиеничность винодельческого производства;
- использовать для приготовления столовых вин технологии, обеспечивающие пониженное содержание в них растворенного кислорода.

Уксуснокислое скисание

Поражает различные типы вин, но преимущественно:

- малоспиртуозные (до 10 % об. спирта);
- низкокислотные;

- малоэкстрактивные;
- вина как старые, так и молодые.

Белые вина подвергаются заболеванию чаще, чем красные, богатые фенольными веществами. В начале заболевания на поверхности вина появляется очень тонкая прозрачная бурая пленка, по мере развития болезни пленка становится тоньше и частично погружается вглубь резервуара, образуя слизистую массу уксусную матку. В вине появляются запах и вкус уксусной кислоты и ее эфиров, при дегустации чувствуется жгучесть и возникают колющее и царапающее ощущения в горле. Бактерии, вызывающие уксуснокислое скисание, относятся к роду *Acetobacter* (рис. 6).

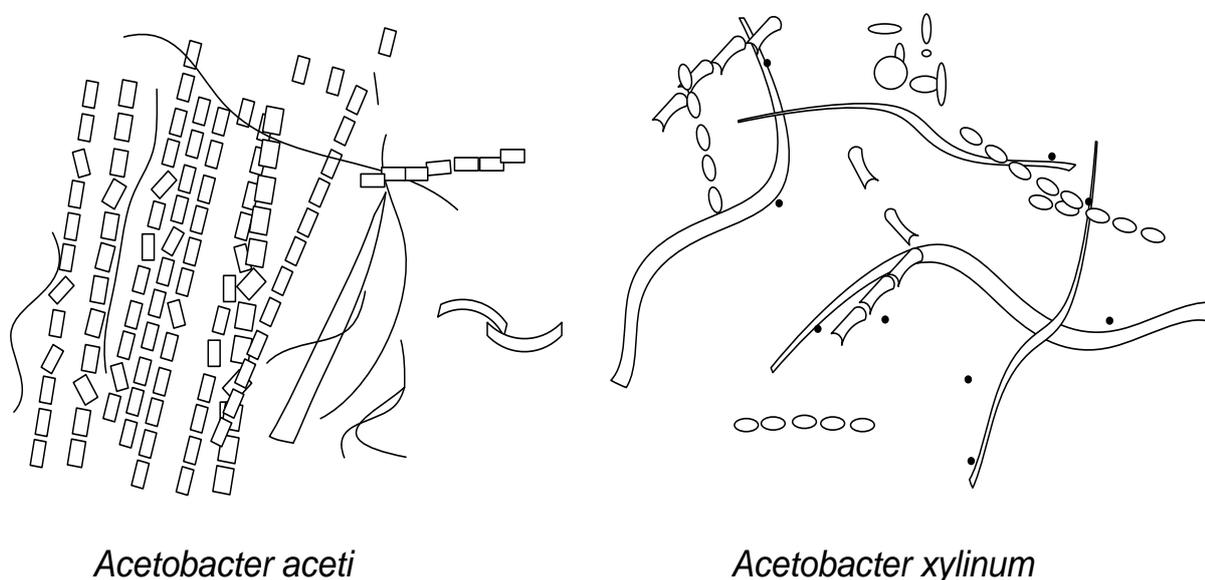


Рис. 6. Уксуснокислые бактерии, поражающие вина

Они различаются по способности к окислению органических веществ, обусловленной наличием у них комплекса ферментов, катализирующих реакции окисления спиртов, кислот или углеводов. Несмотря на имеющиеся различия, все они способны окислять этиловый спирт в уксусную кислоту с образованием из 1 % об. спирта 1 г уксусной кислоты. При использовании всего спирта и накоплении больших количеств уксусной кислоты некоторые виды бактерий способны расщеплять её в присутствии кислорода воздуха на CO_2 и воду. По способности накапливать уксусную кислоту отдельные виды довольно сильно различаются: одни из них могут образовывать в среде не более 6 г/л уксусной кислоты, другие – до 12 г/л. В опре-

делённых условиях окисление этилового спирта в уксусную кислоту может осуществляться в анаэробных (безвоздушных) условиях. В этом случае под действием алкогольдегидрогеназы спирт превращается в уксусный альдегид, а образовавшийся как промежуточный продукт пероксид водорода под действием каталазы расщепляется на воду и кислород.

Во всех здоровых винах присутствует небольшое количество уксусной кислоты, которая является естественным продуктом брожения. Это количество не должно превышать: в молодых винах – 1,0 г/л; в выдержанных – 2,5 г/л.

Установить происхождение уксусной кислоты при малом ее содержании можно по наличию в вине ацетилметилкарбинола, который не содержится в здоровых винах, а образуется в результате окисления 2,3-бутиленгликоля ферментами уксуснокислых бактерий.

Уксуснокислые бактерии широко распространены в природе. В вино они попадают из разных источников:

- с ягод;
- поверхности оборудования и резервуаров;
- развиваются при изготовлении красных вин, если брожение идет на мезге с доступом кислорода воздуха.

Уксуснокислые бактерии являются аэробами, развиваются исключительно на поверхности сред. Они малочувствительны к кислотности среды, некоторые из них могут размножаться при pH 2,0–2,5. Значительное влияние на их развитие оказывает концентрация в среде диоксида серы. 175 мг/л общего количества SO₂ инактивирует развитие всех видов уксуснокислых бактерий в вине и виноматериалах. Солнечный свет как прямой, так и рассеянный приостанавливает размножение уксуснокислых бактерий; 60-минутное облучение ультрафиолетовыми лучами полностью подавляет их жизнеспособность.

В вине наиболее часто встречаются уксуснокислые бактерии видов:

- *Acetobacter aceti*;
- *Acetobacter xylinum*;
- *Acetobacter Kutzianum*;
- *Acetobacter Pasterianum*;

По морфологическим признакам разные виды похожи друг на друга, имеют палочковидную форму размером 0,5–0,8 мкм, в зависимости от температуры среды могут образовывать удлиненные и нитевидные формы. Так, например, в вине крепостью 8–9 % об. при температуре 10–16 °С бактерии имеют вид коротких толстых палочек, в том же вине, но при температуре 30–35 °С, преобладают длинные цепочки, а при температуре 40–45 °С образуются длинные нити со вздутиями.

Acetobacter aceti

Короткие толстые палочки, перетянутые посередине, соединенные в цепочки. Образуют слизистую пленку. Длина клеток 1,6–1,8 мкм, ширина 0,8–1,2 мкм. Развиваются в вине, содержащем не более 12 % об. спирта, могут образовывать до 6,5 % уксусной кислоты и эфиров.

Acetobacter xylinum

Клетки палочковидные, короткие и длинные, 2–2,5 мкм в длину и 0,8–1 мкм в ширину. Встречаются нитевидные клетки, часто спиралеобразные, с неправильными изгибами.

Надежных методов лечения вин от уксуснокислого скисания нет. Поэтому необходимо строго соблюдать все превентивные профилактические меры:

- тщательно сортировать виноград;
- сульфитировать сусло;
- сульфитировать мезгу;
- проводить брожение на активных холодостойких расах чистых культур дрожжей при пониженных температурах, которые препятствуют развитию этих микроорганизмов;
- хранить вина в полных емкостях, своевременно доливая здоровым виноматериалом и поддерживая содержание свободного SO₂ на уровне 20–30 мг/л;
- строго соблюдать санитарный режим на производстве.

При обнаружении в вине уксуснокислого скисания необходимо:

- провести его пастеризацию в течение нескольких минут при 60–62 °С;
- профильтровать, через обеспложивающий фильтр

- скупажировать со здоровым вином;
- провести сульфитацию до 100 мг/л.

Хранить такое вино необходимо в полных емкостях при низких температурах.

Для исправления вкуса больного вина, если болезнь удалось приостановить в самом начале ее развития, можно применить способ перебраживания виноматериала на свежих выжимках, при этом выход спирта увеличится за счет восстановления уксусной кислоты (0,85 г летучих кислот могут повысить содержание спирта в вине на 0,1 % об.).

Если же в вине образовалось уксусной кислоты более 3-х г/л, то его можно перегнать на спирт или переработать на уксус.

Молочнокислое скисание

Поражает многие типы вин:

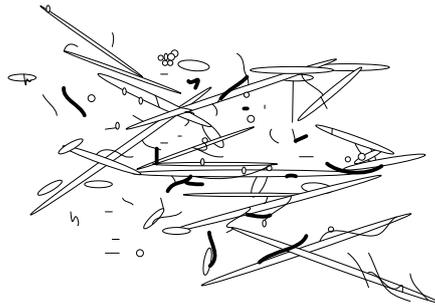
- сухие;
- с остаточным сахаром;
- десертные;
- крепкие;
- особенно малоокислотные крепкие вина из южных регионов.

При этом заболевании вино:

- теряет прозрачность и блеск;
- в нем появляются шелковистые волны (при просмотре бокала с вином в проходящем свете);
- вкус становится сладковато-кислым, царапающим;
- аромат исчезает, заменяется запахом квашеных овощей.

На более поздних стадиях заболевания во вкусе и запахе появляются тона прогорклого маргарина. Иногда заболевание сопровождается появлением в вине специфического «мышинного» привкуса.

Молочнокислые бактерии (рис. 7), вызывающие молочнокислое скисание, относятся к роду *Lactobacillus*.



Lactobacillus brevis

Рис. 7. Молочнокислые бактерии

По морфологическим признакам они:

- неоднородны;
- имеют форму длинных и коротких палочек, а также кокков;
- грамположительны;
- не образуют спор;
- развиваются в анаэробных условиях.

При молочнокислом брожении происходит распад моннозы на две молекулы молочной кислоты. Вместе с основным продуктом - молочной кислотой, образуются также побочные продукты, которые оказывают влияние на сенсорный профиль вина.

По характеру вызываемого брожения молочнокислые бактерии делятся на две основные группы:

1. гомоферментативныс бактерии, образующие из сбраживаемых сахаров молочную кислоту и очень незначительное количество (следы) летучих кислот, этилового спирта, диоксида углерода;
2. гетероферментативные бактерии, сбраживающие 50 % сахаров на молочную кислоту и 50 % на этиловый спирт, глицерин, диоксид углерода.

Наиболее опасным заболеванием подвергаются низкокислотные сладкие вина, высокая спиртуозность которых не задерживает

развития молочнокислых бактерий.

Среди молочнокислых бактерий встречаются высокоспиртуозные штаммы, способные развиваться даже при содержании спирта 20 % об.

В присутствии гетероферментативных бактерий снижается содержание сахара, повышается концентрация летучих кислот (до 5 г/л) за счет образования уксусной, пропионовой и муравьиной кислот. При развитии гомоферментативных бактерий наблюдается снижение количества сахара и повышение общей кислотности, в то время как уровень летучих кислот остается постоянным. Развиваясь в столовых низкокислотных сухих винах, молочнокислые бактерии используют яблочную и лимонную кислоты, глицерин. Источником образования летучих кислот могут быть пентозы, которые легко потребляются как гетеро-, так и гомоферментативными бактериями. Молочнокислые бактерии обладают высокой выживаемостью, но крайне чувствительны к содержанию SO_2 . При концентрации его свыше 100 мг/л в сусле и 80 мг/л в вине они не развиваются. Они также очень чувствительны к активной кислотности среды, развитие их прекращается при рН ниже 3,3 в сусле и ниже 3,5 в вине.

Вина, подвергшиеся молочнокислому брожению, можно лечить исключительно на первых стадиях развития болезни. Для этого:

- проводят оклейку вина;
- проводят обеспложивающее фильтрование вина;
- реализуют пастеризацию;
- сульфитируют.

Если в вине появился мышинный тон, избавиться от него практически невозможно, такое вино непригодно даже для дистилляции.

Развитие в винах различных видов молочнокислых бактерий, может вызвать в них существенные качественные изменения составных веществ, например:

- восстановление фруктозы в манит;
- превращение глицерина в акролеин и др.

Маннитное брожение

Наблюдается в:

- низкокислотных сладких красных винах южных регионов;
- низкокислотных плодово-ягодных винах.

Оно возникает в результате развития гетероферментативных молочнокислых бактерий, принадлежащих к виду *Bacterium mannitoroem*. Эти бактерии обладают свойством включать в свой метаболизм фруктозу с образованием шестиатомного спирта маннита. При этом вино:

- становится мутным;
- в аромате появляются не характерные фруктовые тона;
- вкус становится приторно - сладким.

Количество маннита в таких винах может составить до 50 г/л.

Турн

Заболевание, при котором наблюдается разложение винной кислоты и глицерина.

Возбудителем болезни являются палочковидные бактерии *Bacterium tartarophthorum*. Заболеванию подвержены:

- красные вина, содержащие мало фенольных и красящих веществ;
- белые после окончания яблочно-молочного брожения.

При этом:

- содержание винной кислоты может снизиться до 2,7 г/л;
- содержание глицерина может снизиться до 3,3 г/л;
- содержание же уксусной кислоты увеличивается до 3,5 г/л;
- содержание молочной кислоты повышается 2,2 г/л.

При разложении винной кислоты образуется только уксусная кислота, а при разложении глицерина — уксусная и пропионовая в равных количествах. Вино изменяется:

- становится мутным;
- ухудшается его аромат, вкус и цвет;
- красные вина превращаются в желто-бурые;
- вино приобретает сильный запах этилуксусного эфира.

Профилактические меры борьбы с этим заболеванием аналогичны тем, что и при молочнокислом брожении.

Прогоркание вин

Заболевание, которое поражает красные столовые выдержанные бутылочные вина. Его возбудителем является микроорганизм *Bacterium amoraccylus*. В результате этого заболевания вино:

- теряет блеск, и постепенно мутнеет;
- цвет становится грязно-бурым с сине-черным оттенком;
- во вкусе появляются неприятные тона;
- появляется запах летучих кислот;
- на дне образуется осадок.

Прогоркание вина связано с разложением глицерина. Процесс протекает в две фазы:

1. биологическая, бактерии разлагают глицерин с образованием акролеина;
2. химическая, акролеин взаимодействует с фенольными веществами.

Для предупреждения заболевания применяются обычные меры профилактики. Лучшим средством является стерильный розлив.

Лечение больного вина целесообразно только на первых стадиях заболевания. Применяют следующие технологические приёмы:

- для удаления из вина горечи его перебраживают;
- настаивают на свежих выжимках;
- замораживают с последующим оттаиванием
- фильтруют при доступе воздуха;
- обрабатывают активированным углем;
- купажируют со здоровым вином.

Ожирение вина (ослизнение, тягучесть, вязкость)

Болезнь, которая поражает разные категории вин:

- молодые;
- малоспиртуозные;
- низкокислотные;
- и малоэкстрактивные, основном белые столовые вина с остаточным сахаром.

При заболевании вино изменяется:

- теряет свою подвижность;
- становится вязким;
- при переливании вытекает медленной тягучей струей, как растительное масло;
- при глубоко зашедшем заболевании вино превраща-

- ется в слизистую вязкую массу;
- вкус становится плоским, невыразительным;
- аромат остается без изменения.

Вызывают это заболевание различные микроорганизмы в симбиозе:

- уксуснокислые бактерии,
- молочнокислые бактерии,
- пленчатые дрожжи.

Тягучесть вина связана с развитием некоторых гетероферментативных кокков молочнокислых бактерий, которые образуют:

- вязкозные полимерные углеводы;
- диоксид углерода;
- манит;
- молочную кислоту.

При этом в анаэробных условиях слизи образуется значительно больше, чем в аэробных. Приток кислорода обычно ведет к разрушению слизи, но присутствующие в симбиозе уксуснокислые и пленчатые дрожжи могут использовать кислород и тем самым стимулировать деятельность бактерий по образованию слизи. Сульфитация вина до 100 мг/л приводит к полной гибели бактерий.

Ожирение вина относительно легко поддается лечению. Осуществляют его следующим образом:

- удаляют слизь;
- оклеивают вино с обязательным добавлением танина;
- делают переливку через разбрызгиватели с сильным проветриванием;
- вино сульфитируют до 100 мг/л.

Вино с остаточным сахаром после лечения дображивают на чистых культурах дрожжей, так как оставшийся несброженный сахар может вновь вызвать заболевание вина.

После лечения вино приобретает первоначальные внешний вид, вкус и аромат.

Мышиный привкус

Поражает различные типы белых и красных вин:

- столовые;
- полусладкие;

- десертные;
- крепкие;
- шампанские.

Появляется благодаря микробиологическим процессам, связанным с жизнедеятельностью молочнокислых бактерий, диким дрожжам *Brettanomyces* и *Monilia*. Вероятно также его появление в результате химических реакций, проходящих при избытке железа и высоком окислительно-восстановительном потенциале. В результате жизнедеятельности бактерий, образующиеся продукты обмена могут изменять состав среды и тем самым косвенно способствовать возникновению мышинового тона.

В начале заболевания в вине появляются неприятные вкусовые оттенки, которые ощущаются не сразу, а спустя некоторое время после проглатывания вина (послевкусие).

При развитии болезни:

- вино мутнеет;
- мышиный запах и вкус проявляются все сильнее;
- вино становится совершенно непригодным к употреблению.

Профилактика та же, что и при других заболеваниях.

19.2. ПОРОКИ ВИН

В зависимости от причин, их вызывающих, пороки вин могут иметь различную природу:

- химическую;
- биохимическую.

они могут вноситься с виноградом или плодово-ягодным сырьём, объясняться нарушением технологии либо использованием некондиционного сырья.

Пороки химической природы

Связаны главным образом с избытком в виноматериале неорганических соединений, в частности:

- железа;
- меди;
- алюминия;
- цинка;
- никеля;

– олова;

Они имеют название «кассы». В зависимости от причин возникновения различают железные (черный, синий, белый) и медный кассы. Реже встречаются алюминиевый, цинковый, никелевый и оловянный кассы.

Железные кассы

Могут возникнуть в любом типе вин как белых, так и красных. Появление их зависит от содержания железа, температуры, аэрации среды. Из числа различных форм железа, содержащихся в вине (двух- и трехвалентные ионы, комплексные соединения), способность образовывать нерастворимые осадки при взаимодействии с составными веществами вина (фосфатами, фенольными соединениями) присуща только трехвалентному железу. Поэтому склонность вина к помутнению будет зависеть прежде всего от его содержания, а также от наличия растворимых комплексов железа.

Белый касс (посизение вина)

Образуется при взаимодействии трехвалентного железа с фосфатами. Вначале в вине появляется легкая сизая дымка, постепенно переходящая в беловато-сизую муть, выделяющуюся в осадок. Белый касс образуется лишь при определенном соотношении содержания фосфатов, железа, кислот вина.

Посизение вина может наступить и при малом количестве железа, если вино имеет низкую кислотность и содержит много фосфатов. Низкая температура и аэрация увеличивают его склонность к белому кассу.

Черный касс

Появляется при взаимодействии железа с конденсированными танинами. В результате образуются продукты темного, почти черного цвета.

Синий касс

Является результатом взаимодействия железа с антоцианами, при котором возникают соединения фиолетово-синего цвета.

Эти кассы появляются в винах с низкой кислотностью ($pH \leq 4$). Обычно помутнения наблюдаются после аэрации, а также после за-

вершения яблочно-молочнокислого брожения.

Медный касс

Образуется при контакте одновалентной меди и веществ белковой природы в присутствии сернистой кислоты. Он появляется обычно в белых сильно сульфитированных винах с низким окислительно-восстановительным потенциалом, с содержанием меди не менее 0,6 мг/л, хранящихся без доступа воздуха. В результате в вине возникает взвесь, постепенно превращающаяся в бурый осадок мелко дисперсного характера, содержащий сернистую медь. Образованию мути способствуют высокие температуры и наличие ультрафиолетового излучения. Если такое вино проаэрировать или насытить кислородом, осадок может исчезнуть. Присутствие в вине двухвалентных ионов железа ускоряет появление медного касса, так как двухвалентное железо, окисляясь до трехвалентного, восстанавливает ионы двухвалентной меди до одновалентной. Наряду с белковыми веществами, образованию медного касса способствуют также вещества полифенольной природы.

Алюминиевый касс

Наблюдается при повышенном содержании алюминия преимущественно в белых малоокисленных крепких винах. Вначале в них образуется едва заметная тонкая муть, появляется слабая опалесценция. При более высоких концентрациях алюминия возникает белый хлопьевидный осадок, состоящий в основном из гидроксида алюминия $Al(OH)_3$, на котором могут быть адсорбированы другие вещества. Содержание в вине более 8 мг/л алюминия обуславливает появление в нем неприятного характерного металлического привкуса и запаха сероводорода, окраска становится белесой. На помутнение оказывают влияние величина рН, состав и концентрация органических кислот. Наиболее благоприятным значением рН для алюминиевого касса является 4,0.

Оловянный касс

Присущ исключительно белым винам. Вначале в вине появляется тонкий белый налет, или опалесценция. Затем образуется ватный, медленно оседающий осадок, в состав которого входят белки, а также следы различных металлов. По санитарно-гигиеническим нор-

мам содержание олова допускается в вине до 40 мг/л, с технологической точки зрения, во избежание образования помутнений количество его не должно превышать 5 мг/л. Даже незначительные дозы олова в вине (1-3 мг/л) понижают устойчивость виноматериалов к белковым помутнениям, а также к другим металлическим кассам.

Цинковые и никелевые кассы

Образуют осадки, похожие по внешнему виду вызываемым алюминием или оловом. В них обнаруживаются белки, следы других металлов. В вине изменяются:

- окраска;
- прозрачность;
- аромат;
- вкус.

Мерами предупреждения металлических кассов являются:

- создание условий при доставке и переработке винограда, исключающих обогащение сусла и вина солями тяжелых металлов;
- проведение брожения без добавления фосфорнокислых солей;
- четкое соблюдение технологических инструкций.

К порокам биохимической природы относится **ОКСИДАЗНЫЙ КАСС**, возникновение которого связано с действием окислительных ферментов (оксидаз) на полифенольные вещества виноматериалов, в следствие чего вино изменяет свою окраску, а именно приобретает грязно-серые оттенки. Возникает и в белых и в красных винах, долго находящихся в соприкосновении с кислородом воздуха. В красных винах появляется коричневый оттенок, вино приобретает опал, в нем образуется темно-бурый осадок. Со временем вино осветляется, окраска становится грязно-розовой, на поверхности появляется металлический отблеск, отливающий различными цветами. Белые вина темнеют, приобретая различной интенсивности коричневый оттенок.

В букете и вкусе чувствуются:

- сильно окисленные тона;
- выветренность;

– неприятный гнилостный тон.

Больше всего склонны к этому пороку молодые вина, приготовленные из некачественного винограда. Предупреждение и лечение реализуется следующим образом:

- при обработке бентонитом оксидазы адсорбируются и выводятся из вина вместе с осадком;
- пастеризация разрушает фермент;
- сернистая и лимонная кислоты блокируют его действие.

Пороки, вызванные случайно попавшими в вино посторонними веществами, сообщают вину неприятные привкусы, запахи, избавиться от которых порой бывает очень сложно. Такие вещества могут быть внесены в вино с виноградом, перейти в него из вспомогательных материалов либо из емкостей и аппаратуры.

Землистый привкус

Этот порок объединяет самые разнообразные оттенки аромата и вкуса в вине, схожие между собой и имеющие специфический запах земли. Причиной его возникновения является:

- поглощение восковым налетом винограда летучих продуктов, возникающих при микробиологических процессах в почвах;
- загрязнение окружающей среды;
- попадание на ягоды и грозди пыли, частичек почвы.

Предупредить этот порок можно путем внесения известковых удобрений, стерилизацией поверхностного слоя почвы. Полностью избавиться от него трудно. Обычно для удаления землистого привкуса применяют оклейку, а также обработку вин активным углем, купажирование.

Сероводородный запах

При этом пороке в вине возникают запах сероводорода и неприятный вкус. Его причиной служит наличие свободной серы, которая восстанавливается при брожении сусла и выдержке вина на дрожжевом осадке в сероводород. Источником внесения серы в сусло и вино служат:

- виноград после его опыления серосодержащими

- препаратами;
- серные фитили при неполном их сжигании во время окуривания бочек;
- высокие дозы диоксида серы, вносимые в сусло перед брожением;
- сернистые и сернокислые соединения;
- серосодержащие аминокислоты.

При длительной выдержке вина сероводород, реагируя со спиртами, образует весьма стойкие продукты - меркаптаны. Их наличие значительно усугубляет сероводородный запах, от которого крайне проблематично освободиться.

Чтобы предупредить образование сероводородного запаха, необходимо не допускать опыления виноградников серой незадолго до сбора винограда, тщательно проводить окуривание емкостей серными фитилями, не допуская их неполного сгорания и попадания расплавленной серы в резервуары, своевременно проводить первую переливку. Устранить сероводородный запах можно лишь в начальной стадии его появления путем проветривания вина, поэтому следует стремиться предупредить его образование.

Привкус меди

Может появиться в винах, полученных из винограда, подвергшегося обработке медным купоросом (при борьбе с болезнями винограда), а также в случае использования посуды из нелуженой меди.

Привкус дуба

Появляется при хранении вина в новых, плохо обработанных бочках. Для его устранения применяют обработку вина растительным маслом, переливки с сульфитацией.

Привкус плесени

Опасный порок, приводящий к порче вина. Возникает при:

- использовании винограда, пораженного серой гнилью;
- применении плохо промытых заплесневевших емкостей.

Он может образоваться также в бутылочных винах при использовании нечистых пробок. Вызывают образование плесени гри-

бы *penicillum*, *aspergilus* и некоторые другие. Мерой предупреждения появления привкуса плесени является хорошее санитарное содержание производственных помещений. Для удаления привкуса из вина рекомендуется:

- обработка растительным маслом;
- обработка горчицей;
- обработка активированным углем.

Полностью избавиться от него очень трудно.

Гнилостный привкус

Может появиться в вине:

- хранящемся в бочках с гнилыми клепками;
- остатками разложившихся дрожжей.

Как и в случае привкуса плесени, необходимо строгое соблюдение профилактических мер, так как избавиться от этого порока очень трудно. Для его устранения рекомендуются:

- переливки с интенсивной аэрацией;
- использование активного угля;
- перебраживание виноматериалов на свежих виноградных выжимках.

В винах могут развиваться и другие привкусы. Например, при использовании некачественных или плохо подготовленных вспомогательных материалов, применяемых при обработке вин, появляется привкус:

- асбеста;
- бентонита;
- керосина;
- лака;
- смолы.

Они могут быть устранены оклейкой, обработкой активным углем.

При переработке вина из больного винограда применяют повышенные дозы диоксида серы при отстаивании сусла, сбраживают сусло на свежей мезге из здорового винограда.

Пороки, связанные с нарушением технологии, могут быть следствием вынужденного ее нарушения, вызванного использованием ненормально созревшего в неблагоприятные годы винограда либо

упущениями, связанными с нарушением технологических регламентов.

Использование винограда, собранного до наступления его технической зрелости, с недостаточным содержанием сахара, высокой кислотностью, отражается на составе и органолептических качествах вин. Такие вина хотя и здоровы, отличаются низкой спиртуозностью, чрезмерной кислотностью, малой экстрактивностью. В целом они негармоничны, имеют грубый вкус.

При нарушении технологических регламентов получают вина из здорового винограда с тем или иным пороком. В частности, сильное обогащение фенольными веществами при необоснованно длительном настаивании суслу па мезге приводит к появлению в винах неприятной терпкости и горечи. Если такое настаивание проводилось с гребнями, то в винах возникает горьковатый гребневой и травянистый тон. Такое вино характеризуется неприятной грубостью, особым вкусом зелени. Этот тон связан с переходом в вино из гребней продуктов превращения фенольных соединений, минеральных веществ, органических кислот.

Пороки, связанные с нарушением технологии, могут образоваться при длительном оставлении вина в контакте с дрожжами при задержке переливки. Вследствие перехода в вино продуктов распада дрожжей оно приобретает неприятный привкус дрожжей. Большой склонностью к этому пороку обладают вина с низкой кислотностью и высоким значением рН.

Пороки вин, вызванные нарушением технологии, могут быть исправлены различными способами:

- купажированием с другими виноматериалами;
- дополнительной оклейкой;
- фильтрацией;
- проветриванием.

19.3. Помутнения вин

Встречающиеся в винах помутнения могут быть разделены в зависимости от причин, их вызывающих, на несколько категорий:

- биологические;
- биохимические;
- физико-химические.

Биологические помутнения обусловлены развитием в вине не-

желательных микроорганизмов.

К биохимическим помутнениям относятся помутнения ферментативного характера связанные с присутствием в соке винограда, а впоследствии и в вине окислительных ферментов.

В возникновении физико-химических помутнений основную роль играют белки, пектиновые и фенольные соединения, камеди, декстраны, соли органических кислот, кислый тартрат калия и тартрат кальция, кальциевая соль щавелевой и слизиной кислот, кальциевая и магниевая соли пектиновой кислоты.

Биологические помутнения

Вызываемые дрожжами, наиболее часто появляются в столовых сухих и полусладких винах. Осадки столовых вин на 85—98 % могут состоять из дрожжевых клеток. К биологическим помутнениям относятся также помутнения, вызываемые деятельностью различных болезнетворных микроорганизмов. Такими болезнями являются:

- уксуснокислое брожение;
- молочнокислое брожение;
- цвель вина;
- ожирение;
- прогоркание;
- маннитное брожение.

Возникновению и развитию биологических помутнений способствуют:

- содержание в вине остаточного сахара;
- содержание легкоусвояемых азотистых веществ;
- доступ к вину кислорода воздуха;
- наличие в вине активных винных дрожжей.

Идентифицируют биологические помутнения обычно прямым микроскопированием пробы вина.

Биохимические помутнения вызываются окислительными ферментами, действующими на фенольные соединения при доступе кислорода воздуха. Склонность к оксидазному кассу выявляют путем взбалтывания вина с воздухом и затем выдержки в открытом стакане в течение одних суток. Вино склонно к оксидазному кассу если оно:

- мутнеет;
- из него выпадает осадок темно-коричневого цвета;
- на его поверхности образуется радужная пленка;

– изменяется окраска.

Склонность к побурению большей частью наблюдается в винах, полученных из пораженного гнилью или заплесневевшего винограда либо подверженного действию вредителей, в которых накапливается очень много окислительных ферментов.

Кристаллические помутнения

Причиной является выпадение кристаллов винного камня (кислого тартрата калия и тартрата кальция), а также кальциевых солей щавелевой кислоты. Соли винной кислоты медленно кристаллизуются. Это происходит потому, что в вине имеются естественные ингибиторы этого процесса. Поэтому, например, обработка углем может ускорить кристаллизацию.

Вещества, находящиеся в коллоидном состоянии, а также взвеси молодых вин замедляют появление кристаллов.

Первыми образуются кристаллы кислого тартрата калия. Растворимость этой соли с понижением температуры уменьшается, поэтому выдержка вина в прохладных условиях обеспечивает ему определенную стабильность. Осаждение тартрата кальция проходит более медленно, поскольку образование его кристаллов меньше зависит от изменения температуры. Выделение кристаллов может проходить при температуре от 20 до 25°C.

Процесс кристаллизации начинается с образования зародышей кристаллов в результате столкновения в вине ионов и молекул вследствие их теплового движения и Ван дер Ваальсовых сил. Их дальнейший рост происходит благодаря статическому притяжению, которое вызывается активными центрами - свободными валентными связями, находящимися на углах и ребрах кристаллов. При наличии в винах защитных коллоидов последние могут адсорбироваться в активных центрах и прекращать рост кристаллов, препятствуя выделению в осадок солей винной кислоты и сохраняя высокую концентрацию в вине тартрататов. Это состояние присуще в большей степени молодым красным винам. Оно может быть нарушено удалением таких коллоидов, в результате чего в вине может выпасть кристаллический осадок.

Испытание вина на склонность к кристаллическим помутнениям проводят путем введения в вино нескольких кристаллов винного камня и выдержки при температуре -3 °C в течение трёх суток.

Если в течение первых 5 минут после добавления на 1 мл такого вина 10 мл дистиллированной воды и 1 мл 0,5% раствора оксалата аммония оно остается прозрачным и осадок не выпадает то вино устойчиво к кристаллическим помутнениям, вызываемым выпадением винного камня и тартрата кальция. Виноматериалы, в которых в результате этой обработки появился кристаллический осадок, должны быть обработаны холодом или метавинной кислотой, а также могут быть дополнительно выдержаны при невысокой температуре до понижения в них концентрации кальция до 60 мг/л, затем отфильтрованы при пониженной температуре.

Опасность кристаллических помутнений в современных условиях увеличилась так как:

- вина стали разливать в более молодом возрасте;
- используются железобетонные резервуары для брожения и хранения;
- применение различных минеральных веществ для обработки вина способствуют его обогащению кальцием;
- многократные фильтрации удаляют из вина естественные ингибиторы.

Коллоидные помутнения

Возникают вследствие коагуляции находящихся в коллоидном состоянии веществ или в результате внутренних реакций в период длительного хранения вина с образованием неустойчивых веществ. К коллоидным помутнениям относятся:

- белковые помутнения;
- помутнения, связанные с выделением полифенолов;
- полисахаридные помутнения;
- липидные помутнения;
- меланоидиновые помутнения.

Коллоидные помутнения зависят от различных факторов:

- избыточного содержания различных веществ;
- наличия в вине кислорода;
- величины рН;
- температуры и т.д.

В возникновении белковых помутнений вместе с высоким содержанием белков принципиально важное значение имеют их изо-

электрическая точка и величина рН вина, которая обычно находится в пределах 2,5 - 4.

Липидные помутнения стимулируют низкие температуры, высокое содержание липидов, а также природных катализаторов (некоторых полифенолов).

Меланоидиновые помутнения встречаются чаще в винах крепких, а также десертных.

Испытание на склонность к необратимым белковым помутнениям проводят путем добавления к 10 мл вина 0,5 мл насыщенного спиртового раствора танина с последующей выдержкой в кипящей водяной бане в течение 3 минут. После охлаждения прозрачность вина не должна изменяться по сравнению с исходным. Если появляется белая муть, не растворяющаяся в 10%-ном растворе соляной кислоты, вино содержит белки, которые желательно удалить дополнительной обработкой бентонитом или кислыми протеиназами.

Испытание на склонность к полифенольным помутнениям проводят путем выпаривания 20 мл вина на водяной бане до объема 10—12 мл, доведения остатка до первоначального объема и добавления 0,5 г хлорида натрия. После перемешивания через 12 ч вино должно оставаться прозрачным. Если появляются осадок или значительное помутнение, то это указывает на присутствие в вине лабильной фракции фенольных соединений. Такое вино рекомендуется дополнительно обработать холодом и поливинилполипирролидоном.

Испытание на склонность к полисахаридным помутнениям основано на определении содержания полисахаридов путем осаждения их этанолом, промывания осадка раствором этанола, растворения осадка, обработки раствором фенола и концентрированной серной кислотой и последующего (через 30 мин) замера интенсивности появившейся окраски на фотоэлектроколориметре при зеленом светофильтре с $\lambda = 490$ нм. В случае содержания полисахаридов в столовом вине более 200 мг/л и крепком—150 мг/л, вино необходимо обработать ферментными препаратами.

Помутнения, связанные с выделением красящих веществ, встречаются, как правило, у красных вин и преимущественно у молодых, не подвергавшихся специальной обработке. Красящие вещества, вызывающие помутнения, находятся в вине в коллоидальном состоянии. Они способны выделиться в осадок после добавления хлорида натрия, а также при низкой температуре. В последнем случае они

представляют сферические гранулы, видимые под микроскопом, очень сходные с осадком старых вин. Муть и осадок легко растворимы при нагревании, и вино после этого снова становится прозрачным. Поэтому вино, помутневшее в результате суточного хранения на холоде, может снова осветлиться на следующий день при хранении его при обычной температуре. Однако если выделился обильный осадок или если вино продолжительное время находилось при низких температурах, то восстановить его прозрачность повышением температуры не представляется возможным. Согласно экспериментальным данным осадок красящих веществ не содержит железа, его образование не зависит от присутствия или отсутствия кислорода воздуха. Не оказывает также влияния и содержащийся в вине кальций, который обычно при определенных условиях способен осаждать некоторые фенольные соединения.

Помутнения, связанные с наличием в вине металлов, вызываются главным образом железом и медью. При этом двухвалентные железо и медь не образуют в вине нерастворимых соединений и не изменяют прозрачности вина. Вызывать помутнение способны трехвалентное железо (черный, синий и белый кассы) и одновалентная медь (медный касс) при их содержании в определенных пределах (железа от 7 до 30 мг/л, меди от 0,9 мг/л и выше). Трудность устранения металлических кассов связана с тем, что они проявляются в различных условиях. Железный касс появляется при аэрации и проходит в безвоздушных условиях. Медный касс возникает в бескислородной среде, после розлива вина в бутылки, и исчезает в присутствии воздуха. Солнечный свет способствует медному кассу и затрудняет железный. Охлаждение стимулирует железный касс, более высокие температуры благоприятнее для медного касса и затрудняют железный касс.

Склонность к металлическим кассам выявляют путем прибавления к 100 мл вина 5 капель 3 % пероксида водорода и выдержки затем в течение 2 суток. Если образуется осадок коричневого цвета, растворяющийся в гидросульфите натрия, то вино нестойко к помутнениям, причиной которых является избыток металлов. Если в пробе вина, обработанной пероксидом водорода, после выдержки 2 суток в темноте появляется белесый осадок, то такое вино имеет склонность к фосфорно-железному кассу. Такие вина обрабатывают желтой кровяной солью или трилоном Б.

Приложение 1

Сорта винограда часто культивируемые для производства вина

Алиготе

Грозди небольшие или средней величины (9-15 см длины), почти цилиндрические или в основании несколько расширенные, часто с большим крылом, обычно очень плотные. Ножки гроздей короткие.

Ягоды средней величины, округлые, в очень плотных гроздях часто неправильной формы от сжатия, светло-зеленые, на солнечном освещении слабо желтеющие и приобретающие коричневый загар. Кожица тонкая эластичная. Мякоть тающая, сочная. Вкус обыкновенный, гармоничный, освежающий.

Родиной Алиготе является Франция.

Алиготе является ценным техническим сортом. В основном служит для производства ординарных столовых вин и частично в шампанском виноделии. Это один из наиболее распространенных сортов на юге Украины. В Одесской, Николаевской и Херсонской областях из него готовится вино под названием «Перлина степу»

(Жемчужина степи). В Крыму высококачественное столовое вино из этого сорта, а также шампанские материалы готовятся в совхозах комбината «Золотая балка».

Сорт введен в стандартные сортименты Украины, Молдовы, Грузии, Азербайджана, Армении и др. южных районов виноделия для производства столовых вин, шампанских, коньячных материалов и приготовления виноградного сока.

Альбилю (крымский)

Грозди преимущественно средней величины (12-20 см длины), почти цилиндрические или слабо конические с небольшими лопастями в основании, нередко с хорошо развитым «крылом», рыхлые. Ягоды от мелких до средней величины, слабо овальные или почти округлые, зеленовато-белой окраски, на солнечном освещении с матово-желтым оттенком, на поверхности кожицы имеются мелкие коричневые точки. Кожица тонкая. Мякоть сочная, тающая. Вкус обыкновенный, сладкий, при перезревании пресноватый.

Настоящий Альбилю выращивается главным образом в Испании (Кастилия). Часто используется для приготовления ординарных, с высоким содержанием глицерина, слабо окрашенных вин.

Баян ширей

Грозди средней величины и большие (13-25 см длины), цилиндрические и узко-конические, иногда с короткими лопастями в основании, плотные или средней плотности, однако имеются и осыпающиеся вариации с очень рыхлыми гроздьями. Ножки гроздей длинные, травянистые или деревенеющие только у основания.

Ягоды средней величины, округлые с отклонениями к слабо овальным, зеленовато-белые или светло-желтые, при перезревании с коричневыми пятнами загара на солнечной стороне, покрытые густым белым восковым налетом. Кожица средней толщины, довольно прочная. Мякоть несколько мясистая, сочная. Вкус простой, не высокосахаристый, освежающий. Баян ширей - один из основных азербайджанских сортов, занимающий третье место на виноградниках Азербайджана после сортов Матраса и Тавквери.

По основному назначению Баян ширей является винным сортом позднего периода созревания, для которого наиболее благоприятны районы с продолжительной теплой осенью.

Урожай сорта во всех районах его культуры в основном используется для приготовления легких столовых белых вин, а в отдельных микрорайонах - шампанских виноматериалов; хорошие результаты получены также при изготовлении коньяков и сока. В то же время сорт перспективен для использования ягод в свежем виде на месте и для недалекой транспортировки, так как ягоды с небольшим увяливанием способны сохраняться в срезанном состоянии в течение 3-4 месяцев.

Алеатико

Грозди средней величины (10-18 см длины), почти цилиндрические или конические, с небольшими лопастями в основании, иногда крылатые, средней плотности или рыхлые.

Ягоды среднего размера, округлые, темно-синие с фиолетовым оттенком, матовые из-за сильного воскового налета. Кожица довольно толстая. Мякоть сочная, тающая, у вызревших ягод с десертным вкусом и легким мускатным оттенком в аромате. Сок желто-зеленоватого цвета. Содержание сахара в ягодах к концу октября достигает (при увяливании) 28-30 %, а в отдельные годы и выше.

Этот винный сорт с черными ягодами широко выращивается в центральных и южных областях Италии (Abruzzo и Apulia). До сих пор не установлено происхождение сорта. Некоторые считают, что он происходит от Муската александрийского, другие находят Санджовезе более реальным кандидатом. Но все соглашаются в том, что вино из Алеатико обладает хорошим мускатным ароматом и красивым розовым цветом с бронзовым оттенком. Сорт встречается в некоторых винодельческих районах Калифорнии и Австралии.

Алеатико также издавна выращивается в итальянских провинциях Basilicata and Campania. В последней сорт имеет множество синонимов: Agliatica, Ellenico, Ellanico, Gnanico, Uva Nera. В северной Италии из него готовят качественные крепкие вина («Aglianico del Vulture»). Установлено также, что именно этот сорт применялся в приготовлении наиболее любимого в Древнем Риме и хорошо описанного в исторических источниках виноградного вина Falernum.

Аликант буше

Грозди небольшие (10-14 см длины), конические, обычно с выделяющимися верхними лопастями, преимущественно плотные.

Ягоды средней величины, округлые с отклонениями к слабо овалным, темно-синие (черные), покрытые густым восковым налетом. Кожица толстая, грубая. Мякоть очень сочная. Сок густо окрашен в ярко-красный цвет. Вкус обыкновенный, с хорошо сохраняющейся кислотностью.

Аликант Буше - высокоурожайный сорт среднепозднего периода созревания. В Одесской области сбор урожая сорта обычно проводят в последней декаде сентября. Сила роста средняя. Урожайность высокая. Сок винограда содержит много красящих веществ. Десертные вина и купажные материалы из сорта Аликант Буше отличаются высоким качеством и оригинальностью, интенсивно красные.

Бастардо

Грозди маленькие (6-10 см длины), цилиндрические, наиболее развитые несколько расширенные в основании (т.е. слабо конические), очень плотные. Ножки гроздей очень короткие.

Ягоды мелкие, реже средние, округлые или слабо овальные вследствие сдавливания в плотных гроздях, черные. Кожица сравнительно толстая, грубая. Мякоть тающая, очень сочная. Вкус обыкновенный, высокосахаристый. Высококачественный винный сорт португальского происхождения. Бастардо способен накапливать в ягодах большое количество сахара - до 25-28 процентов сахара в Нижнем Приднестровье, до 35-38 процентов - на Южном берегу Крыма и в Узбекистане. Для получения высокосахаристого сула сбор урожая задерживают до увяливания ягод. При этом условии сорт дает как десертные, так и крепкие вина (типа красного портвейна) исключительного высокого качества.

Бастардо магарачский

Грозди средней величины и большие (средний вес грозди 150-200 г), конические, часто крылатые, причем крылья могут достигать значительной величины, средней плотности и плотные. Ножки гроздей сравнительно короткие, деревенеющие.

Ягоды средней величины (в среднем порядка 1,5 г), реже мелкие, округлые или неправильной формы из-за сдавливания в плотных гроздях, темно-синие (черные), покрытые довольно густым восковым налетом. Кожица сравнительно толстая, грубая, мякоть тающая, очень сочная. Вкус обыкновенный, высокосахаристый, тонкий.

Сравнительно новый сорт селекции Института винограда и вина «Магарач» УААН. Получен под руководством известного селекционера проф. П.Я. Голодриги в результате скрещивания двух высококачественных винных сортов вида Витис винифера: португальского Бастардо и грузинского Саперави. Сорт получил распространение на виноградниках Южного берега Крыма, в Краснодарском, Ставропольском краях, южной части Молдавии, Узбекистане и на Северном Кавказе.

Бастардо магарачский способен накапливать в ягодах большое количество сахара - в среднем до 22-24 процентов, а в более южных районах виноградарства (на Южном берегу Крыма и в Средней Азии) - до 30 процентов и более. Принято для получения более высокосахаристого суслу сбор урожая сорта задерживать до увяливания ягод. При этом условии сорт дает всю гамму красных вин, как десертных так и крепких, причем качество виноматериалов даже выше, чем у исходных сортов этого гибрида. Дает высококачественные материалы для крепких, сладких и столовых вин. Окраска вина интенсивная, приятный букет с шоколадным оттенком. При изготовлении виноматериалов применяется термическая обработка мезги.

Каберне совиньон

Грозди небольшие или средней величины (12-16 см длины), конические, в основании лопастные, нередко крылатые, рыхлые. Ягоды мельче средних, округлые, темно-синие, покрытые густым восковым налетом. Кожица толстая, грубая. Мякоть очень сочная. Вкус сахаристый со своеобразным травянистым («пасленовым») привкусом.

Родина Каберне Совиньон - Юго-Западная Франция. Это один из наиболее распространенных в мире промышленных сортов винограда.

Ягоды Каберне Совиньон - сравнительно мелкие с толстой кожицей и крупными зернами, что предопределяет глубокую окраску и жесткую терпкость вина. Лучшие вина из Каберне Совиньон показывают великолепную интенсивность и глубину букета. Классические тона букета - спелая черная смородина, слива, вишня и пряности. В винах также могут присутствовать тона трав, мяты, табака, сигарной коробки, кедра и аниса. В теплых краях вино бывает полным и элегантным,

в холодных - в вине могут присутствовать нотки овощей, перца, душицы и смолы. Нередко Каберне Совиньон - высоко танинное вино, способное подвергаться очень длительной выдержке. Лучшие вина отличаются темным пурпурно-рубиновым цветом, имеют стойкую кислотность, полное тело, необычайно интенсивный и концентрированный букет.

Матраса

Грозди преимущественно средней величины (10-16 см длины), конические, иногда с двумя выдающимися верхними лопастями (плечиками), рыхлые или средней плотности.

Ягоды средней величины, слабо овальные с отклонениями к округлым, темно-синие, покрытые очень густым и обильным восковым налетом. Кожица средней толщины. Мякоть сочная. Вкус обыкновенный, но очень гармоничный, сахаристый и с хорошо выраженной кислотностью. После отрывания ягоды на ножке (подушечке) остается кисточка, пронизанная темно-красными сосудами.

Матраса считается одним из лучших сортов для красных столовых вин, а также десертных типа «Русского кагора». В купажах считается улучшателем, отличаясь хорошей окраской, экстрактивностью и полнотой. Вина всех типов из сорта значительно улучшаются после выдержки.

Мурведр

Грозди преимущественно средней величины (12-16 см длины), конические или цилиндро-конические с хорошо развитыми верхними лопастями, очень плотные. Ножки гроздей короткие, толстые, деревянистые.

Ягоды средней величины, округлые с отклонениями к слабо овальным, темно-синие, покрытые густым восковым налетом. Кожица толстая и довольно прочная. Мякоть сочная, тающая. Вкус обыкновенный с небольшой терпкостью.

Мурведр происходит из Испании, где он широко распространен в Валенсии и Каталонии под названием Monastrell

Из-за невысокой сахаристости и бедности ягод красящими веществами Мурведр в большинстве районов виноградарства дает слабоокрашенные, простые столовые вина. Только в отдельных районах, близких по климатическим и почвенным условиям к родине сорта, где он растет на хорошо прогреваемых глинисто-щебенчатых, даже

каменистых почвах, Мурведр дает виноматериалы очень высокого качества, значительно улучшающиеся с выдержкой (до 10 и более лет).

Мерло

Грозди средней величины (113-150 г), цилиндро-конические, довольно рыхлые. Ягоды черные, средней величины (1,1-1,6 г), округлые. Кожица тонкая, непрочная. Мякоть сочная, расплывающаяся. Вкус обыкновенный, сахаристый, освежающий со своеобразным пасленовым привкусом. Сахаристость 19,5-22 процента, кислотность 5,2-8,5 г/л.

Мерло - старинный бордосский сорт из Франции. По своему основному предназначению он является винным сортом среднего периода созревания.

Во Франции известны несколько стилей вина из Мерло: Купаж 75% Мерло и 25% Каберне Совиньона. Вино похоже на классическое вино из Каберне Совиньона с ясными тонами черной смородины, вишни и мощными танинамию

Более мягкое вино, со средним телом, округлое, менее танинное, с более заметными тонами трав, вишни и шоколада

Очень легкое, простое вино с фруктовыми тонами. Кстати, вина из Мерло традиционно принято выдерживать в дубовых бочках. В США Мерло получил новый толчок к распространению, когда несколько лет назад выяснилось, что, возможно, красные столовые вина из этого сорта способны понижать холестерин в крови.

Пино черный (Пино фран), Пино серый (Пино гри)

Грозди небольшие (8-12 см длины), цилиндрические или в основании слегка расширенные, плотные или очень плотные. Ягоды средней величины, округлые с отклонениями к слабо овальным, часто неправильной формы от сжатия в плотных гроздях, темно-синие, покрытые негустым восковым налетом. У Пино серого ягоды имеют розовато-серую окраску. Кожица тонкая, непрочная. Мякоть нежная, сочная. Вкус с очень тонким сочетанием сахаристости и высокой кислотности.

Родиной Пино является Франция, где на виноградниках Бургундии он дает известные своими высокими качествами красные столовые вина, а в Шампани - лучшие марки шампанских вин. За время

многовековой культуры среди типичных кустов с черными ягодами (Пино фран) в результате вегетативной изменчивости появились, были отобраны и размножены многочисленные вариации, составляющие в своей совокупности сортотип Пино.

Пино черный в основном используется для приготовления шампанских виноматериалов высокого качества. Из урожая Пино серого, кроме того, в отдельных районах приготавливают высококачественные десертные вина и виноматериалы для крепких вин.

Хиндогны

Грозди средней величины и большие (16-25 см длины), цилиндрические, сильно расширенные в верхней части, с торчащими в стороны лопастями, очень плотные (комкообразные).

Ягоды средней величины и почти мелкие, округлые и слабо овальные, часто неправильной формы от сжатия в плотных гроздях, темно-синие, почти черные, иногда с фиолетовым оттенком, покрытые густым восковым налетом. Кожица средней толщины, непрочная.

Мякоть тающая, сочная.

Хиндогны является основным местным сортом на виноградниках Нагорного Карабаха.

В нагорном Карабахе считается высококачественным сортом для красных вин, особенно столовых.

Эким кара (Черный доктор)

Грозди средней величины и большие (15-18 см длины), конические, часто с сильно развитыми лопастями в основании или бесформенные, средней плотности или рыхлые. Ножки гроздей сравнительно короткие, деревенеющие до узла.

Ягоды средней величины и несколько крупнее, округлые с отклонениями к слабо овальным, черные, обильно покрытые восковым налетом. Кожица довольно толстая и прочная. Мякоть нежная, сочная. Вкус обыкновенный с очень приятным сочетанием сахаристости и кислотности.

Сорт Эким кара встречается в сравнительно большом количестве кустов только в Судакском районе Крыма на старых виноградниках, заложенных в конце 19-го столетия. Его можно встретить и на виноградниках в окрестностях г. Феодосии, но только отдельными кустами.

Эким кара - типичный винный сорт позднего периода созревания. В Судакском районе его ягоды достигают полной зрелости к концу сентября, но сбор урожая проводят значительно позже этого срока, чтобы ягоды увялились на кустах для повышения содержания сахара в сусле. Урожайность сорта высокая, что объясняется хорошей его восприимчивостью к пыльце других обоеполых сортов. Он довольно сильно страдает от грибных болезней. Из урожая этого сорта готовят высококачественные десертные вина с сильным оригинальным букетом и шоколадными тонами во вкусе, а также ценные виноматериалы для крепких вин.

Мускат белый

Грозди преимущественно средней величины (12-18 см длины), цилиндрические, нередко в основании слегка расширенные, с короткими лопастями, обычно настолько плотные, что ягоды теряют от сжатия правильную форму (однако в случаях сильного осыпания цветков многие грозди становятся рыхлыми).

Ягоды средней величины, округлые, зеленовато-белые, при полной зрелости и перезревании с желтоватым оттенком. Кожица средней толщины. Мякоть тающая, сочная. Вкус очень сладкий, но с заметной кислотностью и с сильно выраженным мускатным привкусом.

Виноматериалы из Муската белого отмечаются сильным ароматом специй и цветов.

Сорт способен к энергичному сахаронакоплению (до 30 процентов и выше) при замедленном снижении кислотности. Из его урожая в южных районах с жарким климатом (на Южном берегу Крыма, в Армении и т.д.) получают десертные вина очень высокого качества, а в районах с более умеренным климатом - превосходные полудесертные вина и виноматериалы для шампанского.

Семильон

Грозди средней величины (12-18 см длины), конические, иногда в основании с короткими лопастями, рыхлые или средней плотности.

Ягоды средней величины, округлые, желтовато-белые и золотисто-желтые (матовые из-за обильного воскового налета), при перезревании приобретают слабый розовый оттенок. Кожица средней толщи-

ны, непрочная. Мякоть тающая, сочная. Вкус обыкновенный, с очень гармоничным сочетанием сахаристости и кислотности.

Сорт происходит из Юго-Западной Франции, где на виноградниках Сотерна (департамент Жиронда) из его ягод готовят в смеси с ягодами Совиньона белого и Мюскаделя известные полусладкие вина типа шато-икем (Chateau d'Yquem).

На своей родине во Франции Семильон является оплотом белых вин Бордо, как сухих так и сладких вин. В Бордо его ценят за округлый вкус, а в молодых винах - еще и за запахи трав (подобно запаху наиболее острых вин из сорта Совиньон блан).

Во Франции сорт имеет множество синонимов и наиболее часто его называют Chevrier, Columbier, Malaga и Blanc Doux.

На Мадейре его называют Voal/Vual и кстати еще четыре сорта там имеют такое же название по сорту местного крепленого вина.

Серсиаль

Грозди средней величины и большие (12-20 см длины), широко-конические, часто с сильно развитыми лопастями и даже ветвистые, рыхлые.

Ягоды средней величины и несколько мельче средних, слабо овальные с отклонениями до овальных, нередко слегка яйцевидные, зеленовато-белые, на солнечном освещении светло-желтые и с обильным коричневым загаром. Кожица довольно толстая, на зрелых ягодах просвечивает.

Мякоть тающая, сочная. Вкус обыкновенный, сладкий, гармоничный. Родина сорта - Португалия

Серсиаль является основным сортом для производства в южных районах высококачественных крепких вин - полных с богатым вкусом и букетом; обычно в купаже с сортами Вердельо и Альбилю дает лучшие виноматериалы для Мадеры (крымская южнобережная «Мадера Массандра», узбекистанская «Офтоби»). Высокая экстрактивность, присущая суслу, еще более увеличивается в результате настаивания или брожения на мезге. Крепкие вина типа херес из сорта Серсиаль также заслужили очень высокую оценку и широкую известность.

Сильванер

Грозди небольшие (8-12 см длины), почти цилиндрические, более крупные цилиндро-конические с короткими лопастями, плотные.

Ягоды средней величины, округлые, светло-зеленые. Кожица тонкая, непрочная. Мякоть тающая, сочная. Вкус обыкновенный, умеренно сладкий, приятный.

Родина сорта - Центральная Европа, где он занимает очень большие площади на виноградниках в Австрии, Германии и в других странах.

Шардоне

Грозди небольшие и средней величины (11-14 см длины), цилиндрические или конические, иногда в основании слабо лопастные, от плотных до рыхлых.

Ягоды средней величины, иногда мелкие (горошачиесья), округлые, зеленовато-белые. Кожица тонкая. Мякоть сочная, тающая. Вкус обыкновенный, но очень гармоничный, освежающий.

С древнейших времен Шардоне распространен на виноградниках Центральной и Северо-Восточной Франции (Бургундия, Шампань).

Шардоне - вероятно, самый знаменитый и признанный лидер белых сортов винограда, во всех винодельческих регионах мира эта лоза нашла свое достойное место. В первую очередь Шардоне получил всемирную известность в связи с тем, что этот сорт используется в производстве вин Бургундии и Шампани, пользующихся заслуженной славой во всем мире. Шардоне, наверное, может считаться самым известным сортом винограда, однако, далеко не самым распространенным.

Виноделы любят его за то, что он позволяет смешивание и может быть использован в приготовлении самого широкого диапазона вин.

Фетяска

Грозди небольшие (12-13 см длины), цилиндро-конические, средней плотности или плотные. Ножки гроздей короткие.

Ягоды мелкие, округлые, светло-зеленые и зеленовато-желтые с пят-

нами «загара» на освещенной солнцем стороне. Кожица тонкая, полупрозрачная, но прочная. Мякоть сочная.

Сорт венгерского происхождения.

Урожай в основном используется для получения высококачественных (марочных) столовых вин и прекрасных шампанских вино-материалов. В Закарпатье идет на столовое марочное вино. Столовые вина получают тонкие, гармоничные, мягкие, не окисленные, способные к многолетней выдержке. Особенно выделяются своим качеством вина «Фетяска молдавская» и «Среднянское» в Закарпатье.

Рислинг рейнский

Грозди небольшие или средней величины (11-13 см длины), более мелкие - цилиндрические, более развитые - конические с выступающими верхними лопастями, часто крылатые, плотные или рыхлые (нередко с ясными признаками осыпания).

Ягоды мелкие и средней величины, округлые, зеленовато-белые, в период перезревания слегка желтоватые и с коричневым загаром на освещенной солнцем стороне; на белом восковом налете ясно выступают темные точки. Кожица тонкая, полупрозрачная. Мякоть тающая, сочная. Вкус обыкновенный, но с гармоничным сочетанием сахаристости и кислотности.

Родиной Рислинга является долина реки Рейна.

Рислинг отличается довольно хорошим сахаронакоплением (20-22%) при очень устойчивом сохранении кислотности и в большинстве районов из его урожая получают высокого качества столовые вина и вино-материалы для шампанского. Особенной известностью пользуются тонкие столовые вина из Рислинга с Черноморского побережья Краснодарского края, центральных и южных районов Молдовы.

Ркацители

Грозди средней величины и довольно большие (15-22 см длины), длинные, цилиндрические или слабо расширенные в основании, часто крылатые, причем крыло может достигать двух третей длины основной грозди («двойные» грозди), средней плотности или рыхлые. Ягоды средней величины, овальные, зеленовато-белые, на солнечном освещении золотисто-желтоватые и с коричневым «загаром» на южной стороне, при перезревании приобретают легкий розовый оттенок.

Кожица средней толщины, довольно прочная. Мякоть тающая, сочная.

Вкус обыкновенный, полный, гармоничный, освежающий. Ркацители - (ркацители в переводе с грузинского означает «красная лоза») - один из древнейших сортов, которому в течение многих веков принадлежит (вместе с красным сортом Саперави) ведущая роль в истории грузинского виноградарства и виноделия. Его родиной и основным районом распространения является Кахетия (Грузия). В наши дни Ркацители занимает до 30 процентов общей площади виноградников Грузии.

В виноделии Грузии этот сорт играет универсальную роль и относится к числу так называемых «сортов-гигантов», поскольку может быть использован в самых разнообразных направлениях виноделия. Это один из лучших сортов для столовых вин. С успехом используется на крепкие вина. Пригоден в коньячных и шампанских направлениях. Отличается хорошим сахаронакоплением при довольно устойчивой кислотности.

Приложение 2

Классификация сортов винограда по времени их созревания в зависимости от суммы необходимых температур за период от распускания почек до полной зрелости ягод.

Группа сортов	Сумма температур от распускания почек до полной зрелости ягод (градусов)	Число дней от распускания почек до полной зрелости ягод
Сорта очень раннего срока созревания	2200-2400	До 115
Сорта раннего срока созревания	2400-2600	115-125
Сорта раннесреднего срока созревания	2600-2700	125-130
Сорта среднего срока созревания	2700-2800	130-135
Сорта среднепозднего срока созревания	2800-2900	135-140
Сорта позднего срока созревания	2900-3000	140-145
Сорта очень позднего срока созревания	3000	145-150

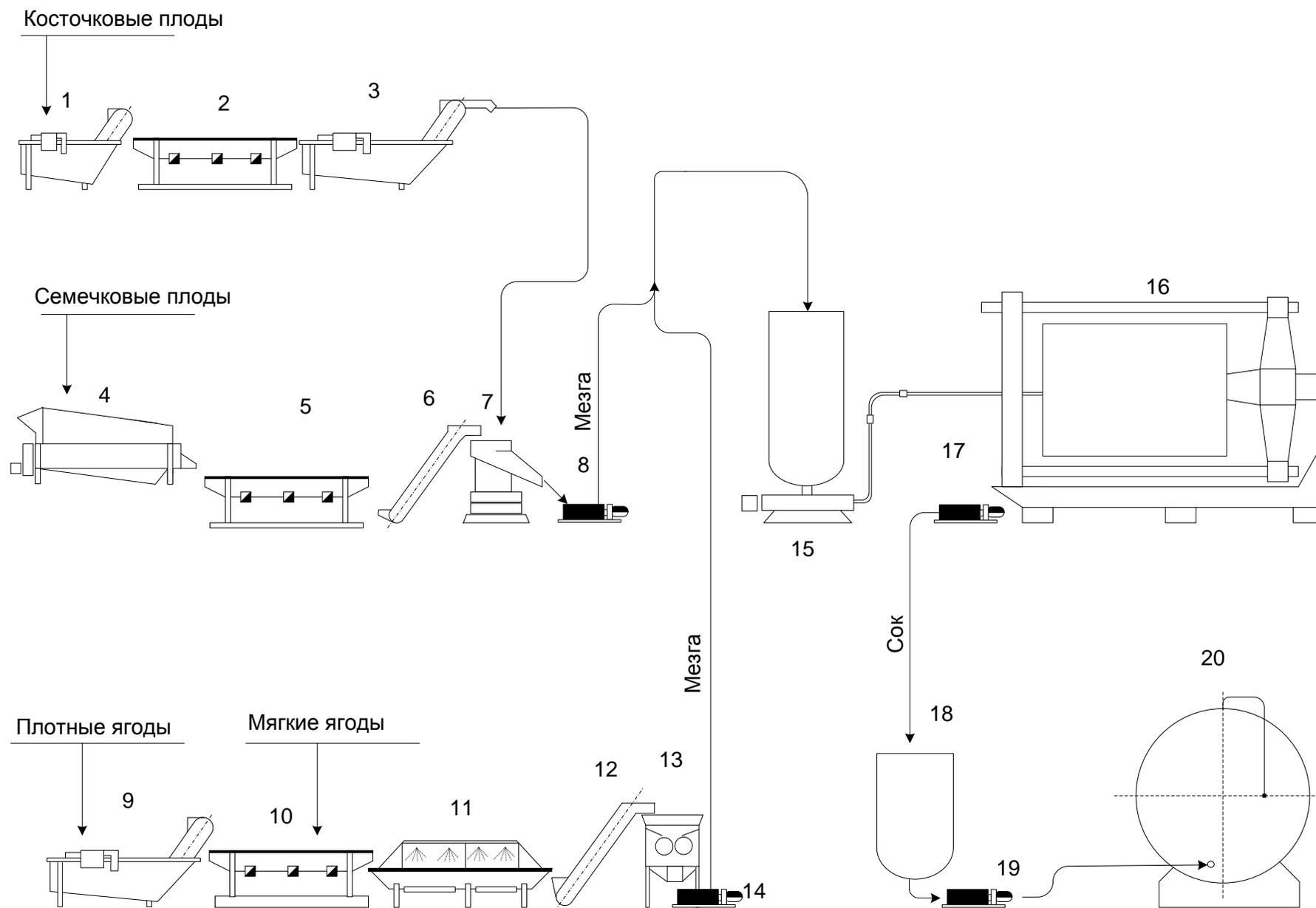
Из приведенных данных вытекает, что в отдельные годы при большой вероятности на пределе сорта, относящиеся к группе очень раннего срока созревания. Необходимая сумма температур для сортов этой группы в отдельные годы накапливается за период с 4 мая по 15 сентября, а в очень теплые годы может накопиться 2900° за период с 22 алое ля по 1 октября. Этого количества тепла хватило бы

для созревания сортов среднепозднего срока созревания, но такое случается крайне редко. Поэтому правильный подбор сортов - залог высокого успеха в производстве качественных ягод винограда (см. таблицу 2).

В нашей зоне можно получать гарантированные высококачественные урожаи ягод сортов, относящихся к группе очень раннего, раннего и раннесреднего сроков созревания. Сорта других групп не всегда могут давать полноценный урожай ягод, т. к. для их созревания не хватает тепла. Сорта сверхраннего (очень раннего) срока созревания созревают в ЦЧП в конце июля - в первой декаде августа; раннего срока созревания - середина-вторая половина августа; среднераннего созревания - середина сентября.

Так, средняя продолжительность периода со средними суточными температурами воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$; различной вероятности составляет 140-170 дней, а наименьшая - всего 110-140 дней. Средняя сумма температур воздуха со среднесуточными температурами воздуха $+10^{\circ}\text{C}$ также различной вероятности составляет $2000-3000^{\circ}$, а наименьшая $1400-2400^{\circ}$.

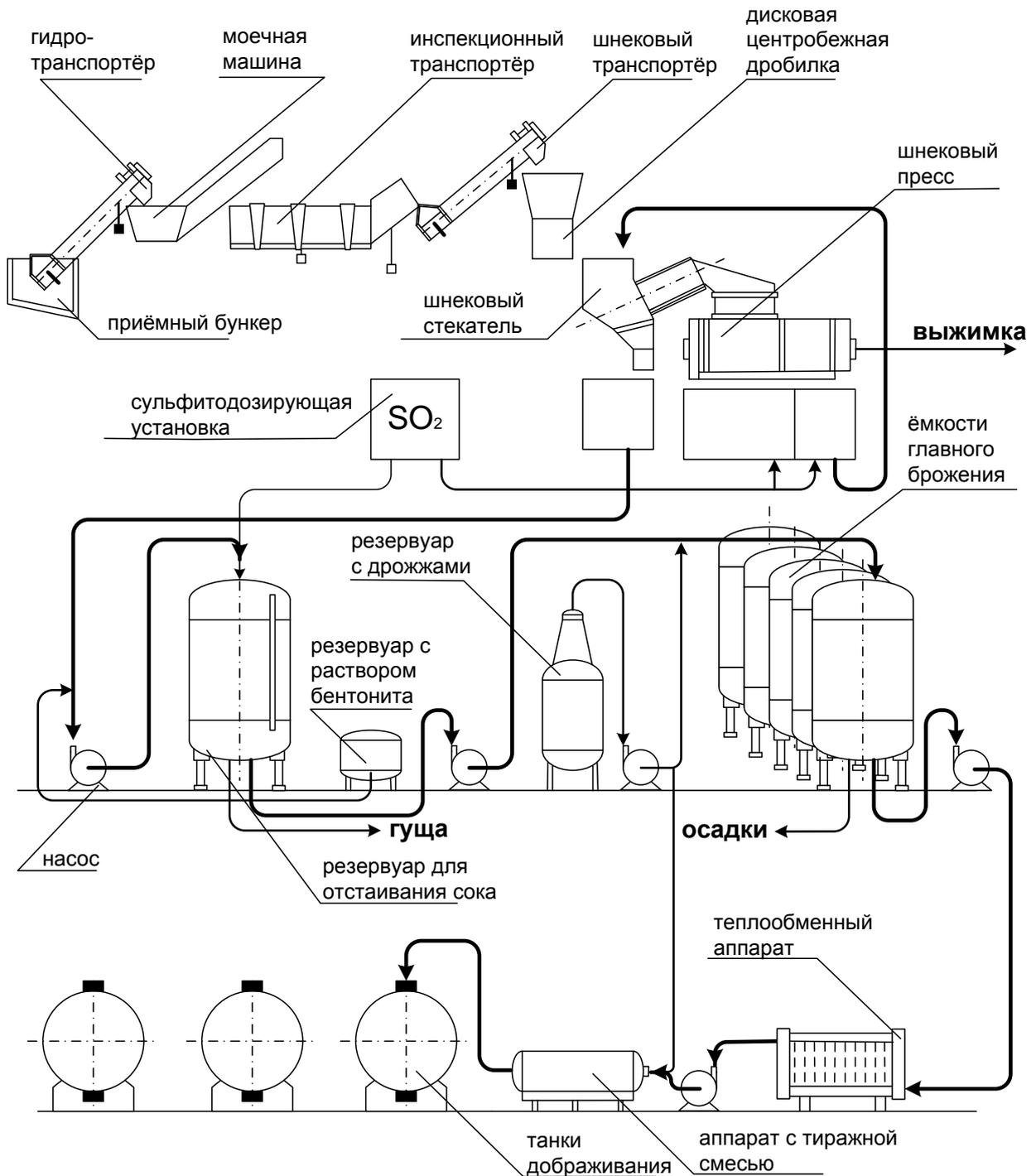
Аппаратурно-технологическая схема получения плодово-ягодного сула



Перечень оборудования необходимого для получения плодово-ягодного
сусла

1. Машина моечная вентиляторная
2. Стол инспекционный
3. Машина моечная вентиляторная, с отделителем косточек
4. Машина моечная барабанная
5. Стол инспекционный
6. Транспортёр подъёмный
7. Дробилка дисковая
8. Насос для перекачки мезги
9. Машина моечная вентиляторная
10. Стол инспекционный
11. Машина моечная оросительная
12. Транспортёр подъёмный
13. Дробилка валковая
14. Насос для перекачки мезги
15. Ёмкость буферная, для накопления мезги
16. Пресс корзиночный, горизонтальный
17. Насос для сусла
18. Ёмкость буферная для сбора сока
19. Насос для сока
20. Ёмкость для ферментации

Аппаратурно-технологическая схема производства сидра



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по виноделию / В.В. Андреев, Г.А. Жданович, И.С. Коган и др. Под редакцией В. М. Малтабара и Э. М. Шприцмана. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 408 с.

2. **Бурьян Н.И.** Микробиология виноделия. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач» Украинской академии аграрных наук, 1997. – 432 с.

3. **Валуйко Г.Г.** Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1985. – 314 с.

4. **Доброглав Е.С., Вейшторд И.П.** Производство советского шампанского. – М.: Агропромиздат, 1987. – 248 с.

5. **Дуборасова Т.Ю.** Сенсорный анализ пищевых продуктов, дегустация вин. – М.: Маркетинг, 2001. – 184 с.

6. **Иванова Л.И.** Напитки безалкогольные. – М.: Аурика, 1994. – 688 с.

7. **Кишковский З.Н., Мержаниан А.А.** Технология вина. - М.: Лёг. и пищ. пром-сть, 1984. – 504 с.

8. **Кишковский З.Н., Скурихин И.М.** Химия вина. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.

9. **Краюшкина Н.С., Дадыко В.И.** Яблоня на Северо-Западе нечернозёмной зоны. – СПб.: Лениздат, 1994. – 192 с.

10. **Курсаков Г.А., Курсакова Л.Е., Ванин И.И.** Вишня и слива. – М.: Колос, 1966. – 312 с.

11. **Шобингер У.** Фруктовые и овощные соки. – СПб.: Профессия, 2004. – 644с.

1. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. - М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. - 504 с.

2. Краюшкина Н.С., Дадыко В.И. Яблоня на Северо-Западе нечернозёмной зоны. - СПб.: Лениздат, 1994. - 192 с.

3. Курсаков Г.А., Курсакова Л.Е., Ванин И.И. Вишня и слива. - М.: Колос, 1966. - 312 с.

4. Иванова Л.И. Напитки безалкогольные. – М.: Аурика, 1994. - 688 с.

5. Дуборасова Т.Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов, дегустация вин. - М.: Маркетинг, 2001. - 184с.
6. Шобингер У. Фруктовые и овощные соки. – СПб.: Профессия, 2004. - 644с.
7. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. – М.: Агропромиздат, 1988. - 256с.
8. Доброглав Е.С., Вейшторд И.П. Производство советского шампанского. – М.: Агропромиздат, 1987. - 248с.
9. Валуйко Г.Г. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1985. - 314с
10. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач» Украинской академии аграрных наук, 1997. - 432 с.
11. Андреев В.В., Жданович Г.А., Коган И.С. и др. Справочник по виноделию \\Под редакцией В. М. Малтабара и Э. М. Шприцмана – М.: Пищевая промышленность, 1973 - 408 с.

Баланов Петр Евгеньевич
Смотраева Ирина Владимировна

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВИНА

Часть 1

Учебное пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Титульный редактор
Е.О. Трусова

Компьютерная верстка
Н.В. Гуральник

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

*Печатается
в авторской редакции*

Подписано в печать 26.02.2016. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,33. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,38
Тираж 50 экз. Заказ № С 4

Университет ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
Издательско-информационный комплекс
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9