

**СОВРЕМЕННАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ**

Г. Г. Валуйко

ВИНОГРАДНЫЕ ВИНА

www.ovine.ru

**МОСКВА
ПИЩЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
1978**

Виноградные вина. Валушко Г. Г., 1978.

За последние 20 лет в винодельческой промышленности СССР произошла почти полная реконструкция технологического оборудования и схем приготовления вин.

Главной винодельческой емкостью взамен бочек и бутов стали крупные металлические и железобетонные резервуары вместимостью до 500 тыс. дал. Основные технологические процессы виноделия — переработка винограда, брожение сусла, обработка виноматериалов и др. — переводятся на поток. Развитие винодельческой отрасли промышленности требует все более обширных и глубоких разработок в области теории, эксперимента и практики.

В книге обобщены результаты многолетних исследований ВНИИВН «Магарах» по созданию новой технологии вина, проводимых при участии и под руководством автора. В ней систематизирован большой фактический материал, накопленный за последние годы в области химии, биохимии и технологии виноградных вин, а также современного аппаратного оформления процессов их производства, описана современная технология производства столовых сухих, полусухих и полусладких, крепких и десертных вин.

Подробно рассматриваются процессы, происходящие на различных стадиях приготовления виноградных вин: при брожении сусла и мезги, экстракции ароматических, красящих и дубильных веществ, при яблочно-молочном брожении, при технологических обработках, выдержке, спиртовании, сульфитации, при внесении ферментных препаратов и др.

В книге в краткой форме приведены основные рекомендации по стабилизации вин против различных видов помутнений с использованием последних достижений в этой области как в СССР, так и за рубежом.

Таблиц 18. Иллюстраций 41. Список литературы — 55 названий.

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор А. А. МЕРЖАНИАН, канд. техн. наук Г. И. КОЗУБ

ВВЕДЕНИЕ**МИРОВОЕ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Виноградарством и виноделием человек занимается с незапамятных времен. Изменения, произошедшие за всю историю развития этих направлений его деятельности, весьма и весьма велики. Особенно значительные изменения произошли за последние годы, когда во всех винодельческих странах была внедрена передовая технология приготовления вина — в непрерывном потоке.

Переход на новую технологию потребовал значительного увеличения производственных мощностей, объемов перерабатываемого сырья. Для увеличения объемов необходимо было расширять площади виноградников — в этом случае новые насаждения велись высокоурожайными сортами.

К 1976 г. площади под виноградниками составили более 10 млн. га. Распределение площадей виноградников следующее: Европа — 72% (в том числе СССР — 11,4%), Азия — 13, Америка — 9, Африка — 5, Австралия и Океания — 1% (табл. 1) (в табл. 1, 2 и 3 приводятся данные Международной организации винограда и вина).

Площади виноградников, тыс. га

Таблица 1

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Европа			
ФРГ	83,1	88,6	100
Австрия	45,4	44,8	50
Болгария	190,8	195,2	187
Испания	1680,1	1591,8	1695
Франция	1386,8	1338,8	1320
Греция	229,7	218,1	190
Венгрия	246,6	230,0	206
Италия	1667,0	1185,3	1400
Португалия	345,1	350,4	358
Румыния	302,4	341,3	331
Чехословакия	27,4	33,9	40
СССР	1042,6	086,4	1170
Югославия	261,0	253,9	247
Итого	7335,1	6986,2	7327

Продолжение

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Америка			
Аргентина	274,0	294,2	346
Бразилия	69,0	72,8	67
Чили	113,4	127,2	130*
США	—	194,4	302
Мексика	13,5	18,0	42
Уругвай	18,7	20,0	22*
Итого	763,2	754,9	909
Африка			
Южно-Африканская Респуб- лика	79,3	100,2	113
Алжир	360,0	301,8	240*
Марокко	75,0	59,5	48
Тунис	50,9	42,0	39*
Итого	575,0	517,0	440
Азия			
Кипр	38,2	38,7	38*
Иран	75,0	80,0	135
Япония	21,8	23,8	28
Ливан	25,0	17,0	17
Сирия	69,8	70,7	81
Турция	783,3	838,0	845
Итого	1041,5	1145,5	1144
Океания			
Австралия	56,2	60,8	71
Новая Зеландия	0,6	1,0	2
Итого	56,8	61,9	73

* Данные за 1974 г.

Таблица 2

Производство виноградного вина, тыс. гл

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Европа			
ФРГ	5035,5	9890,0	9014
Австрия	1387,4	3096,1	1665*
Болгария	3451,5	3578,7	3246*
Испания	27543,6	26007,3	33024
Франция	66568,1	74373,0	65975
Греция	3878,0	4537,0	4747
Венгрия	2483,3	4499,0	5150
Италия	68793,0	68870,0	69814

Продолжение

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Португалия	14928,2	11543,899	14085*
Румыния	6500,0	7700,0	8425
Швейцария	903,1	1232,5	830
Чехословакия	280,7	937,3	1378
СССР	12314,5	27539,1	30629
Югославия	5150,0	5478,4	5395
Итого	219411,6	249634,4	253377
Америка			
Аргентина	18271,1	9286,4	22099
Бразилия	1262,5	1930,0	2036
США	8585,2	8449,6	13234*
Уругвай	836,7	910,0	918
Итого	33431,1	35418,246	38287
Африка			
Южно-Африканская Рес- публика	4467,3	4239,104	5896
Алжир	12000,0	8316,198	6300*
Марокко	3450,0	1260,0	720
Тунис	1847,5	541,2	991*
Итого	21637,3	14433,0	13907
Азия			
Кипр	410,0	1158,0	1000*
Израиль	378,9	306,0	340*
Япония	419,6	197,6	141*
Турция	463,9	457,5	332
Итого	1793,7	2175,4	1813
Океания			
Австралия	850,1	2869,7	3456
Новая Зеландия	72,9	200,5	336*
Итого	1856,0	3070,2	3792

* Данные за 1974 г.

Таблица 3

Потребление вина виноградного на душу населения, л

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Франция	121,4	107,0	103,7
Италия	108,5	112,0	110,5*
Португалия	98,0	71,7	79,0*
Аргентина	85,14	91,79	85,7
Испания	65,0	60,0	76,0
Швейцария	38,3	39,3	43,3
Греция	39,2	40,0	38,0
Люксембург	43,3	36,98	41,2

Продолжение

Страна	Годы		
	1965	1970	1975
Румыния	—	23,1	33,0
Уругвай	—	26,0	25,0*
Венгрия	16,0	35,0	37,0
Австрия	29,8	37,8	35,4*
Югославия	—	26,9	28,6
Болгария	20,7	18,6	20,0*
ФРГ	14,7	16,2	23,2
Южно-Африканская Республика	8,2	10,09	10,4
Австралия	5,5	8,9	11,1*
Чехословакия	5,7	10,6	11,0
США	3,7	4,42	6,5
СССР	5,3	10,8	11,7

* Данные за 1974 г.

Производство винограда в мире к 1976 г. достигло 60 млн. т. Из этого количества около 10% идет на потребление в свежем виде, 6% поступает на производство изюма, остальной виноград перерабатывается на вино.

Производство виноградного вина в мире к 1976 г. составило 309,2 млн. гл, из них 80% вин получено в Европе (в том числе около 10% в СССР), 14 — в Америке, 5 — в Африке, 0,5 — в Азии и 0,5% в Австралии и Океании (табл. 2).

По сравнению с 1965 г. возросло и потребление вина на душу населения (табл. 3).

РАЗВИТИЕ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

В настоящее время виноградарство и виноделие в СССР развито в 11 союзных республиках. Наибольшее количество виноградников находится на территории Молдавской ССР, Украинской ССР и РСФСР (табл. 4). По существу заново организована винодельческая промышленность в Киргизской, Казахской, Туркменской, Таджикской и Азербайджанской союзных республиках.

В связи с разнообразием эколого-географических условий вина различных винодельческих районов СССР резко различаются. Эти различия усугубляются особенностями местной технологии их приготовления.

Значительно расширен ассортимент винопродукции. Так, в 1972 г. было выпущено свыше 650 наименований вин, 44 — коньяков, 15 — шампанского. Марочных вин, пользующихся заслуженной славой не только в СССР, но и за рубежом, было выпущено

Таблица 4

Основные показатели винодельческой промышленности СССР за 1975 г.

Союзные республики	Площадь ви- ноградников, тыс. га		Валовой сбор, тыс. т	Урожайность, ц/га	Выработка ви- номатериалов, млн. дал	Выпуск винопродукции				
	всего	плодоно- сящих				вина ви- ноградно- го, млн. дал	шампан- ского, млн. бутылок	коньяка, тыс. дал	плодово- ягодного вина, млн. дал	
РСФСР	163	114	748	61,2	46,5	99,4	49,01	2002	50,14	
Украинская	277	195	1188	58,9	64,5	43,3	36,25	1065	37,51	
Узбекская	61	46	359	78,1	14,5	11,3	6,2	161	1,02	
Казахская	23	17	87	51,5	5,3	13,6	4,91	150	1,5	
Грузинская	120	98	541	54,2	29,3	16,8	14,71	951	9,1	
Азербайджан- ская	156	106	706	65,3	49,0	16,3	3,06	889	0,02	
Молдавская	295	181	1263	67,3	58,3	39,3	3,61	1002	1,52	
Киргизская	7	6	56	98,7	2,4	3,02	4,55	107	1,38	
Таджикская	22	17	146	87,3	6,8	4,41	1,7	63	0,2	
Армянская	35	30	206	69,2	12,8	8,6	1,84	784	0,21	
Туркменская	11	8	63	77,6	4,0	1,45	—	10	—	
Всего по СССР	1170	818	5363	63,7	293,3	276,4	130,45	7236	115,53	

более 200 наименований. На международных выставках, конкурсах и ярмарках вина, шампанское и коньяки Советского Союза получили 1691 медаль, из них 834 золотых, 805 серебряных и 52 бронзовых (по данным на 1/1 1976 г.).

В нашей стране ведется большая работа по увеличению выпуска, расширению ассортимента и улучшению качества столовых вин. Абсолютный рост производства столовых вин за последние 15 лет составил 221,6% (табл. 5).

Таблица 5

Производство столового вина в СССР

Союзные республики	Производство вина по годам, млн. дал/% к общему выпуску вина			Рост выпуска с 1960 по 1974 г., %
	1960	1965	1974	
РСФСР	0,61/3,5	1,60/4,2	2,02/4,7	331,1
Украинская	2,6/21,3	6,5/20,3	7,68/12,0	295,4
Грузинская	4,04/55,3	4,0/46,7	5,81/35,7	143,8
Азербайджанская	0,84/19,7	0,7/11,8	0,97/3,2	115,5
Молдавская	3,8/31,9	7,0/27,5	8,72/17,6	229,5
Армянская	0,68/18,7	0,60/12,3	0,65/7,4	Роста нет
Всего по СССР	12,92/19,6	20,7/15,4	28,63/11,9	221,6

Примерно половина наименований выпускаемых у нас столовых вин составляют вина марочные, хотя по объему выпуска процент их невелик (около 6%). Винодельческой промышленности

необходимо увеличивать объем выпуска марочных столовых вин. Следует также продолжать работу по созданию новых марок столовых вин в основном из оригинальных отечественных высококачественных сортов винограда Миване, Кульджинский, Фетяска, Красностоп золотовский, Хиндогны, Матраса, Рубиновый Магарача, Майский черный, Цимлянский черный и др.

За последние годы проделана большая работа по увеличению производства игристых вин, совершенствованию технологии и улучшению их качества. Завершен перевод заводов шампанских вин резервуарного периодического метода на шампанизацию в непрерывном потоке, в результате чего производительность основного технологического оборудования повысилась на 40%, выработка на одного рабочего возросла в 2,7 раза, а себестоимость продукции снизилась на 20%. Проектируются шампанские заводы мощностью 20 млн. бутылок в год в Москве и 50 млн. бутылок в Одессе.

Проводится работа по увеличению объемов производства и улучшению качества коньяков. В Ереване, Тбилиси, Тирасполе, Одессе, Кизляре, Колорахе и других городах построены крупные коньячные заводы, оснащенные современным оборудованием.

Типовые проекты винзаводов, разрабатываемые Гипропищепромом-2, систематически обновляются и обогащаются новыми, более прогрессивными решениями, предусматривающими внедрение передовой техники и технологии.

В настоящее время по типовым проектам Гипропищепрома-2 строятся заводы первичного виноделия мощностью 500, 750, 1000, 1500 и 2000 т в сутки при длительности сезона виноделия 20 сут. Соответственно мощность заводов за сезон будет 10, 15, 20, 30 и 40 тыс. т винограда.

Для винодельческой промышленности Азербайджана и Молдавии ведется проектирование и строительство винзаводов мощностью 60 и 100 тыс. т переработки винограда за сезон.

В винодельческую промышленность внедряется много новой техники и технологии. На заводах первичного виноделия широко используются бестарная доставка винограда в контейнерах, поточные линии переработки винограда, непрерывное брожение при производстве виноматериалов, хересование вина в потоке, обработка виноматериалов холодом на ультраохладителях ВУНО и др.

Строятся цехи и кустовые заводы для комплексной поточной переработки отходов виноделия. Разрабатываются машины для механизированной уборки винограда. Широко используются для транспортировки вин железнодорожные и автомобильные цистерны.

Дальнейшее развитие винодельческой промышленности СССР идет по пути концентрации производства, укрупнения винзаводов. Укрупнение предприятий обеспечивает значительные экономические преимущества в связи с внедрением новой высокопроизводи-

тельной техники, непрерывных и поточных технологических процессов, автоматизации производства, улучшение организации труда и производства. Благодаря этому крупные предприятия имеют лучшие технико-экономические показатели (табл. 6).

Таблица 6

Основные технико-экономические показатели типовых винзаводов по переработке винограда (по данным Гипропищепрома-2)

№ пп.	Показатели	Един. измерения	Значение показателей при суточной производительности по переработке винограда, т			
			250	500	750	1000
1	Средний расход винограда на 1 дал виноматериалов	кг	12,7	12,7	12,7	12,7
2	Производительность труда (переработка винограда на одного работающего)	т	86,2	101,0	113,6	122,0
3	Стоимость переработки 1 т винограда	руб.	30,38	29,37	25,32	25,0
4	Энерговооруженность	кВт	12,6	22,6	21,9	22,6
5	Съем виноматериалов с 1 м ² производственной площади	дал	110,0	118,5	130,0	135,5
6	Уровень механизации и автоматизации производственных процессов	%	80	80	85	85
7	Срок окупаемости капитальных вложений	год	2,8	2,0	1,8	1,7

Однако мощность строящихся винзаводов должна обосновываться расположением виноградников и удаленностью их от винограда, состоянием дорог в этой зоне, климатическими условиями микрорайона, сортовым составом и направлением виноделия.

Механизация вспомогательных процессов в виноделии при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах осуществляется за счет широкого использования на предприятиях различных транспортеров, элеваторов, тельферных устройств, лифтов, электрокаров и других средств, которые освоены в смежных отраслях промышленности.

Уровень механизации основных технологических процессов, связанных с переработкой винограда, в отдельных союзных республиках достигает 65—75%. Удельный вес современного оборудования в общем количестве машин и аппаратов, находящихся в эксплуатации, по отдельным видам составляет 95—97%.

Повышение уровня механизации процессов виноделия и удельного веса современного оборудования в общем количестве машин и аппаратов, имеющихся на предприятиях, создание цехов и заводов-автоматов, средств автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, разработка и внедрение научной организации труда, борьба за неуклонное по-

вышение качества вырабатываемой продукции — все это и в дальнейшем остается основным направлением технического прогресса винодельческой промышленности СССР.

ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ ВИНODEЛИЯ

В последние годы тематика научно-исследовательских учреждений охватила круг насущных вопросов винодельческой промышленности. Значительно расширился и углубился перечень разработок теоретических проблем в области технологии, химии, биохимии и микробиологии вина и шампанского.

Техническое перевооружение винодельческой промышленности СССР стало возможным благодаря глубоким исследованиям, проведенным в ряде научно-исследовательских организаций страны.

Большой вклад внесли ученые в повышение технического уровня промышленности, разработав и внедрив отвечающее современным требованиям технологическое оборудование: комплексномеханизированные линии по переработке винограда производительностью 10, 20, 30 и 50 т/ч; поточные линии переработки винограда на красные столовые вина ВПКС-10А и на крепкие вина ВПЛК-10, экстракторы для выжимок, стекатели, шнековые прессы непрерывного действия, ультраохладители, центробежные и поршневые насосы для виноматериалов и мезги, мезгоподогреватели и многие другие машины и аппараты (Г. А. Жданович).

Высокий технический уровень, достигнутый в винодельческой промышленности за счет оснащения ее современным прогрессивным оборудованием, позволил ученым вплотную подойти к созданию автоматизированного завода первичного виноделия. Намечается внедрение единой системы автоматизации всех технологических процессов переработки винограда на базе существующего оборудования и поточных линий с введением в них отдельных дополнительных аппаратов и устройств.

Учеными разработаны повышенные требования к качеству винограда как сырья для винодельческой промышленности. Эти требования основываются на тщательном изучении в винограде сахаров, органических кислот, фенольных соединений, азотистых веществ, белков, полисахаридов, ферментов, витаминов, микроэлементов и других веществ, а также путей их превращений в процессе переработки винограда и производства вина.

В настоящее время роль микробиологии в решении задач винодельческой промышленности значительно возросла. Основы микробиологии виноделия, заложенные в работах Н. Ф. Саенко, М. А. Герасимова, Н. К. Могиланского, А. Т. Шумакова, Е. Н. Одинцовой, Е. И. Квасникова и Н. И. Бурьян, утвердили эколого-физиологическое направление, которое позволило сознательно подойти к управлению жизнедеятельностью микроорга-

низмов, развивающихся в сусле и вине, с целью интенсификации определенных процессов или ингибирования их.

Изучены условия, способствующие максимальному образованию важных для формирования вина веществ, с учетом влияния аэрации, перемешивания, температуры, избыточного давления CO_2 ; установлена зависимость между образованием дрожжами высших спиртов, глицерина, 2,3-бутиленгликоля, диацетила, ацетона, сложных эфиров, альдегидов и этими условиями (Н. И. Бурьян).

Большую научно-исследовательскую работу по определению особенностей физиологии и метаболизма дрожжей шампанского производства, по непрерывному культивированию дрожжей ведут коллективы под руководством Н. Г. Сарисвили и Е. И. Квасникова.

Биологическая стабилизация вин против развития молочнокислых бактерий состоит в своевременном прохождении в высококислотном вине яблочнокислого брожения и предотвращения этого процесса в низкокислотных винах, а также предупреждении молочнокислых процессов во всех типах вин. В работах Е. И. Квасникова, Г. И. Кондо и З. Д. Рабинович отражены исследования по обмену веществ молочнокислых бактерий.

Глубокое изучение физиологии и биохимии дрожжей в тесной связи с химией, физикой и математикой помогает расшифровать многие неразгаданные процессы, протекающие при изготовлении вин. Открытие С. В. Лебедевым принципа непрерывности в процессе алкогольного брожения явилось фундаментом дальнейшего развития виноделия — перевод брожения с периодического способа на непрерывный. Такое направление потребовало всесторонних исследований биологической основы этого процесса — кинетики роста и жизнедеятельности дрожжей, установления взаимосвязи и взаимозависимости факторов, определяющих отдельные стадии процесса и оптимальные параметры непрерывного брожения в условиях избыточного давления углекислого газа и при атмосферном давлении (Н. И. Бурьян, Г. Г. Валуйко). Результатом этих исследований явилось создание целого ряда установок для непрерывного сбраживания виноградного сусла: БА-1, УНСС-1, ВБУ-4н и других, которые широко внедряются в промышленность.

Существенный вклад в технологию виноделия внесло использование ферментов гидролитического и пектолитического действия (Г. Г. Микеладзе, Е. Н. Датунашвили, Т. С. Наниташвили, В. И. Зинченко, С. Х. Абдуразакова и др.).

Ферментные препараты находят широкое применение в промышленности многих стран и внимание исследователей приковано к этому вопросу.

Серьезную роль в технологии могут играть собственные ферменты плодов и ягод, подвергающихся переработке, однако их роль до конца еще не выяснена.

В большей степени внимание исследователей концентрировалось на изучении окислительных ферментов (А. И. Опарин, Н. М. Сисакян, С. В. Дурмишидзе, С. П. Авакянц, В. И. Нилов). Однако сопряженность действия пектолитических ферментных препаратов, вводимых в сусло и мезгу, и окислительных ферментов ягоды практически не была изучена вплоть до последних лет.

Проведенные работы по изучению состава и свойств ферментных систем, содержащихся в комплексных препаратах, и определению их оптимального состава позволили сформулировать конкретные требования к ферментным препаратам для виноделия (Е. Н. Датунашвили). По этим требованиям ферментная промышленность должна наладить выпуск высокоэффективных, экономически выгодных ферментных препаратов узкоспецифического действия, очищенных от не нужных виноделию ферментных систем, которые могут отрицательно действовать на вино, снижая его качество.

Ведутся работы по созданию ферментных препаратов пролонгированного действия (закрепленных на твердой основе), которые используются многократно и являются более экономичными (Е. Н. Датунашвили, Н. М. Павленко).

Разрабатывается технология приготовления красных игристых вин периодическим и непрерывным способом (А. А. Мержанян).

Основоположниками производства хереса в нашей стране являются М. А. Герасимов и Н. Ф. Саенко. Классический метод производства вина типа херес — испанский метод пленкования вина в бочках — хотя и обеспечивает высокое качество хереса, является трудоемким и малопроизводительным. Поэтому параллельно с совершенствованием классического пленочного метода в СССР проводятся исследования новых, более простых и экономичных приемов получения хереса.

М. А. Герасимовым был предложен метод приготовления хереса в резервуарах большой вместимости. Резервуарный метод позволил осуществить поточные способы приготовления хереса (Г. Г. Агабальянц, Н. Ф. Саенко, А. А. Преображенский).

Понимание сути процесса дало возможность применить глубинный метод (М. А. Тер-Карапетян, А. А. Мартаков) и беспленочный метод хересования (В. М. Лоза).

Предложена новая схема получения хереса глубинно-пленочным методом (Н. Ф. Саенко, А. А. Преображенский, Г. И. Козуб).

Из многих вопросов виноделия особое место по своему значению занимают вопросы созревания вин. До последнего времени химические и биохимические процессы, протекающие при созревании вин, были нам известны лишь в общих чертах и не давали достаточных оснований для конкретных и целенаправленных мероприятий по управлению созревaniem.

Работами кафедры виноделия Краснодарского политехнического института (В. М. Лоза), Одесского технологического инсти-

тута пищевой и холодильной промышленности (А. А. Преображенский), ВНИИВиВ «Магарач» (В. И. Нилов), Армянского научно-исследовательского института виноградарства, виноделия и плодородства (Л. М. Джанполадян), Московского технологического института пищевой промышленности (М. А. Герасимов, З. Н. Кишковский) и другими внесен значительный вклад в изучение процессов, происходящих при созревании и старении вин, формировании типичных качеств мадеры, портвейна, хереса, и в разработку рациональной технологии этих вин.

В последнее время установлено, что в ходе созревания вин имеют место ферментные и неферментные окислительные превращения аминокислот, которые в зависимости от условий среды могут дать продукты, в сильной степени влияющие на качество вина (Н. М. Сисакян, В. И. Нилов, З. Н. Кишковский).

В зависимости от количества аминокислот, температуры, рН и ОВ-потенциала можно вести процесс созревания виноматериалов таким образом, чтобы придавать винам специфические черты определенных типов, например, портвейна, мадеры, токайского и т. д.

Кафедрой виноделия Московского технологического института пищевой промышленности (М. А. Герасимов, З. Н. Кишковский) проведены исследования по теоретическому обоснованию режимов комплексной термической (тепло — холод) обработки вин различных типов, результаты которых широко внедряются в винодельческую промышленность СССР.

В последние годы были проведены исследования, связанные с дифференциацией состава дубильных и красящих веществ винограда и вин (С. В. Дурмишидзе, Г. Г. Валуйко). В институте «Магарач» получены данные о превращениях красящих и дубильных веществ в процессе переработки винограда и в вине и о количественном содержании этих веществ в винах в отдельные периоды их производства. Изучено влияние различных факторов на ход превращения красящих и дубильных веществ на всех этапах производства красных вин.

Проведенные исследования позволили разработать химико-технологические основы поточного производства красных вин (Г. Г. Валуйко).

Институтом «Магарач» (Н. И. Разуваев) разработана технология комплексной переработки виноградных выжимок и дрожжевых осадков в патоку, спирт, ВКИ, кормовую муку, виноградное масло и удобрения. В Молдавии и Азербайджане начато строительство специализированного кустового завода комплексной переработки отходов виноделия.

На основе совместных исследований ученых института «Магарач» и Гипронефтемаша разработан герметик для вина. Он наносится тонким слоем на поверхность вина и препятствует контакту его с кислородом воздуха. Герметик испытан в резервуарах вместимостью 500 тыс. дал на столовом вине.

Большое внимание уделяется и будет уделяться совершенствованию методов теххимического и микробиологического контроля. Изучение вопросов химии, биохимии и микробиологии виноделия должно быть направлено на то, чтобы обосновать возможность перехода на поточные и автоматизированные методы приготовления вин, для чего необходимо разработать параметры новых технологических процессов, обеспечивающих получение вин с высокими вкусовыми качествами.

ГЛАВА

1

АССОРТИМЕНТ ВИН И ОЦЕНКА ИХ КАЧЕСТВА

РАЙОНИРОВАНИЕ ВИНОДЕЛИЯ

РСФСР. Первичное виноделие Российской Федерации сосредоточено на Северном Кавказе. Благоприятные почвенно-климатические условия создали предпосылки для быстрого развития виноградарства и виноделия в этом районе. Здесь создано в 1963 г. Главное управление виноградарства и виноделия «Росглаввино» Совета Министров РСФСР, объединяющее винодельческие предприятия и виноградарские совхозы Краснодарского и Ставропольского краев («Кубаньвино», «Таманьвино» и «Ставропольвино»), Ростовской области («Донвино»), Дагестанской («Дагвино»), Чечено-Ингушской («Чеченингушвино») и Кабардино-Балкарской («Каббалквино») АССР.

Краснодарский и Ставропольский края и Дагестан — сравнительно старые винодельческие районы. В Ростовской области виноградо-винодельческая отрасль по-настоящему начала развиваться после 1953 г., когда было закончено строительство Волго-Донского канала.

Новым, весьма перспективным районом как по качеству выращиваемого винограда, так и по урожайности является Чечено-Ингушская АССР, в которой первые виноградарские совхозы организованы всего 15 лет назад.

Особенно бурный рост площадей виноградников, являющихся основой винодельческой промышленности, начинается на Северном Кавказе с 1957 г. К 1970 г. площади виноградников здесь увеличились более чем в два раза и к 1975 г. составили около 163 тыс. га, в том числе плодоносящих — 123 тыс. га.

На Северном Кавказе возделываются в основном технические сорта (ими занято около 90% всех площадей), которые используются для приготовления виноградных вин, коньяков и соков. Наиболее распространены сорта: белые — Ркацители, Рислинг, Алиготе, Плавай, Клерет, мускаты, Нарма, Пино серый, Пухляковский, Сильванер, Траминер, Алый терский; красные — Каберне, Матраса, Асыл-кара, Пино черный, Саперави, Цимлянский черный, Плечистик и др. Культура винограда корнесобственная, укрывная.

Совхозы «Росглаввино», как правило, являются специализированными комплексными хозяйствами, имеющими в своем составе заводы первичного виноделия. Число таких совхозов здесь выросло к 1970 г. до 113 против 29 в 1950 г. В этих хозяйствах урожай винограда более высокий и переработка его обеспечивается в сжатые сроки.

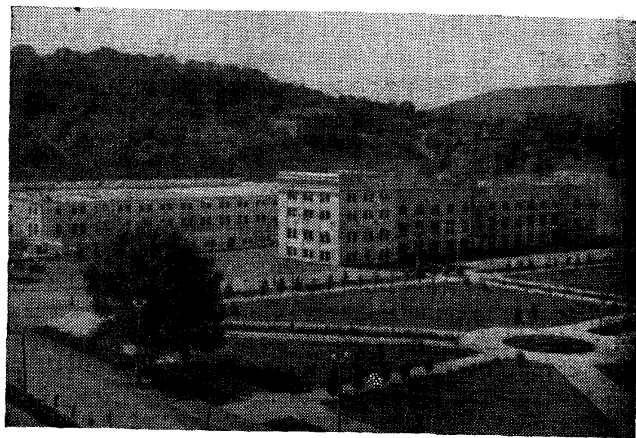


Рис. 1. Шампанский завод «Абрау-Дюрсо».

За последние годы на Северном Кавказе, в Чечено-Ингушетии, Кабардино-Балкарии и на Тамани появились новые винзаводы, оснащенные совершенным технологическим оборудованием, выпускаемым отечественной машиностроительной промышленностью. В настоящее время винзаводы «Наурский», «Старотитаровский», винно-соковый завод «Сенновский» — одни из крупнейших механизированных винодельческих предприятий страны.

Реконструирован и модернизирован винзавод винсовхоза имени Ленина (объединение «Кубаньвино»), в ближайшие годы он будет автоматизирован.

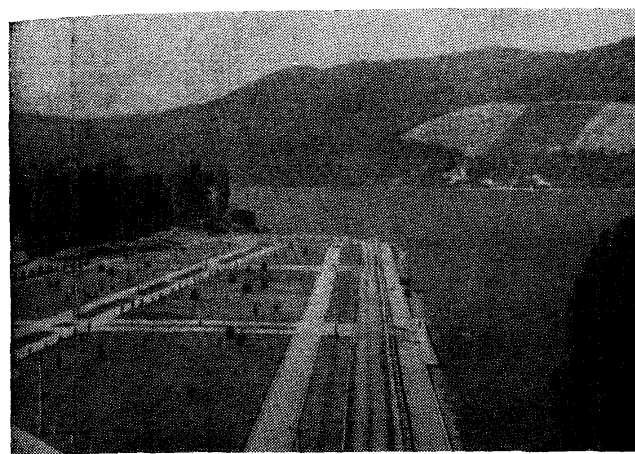
Из столовых вин, выпускаемых заводами «Росглаввино», широкой известностью пользуются завоевавшие себе прочное место на уровне мировых стандартов рислинг «Абрау», каберне «Абрау», рислинг «Мысхако», каберне «Мысхако», рислинг «Супсех», алиготе «Геленджик», «Раздорское», сильванер «Бештау».

«Кизляр» типа портвейна и Мадера Дона — общепризнанные марки крепких вин.

Десертные вина каберне «Анапа», «Наурское», «Терское золотистое», мускаты «Кубанский», «Дружба», «Донской букет» — нежные и гармоничные, обладают ярким букетом. Коньяки «Лезгинка», «Дагестан», «Юбилейный» также завоевали широкую известность.

Классическим бутылочным способом вырабатывает Советское шампанское старейший в нашей стране шампанский завод «Абрау-Дюрсо» (рис. 1), который в 1975 г. отметил свой столетний юбилей.

Уникальное красное вино Цимлянское игристое выпускает Цимлянский комбинат игристых вин. Исключительно высокое качество Цимлянского игристого обуславливается необыкновенно



удачным подбором сортов винограда (Цимлянский черный, Плечистик и др.) и района их выращивания, а также тщательно в течение многих десятилетий отработанной технологией производства вина этого типа.

Винзавод «Саук-Дере» славится своими необъятными подземными штольнями, где выдерживаются марочные столовые вина. Этот завод выпускает также более 0,5 млн. дал виноградного сока в год.

Среди виноградо-винодельческих хозяйств Ставрополя необходимо отметить один из старейших винсовхоз «Прасковейский», выпускающий Мускат Прасковейский, «Янтарь Ставрополя» (из Ркацители). По соседству расположен Прасковейский техникум виноградарства и виноделия.

Заводы вторичного виноделия центральных и северных районов европейской части СССР, Урала, Сибири и Дальнего Востока обрабатывают и разливают вина, приготавливаемые на юге страны. В Москве располагается крупнейший в нашей стране Межреспубликанский винзавод производительностью 10 млн. дал розлива вина в год, а также шампанский завод, на котором был разработан и впервые внедрен непрерывный метод шампанизации.

Украинская ССР. Виноградарство и виноделие на Украине начали развиваться еще в VI в. до н. э. в городах Херсонесе — вблизи Севастополя, Пантикапеи, Тиритаке — на Керченском полуострове, Ольвии — в теперешней Николаевской области и в других древних поселениях скифов, аланов, тавров и киммерийцев. В более северных районах Украины начало развития виноградарства и виноделия, преимущественно при монастырях, относится к XI—XII вв.

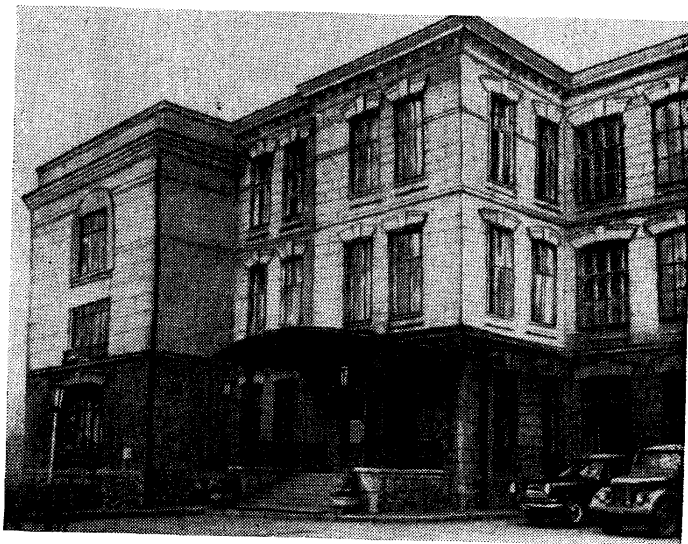


Рис. 2 Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач».

Присоединение к России Крыма, Бессарабии и побережья Черного и Азовского морей в результате русско-турецких войн XVIII—XIX вв. послужило толчком для развития товарного виноградарства и промышленного виноделия.

В 1812 г. в Крыму около Ялты был создан Никитский ботанический сад, при котором в 1828 г. было организовано виноградо-винодельческое учебное и опытно-показательное хозяйство «Магарач», преобразованное в 1940 г. во Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач» (рис. 2).

В конце XIX в. в районе Ялты основывается винодельческое хозяйство «Массандра», которое в 1936 г. было преобразовано в виноградо-винодельческий комбинат, объединяющий в настоящее время все винсовхозы и винзаводы Южного берега Крыма.

В 1905 г. в Одессе на общественные средства В. Е. Таириным была организована винодельческая станция, ныне Украинский институт виноградарства и виноделия им. Таирова.

В настоящее время виноградарство и виноделие Украины получило наибольшее развитие в Крымской области. Здесь площадь виноградников составляет 106 тыс. га, а ежегодный валовой сбор винограда — около 500 тыс. т.

В Крымской области в посадках преобладают следующие сорта винограда: Алеатико, Алиготе, Аликанте, Бастардо магарачский, Баян ширей, Гарандмак, Гарс Левелю и Фурминт, Каберне Совиньон, Кара узюм, Кокур белый, Матраса, Мускат белый, ро-

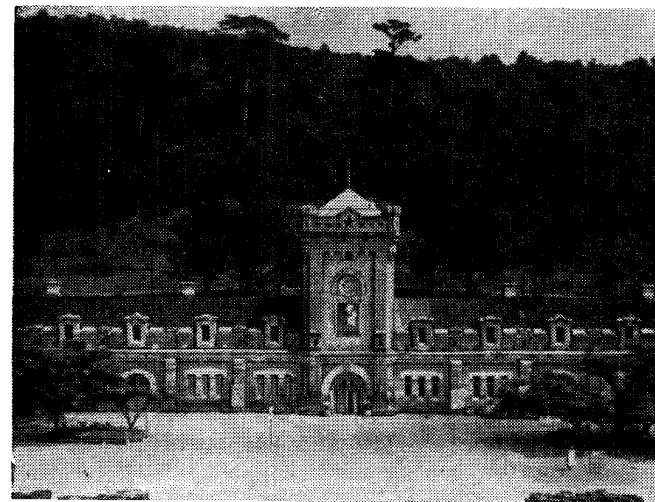


Рис. 3. Винзавод № 1 винкомбината «Массандра».

зовый и черный, Мурведр, Мюскадель или Педро крымский, Рислинг, Ркацителли, Саперави, Семилон, Сильванер, Тербаш, Хиндогны, Шабаш, Эким кара и др. Разнообразные природные условия различных районов Крыма позволяют создавать оригинальные вина высокого качества самого разного типа.

Для виноградарства и виноделия десертного направления наиболее благоприятен Южный берег Крыма, отгороженный от остальной части полуострова горами и имеющий субтропический климат. Здесь в прославленном винкомбинате «Массандра» (рис. 3) создаются великолепные мускаты, Пино гри, токайские, а также крепкие вина типа портвейна, мадеры, хереса. Особенно выделяются мускат белый «Красный Камень», имеющий 2 кубка Гран-при, мускат черный «Массандра», Токай Южнобережный, портвейн красный «Ливадия», херес «Массандра», мадера «Массандра».

В горно-приморских долинах Крыма выращивают виноград Кокур, из которого готовят вино кокур десертный «Сурож». В Солнечной долине (восточный микрорайон Крыма) из местных сортов винограда Эким кара, Кефесия, Сары пандас и других создают самобытные десертные вина «Солнечная долина» и «Черный доктор».

Предгорные микрорайоны близ Севастополя, где расположены винсовхозы комбината «Золотая балка», имеют хорошие условия для выработки марочных белых столовых вин рислинг «Алькадар» и алиготе «Золотая балка», выдержка которых производится в подземных штольнях Инкермана. Здесь вырабатыва-

ют также шампанские виноматериалы для резервуарного и бутылочного методов приготовления муската игристого и красного Севастопольского игристого. Шампанское бутылочным способом готовят в Галицких подземных штольнях в Новом Свете.

В западных долинах Крыма (реки Альма, Бельбек и Кача) и в Алуштинском микрорайоне готовят красные столовые вина каберне «Качинское» и «Алушта».

Из 39 марок вин, выпускаемых Украиной, 29 дает Крым. Кроме этого 9 марок выпускает винзавод института «Магарач»; среди них выделяются Серсилье типа мадеры, Мускат белый, Мускат розовый, Бастардо магарачский, «Джалита» и столовые вина «Кульджинский» и «Мцване Альминское».

Крымский совхозвинтрест объединяет 53 винзавода 45 винсовхозов. Крупные совхозы и заводы становятся «опорными пунктами» внедрения новой современной техники. Так, на базе винзавода совхоза «Виноградный» создается первый в СССР автоматизированный завод первичного виноделия.

Производство коньяка в Крыму — сравнительно молодая отрасль виноделия. Первые 18 тыс. дал ординарного коньяка были выпущены в 1968 г. Симферопольским головным винзаводом.

Одесская область по площади виноградных насаждений занимает второе место на Украине после Крымской (104,0 тыс. га).

В посадках винограда Одесской области значительный процент составляют гибриды прямые производители. Из европейских сортов винограда распространены Ркацители, Алиготе, Рислинг рейнский и итальянский, Каберне, Леанка, а также местные сорта Телти курук, Серексия. Особенностью вин этой зоны является пониженная кислотность и повышенные экстрактивность и спиртуозность.

Из винограда Алиготе, выращенного на каштановых и легких черноземных почвах южных украинских степей, готовят одно из лучших на Украине марочное столовое вино «Перлина степу» («Жемчужина степей»).

В южной части Одесской области, по побережью Черного моря, и на пологих склонах в долине Дуная благодаря обилию солнечного света и тепла сложились благоприятные условия для получения урожаев винограда с повышенным содержанием сахара, который идет на приготовление полусладких, крепких и десертных вин.

В последние годы получили известность украинские коньяки «Днипро», «Одесса», «Украина», «Киев» и другие, выпускаемые Одесским коньячным заводом, а также шампанское, производимое методом непрерывной шампанзации в акратофорах на Одесском экспериментальном шампанском заводе.

В Херсонской области площадь виноградников составляет 12,9 тыс. га. Ассортимент винограда в основном европейский: Рислинг рейнский, Ркацители, Серексия, Каберне, Алиготе, Рислинг итальянский, Леанка, Траминер, Плавай, Хиндогны.

Особенностью Херсонской области является наличие большого массива песчаных почв, иммунных к филлоксере.

На супесчано-глинистых почвах этого района выращивают виноград сорта Каберне, из которого готовят марочное красное столовое вино «Оксамит Украины» («Бархат Украины»).

Из винограда Рислинг рейнский, выращиваемого на темно-каштановых почвах правого берега Днепра, совхозами им. Ленина и «Красный маяк» готовится марочное столовое вино «Надднiпрянке», которое по своим качествам не уступает лучшим рислингам.

Богатые возможности для выращивания ценных технических сортов винограда и производства высококачественных вин имеет Закарпатская область, и особенно юго-западная ее часть, предохраняемая Карпатскими горами от влияния северо-восточных ветров. Она отличается продолжительным вегетационным периодом, обилием тепла и осадков и наличием склонов разной крутизны и экспозиции. Почвы Закарпатья почти везде имеют смешанный буроземно-подзолистый характер.

Закарпатский совхозвинтрест объединяет 11 винсовхозов с площадями виноградников 12 тыс. га.

На хорошо прогреваемых солнцем южных и юго-западных склонах Карпат в окрестностях Середнего (Ужгородский район) и Мужиево (Береговский район) выращивается виноград сортов Фурминт и Липовина (Гарс Левелю), из которых готовят марочное десертное вино «Закарпатске» типа токайского.

Из винограда сорта Траминер розовый, выращиваемого преимущественно в Середнянском совхозе, готовят марочное десертное вино «Троянда Закарпатья». На менее прогреваемых склонах выращивают виноград, из которого вырабатывают тонкие белые столовые вина «Променисте» из сорта Траминер, «Середнянське» из сорта Леанка, «Беригивське» из Рислинга итальянского, Рислинг Закарпатский из винограда Рислинг рейнский и «Квиты полонины» из Фурминта.

Закарпатья — край широких возможностей для дальнейших посадок ценных технических и столовых сортов винограда и производства высококачественных столовых сухих, полусухих и полусладких вин, виноградного сока и шампанских виноматериалов.

Николаевская область близка по почвенным и климатическим условиям к Одесской области. Общая площадь виноградников достигает 30 тыс. га. Николаевский винтрест объединяет 9 виноградных совхозов и 9 винзаводов.

В Николаевской области, особенно в Очаковском районе, получают хорошие столовые вина и шампанские виноматериалы из винограда сортов Рислинг, Алиготе и Каберне. Значительную часть посадок занимают гибриды прямые производители и изабельные сорта, особенно Лидия. Особенно крупными винсовхозами являются «Память коммунаров» и «Радсад», имеющие свыше 1 тыс. га виноградников каждый.

Узбекская ССР. Климат Узбекистана резко континентальный с очень жарким летом и холодной зимой. Осадков выпадает мало, виноградники орошаемые, поэтому урожайность винограда высокая — 78,1 ц/га в среднем по республике, при высокой сахаристости винограда. В связи с этим основное направление виноделия Узбекистана — производство крепких и десертных вин. Большое место отводится также производству изюма, кишмиша и винограда для потребления в свежем виде.

Основные технические сорта винограда — Баян ширей, Буаки, Саперави, Тавквери, Сояки, Рислинг, Ркацителли, Алеатико, Юмалак, Мускат венгерский и розовый, Каберне, Бахтиори, Бишты и др., и столовые сорта — Нимранг, Хусайне, Чиляки и др.

Узбекистан по климатическим особенностям выращивания винограда можно разделить на 2 зоны: северную, к которой относятся Ташкентская, Ферганская, Андижанская и Хорезмская области, и южную — Самаркандская, Бухарская и Сурхандарьинская области.

В северных и горных районах Узбекистана можно получать столовые, шампанские и коньячные виноматериалы. Но славу виноделию Узбекистана создают десертные вина «Алеатико», Каберне ликерное, «Юмалак» и «Буаки» из одноименных сортов винограда, кагор «Узбекистон» из Саперави, Морастеля и Каберне, «Гуля-Кандоз» из Ак-Кишмиша (80%) и Муската венгерского (20%), «Ширин» из Ркацителли. Высокого качества получается также марочный красный портвейн «Фархад» из Каберне и Тавквери.

Ташкентский комбинат выпускает Советское шампанское непрерывным методом. На Самаркандском винзаводе им. М. А. Ховренко выпускается оригинальный ром «Советский» из тростниковых ромовых спиртов пятигодичной выдержки, а также ромовый напиток «Сурхан», который готовится смешиванием обработанного активным углем ромового спирта одногодичной выдержки с черносливовым морсом и сахарным сиропом.

Казахская ССР. Виноградники Казахстана — поливные, расположены на юге республики. Промышленное значение виноградарство имеет в Алма-Атинской, Джамбулской и Чимкентской областях. Климат этого района резко континентальный и весьма разнообразный: в равнинной части — жаркий и сухой, в предгорной полосе горных цепей Тянь-Шаня — достаточно влажный и относительно умеренный.

Все виноградники укрытые. Урожайность винограда колеблется в зависимости от метеорологических условий в период вегетации винограда от 45 до 85 ц/га. Особенно опасны позднеосенние и раннеосенние заморозки, которые в отдельные годы губят значительную часть урожая.

Виноградарство Казахстана сосредоточено в основном в 11 крупных специализированных хозяйствах, созданных в 1957 г. по решению ЦК компартии и правительства республики.

В Алма-Атинской области сосредоточены основные массивы виноградников (около 45%). Эта область одна из лучших зон для приготовления шампанского и белых столовых вин. Ведущими сортами, занимающими наибольшие площади, здесь являются Рислинг рейнский, Кульджинский и Ркацителли.

Собирают виноград для приготовления шампанских виноматериалов обычно в сентябре. Виноматериалы получаются легкие, со специфическими сортовыми особенностями во вкусе и аромате, с сильной кислотностью из Рислинга, Кульджинского и Ркацителли и с умеренной — из Пино черного, Каберне, Алиготе.

Значительную площадь занимает сорт Мускат венгерский, из которого готовят виноматериалы для игристого сухого вина «Ак-Кайнар».

Шампанское марок брют, сухое, полусухое, полусладкое выпускается Алма-Атинским заводом шампанских вин.

Марочное столовое вино рислинг «Иссык» готовится в совхозе «Иссык», виноградники которого расположены в предгорной полосе Заилийского Ала-Тау на высоте 850 м над уровнем моря.

Чиликское столовое белое вино готовится в совхозе «Чилик» из сорта Кульджинский.

В Джамбулской области виноградники занимают 18% всей площади виноградников республики. Здесь перерабатывается виноград на шампанские виноматериалы и белые столовые вина. Основные сорта — Рислинг, Ркацителли, Пино черный, Каберне Совиньон. Виноматериалы по своим достоинствам близки к виноматериалам Алма-Атинской области.

Чимкентская область — одна из зон приготовления марочных десертных и крепких вин. В этой области сосредоточена одна треть виноградников республики. Обилие тепла и солнца позволяет выращивать виноград с содержанием сахара свыше 22%.

Основные технические сорта выращиваемого здесь винограда — Ркацителли, Саперави, Тербаш, Баян Ширей, Майский черный, Мускат розовый, Мускат фиолетовый, Мускат венгерский.

Совхоз «Капланбек» Чимкентской области выдерживает в своих подвалах марочные вина: Херес сухой, «Ширин», «Казахстан», «Целинное», «Ак-Булак», «Кызыл-Тан», Мускат фиолетовый.

Грузинская ССР. Грузия является одним из самых древних очагов виноградарства и виноделия.

В географическом отношении и по характеру получаемой продукции Грузия делится на две зоны: восточную и западную. К восточной зоне относятся Кахетия и Картли, а к западной — Имеретия, Мингрелия, Гурия, Рача-Лечхуми, Абхазия и Аджария.

В Кахетии возделываются в основном белые сорта винограда — Ркацителли, Мцване, Хихви, Алиготе — и красные сорта — Саперави и Каберне. В Картли ведущими сортами являются Чинури, Горули мцване, Алиготе, Тавквери. В Западной Грузии выращиваются сорта винограда Цицка, Цоликоури, Крахуна, Александрови, Оджалеси, Изабелла, Усахелури, Рачули тетра,

Чхавери. Виноград в Грузии выращивается на филлоксероустойчивых подвоях.

Винодельческая промышленность Грузии изготавливает более 45 марочных и ординарных вин: столовые сухие, столовые полусладкие, крепкие, десертные, Советское шампанское, натуральное игристое, полусладкое, коньяки, виноградный сок и другие продукты.

Грузия особенно славится производством высококачественных столовых вин, которые готовятся тремя способами: европейским — брожение сусла без мезги; местным кахетинским — брожение сусла с мезгой и гребнями в больших зарытых в землю глиняных кувшинах (квеври); имеретинским — брожение сусла с частичным участием мезги.

По европейскому способу готовят марочные вина «Цинандали» и «Гурджаани» из Ркацители и Мцване, «Цоликоури» из Цоликоури и Семильона, «Мухранули» из Алиготе, «Манави» и «Бахтриони» из Мцване.

По кахетинскому способу готовят ординарное кахетинское «Кахури» из Ркацители и Мцване, а также марочные «Тибаани» и «Карданахи» из тех же сортов винограда.

По имеретинскому способу производят марочное вино «Свири» из сортов Цоликоури, Цицка и Крахуна.

Высококачественные красные столовые вина Грузии изготавливаются европейским способом — брожением на мезге в чанах. «Телиани» — одно из лучших красных столовых вин СССР, готовится из винограда сорта Каберне в микрорайоне Телиани в Кахетии. Из винограда сорта Саперави приготавливают марочные красные столовые вина «Мукузани» и «Напареули».

В ассортименте грузинских вин особое место занимают натуральные столовые полусладкие вина: «Чхавери» из одноименного сорта винограда, «Хванчкара» и «Киндзмараули» из Александровули и Муджуретули, «Усахелоури» из винограда того же названия, «Ахашени» из Саперави, «Твиши» из Цоликоури, «Тетра» из Рачули тетры, «Ахмета» из Мцване, «Лыхны» из Изабеллы, «Псоу» из Цоликоури и полусладкое игристое вино «Атенури» из Чинури и Будешури.

Климатические условия Грузии и сортовой состав позволяют также производить высококачественные марочные десертные и крепкие вина: портвейн «Карданахи» из винограда сорта Ркацители; мадера «Анага» — также из Ркацители; ликерное вино с 30% сахара «Салхино» из Изабеллы с примесью других сортов.

Из ординарных вин следует отметить портвейн «Хирса» из Ркацители и десертное вино «Букет Абхазии» из Изабеллы.

Грузинские коньяки приобрели большую популярность. Выделяются своим высоким качеством марочные коньяки «Энисели», «Тбилиси», «Греми», «Варцixe» и «Юбилейный».

Тбилисский завод шампанских вин вырабатывает Советское шампанское бутылочным и непрерывным резервуарным способа-

ми из купажа виноматериалов, в состав которого входят виноматериалы, полученные из Цицки (60—65%), Чинури и других сортов. Для красного игристого используют виноматериалы из Каберне и Тавквери.

Азербайджанская ССР. Почвенно-климатические условия Азербайджана с характерным обилием солнечного тепла и света благоприятствуют развитию виноградарства в республике. Однако эти возможности в дореволюционное время использовались недостаточно. Виноградарство и виноделие получили широкое развитие только после установления в Азербайджане Советской власти: уже с первых дней на базе помещичьих хозяйств здесь было создано 8 специализированных виноградарских совхозов.

Особенно интенсивно развивается виноградарство в последние годы. В 1964 г. был образован Государственный комитет Совета Министров Азербайджанской ССР по виноградарству и виноделию. Тогда же было создано 25 новых виноградарских совхозов. В настоящее время в республике насчитывается 135 винсовхозов.

Самый крупный винодельческий район республики — Кировабадский. Центрами виноградарства в Азербайджане являются районы Кура-Араксинской низменности, Нагорного Ширвана и Нагорно-Карабахской автономной области. В последнее время широкое развитие получает виноградарство в Нахичеванской АССР и в некоторых других районах республики.

В настоящее время Азербайджан производит сухие, крепкие, десертные вина, а также коньяки и шампанское.

В Азербайджане выращивается виноград технических, столовых и кишмишных сортов. Из технических сортов наиболее распространены Баян ширей, Матраса, Тавквери, Ркацители и др. Самым высоким содержанием сахара отличается сорт Ширван шахи, из которого изготавливают вино «Кюрдамир» типа «Беникарло».

В Шемахинском районе в посадках преобладает сорт винограда Матраса, из которого готовится марочное столовое вино «Матраса» и марочное десертное вино кагор «Шемаха». В совхозе «Азербайджан» из винограда сортов Каберне, Мальбек, Мурведер и Матраса вырабатывают марочное десертное вино «Азербайджан», а из Ркацители — марочные десертные вина «Кара-Чанах» и «Миль». В Кировабадском и Акстафинском районах из винограда сортов Ркацители и Баян ширей готовится лучший портвейн Азербайджана «Акстафа».

В последнее время в республике развивается коньячное производство. Выпускаются коньяки «Гек-Гель», «Баку», «Юбилейный», «Азербайджан», «Москва» и др.

Молдавская ССР. Умеренно-континентальный климат, разнообразие почв (от черноземов до супесков), расположение виноградников на холмах благоприятны для произрастания виноградной лозы и позволяют выращивать виноград различных сортов и

вырабатывать продукцию в широком ассортименте: столовые, крепкие, десертные вина и коньяки.

На территории Молдавии виноградарство и виноделие известны с глубокой древности: обнаруженные при раскопках винные амфоры и монеты II—III вв. до н. э. с изображением виноградной грозди говорят о том, что уже в то время виноградарство и виноделие были важным занятием.

В настоящее время виноградарство в Молдавии, особенно в южных и центральных районах, стало ведущей отраслью сельскохозяйственного производства.

Характерным для виноградарства Молдавии является то, что на выращивании винограда специализируются не только отдельные хозяйства, но и целые районы. При этом большое значение придается правильному подбору сортов для промышленных посадок. Предусматривается, в частности, иметь в каждом хозяйстве не более 4—6 сортов, из которых 2—3 — ведущих, отвечающих главному направлению производства продукции. Виноградники Молдавии составляют высококачественные привитые европейские сорта.

Север Молдавии (лесостепная и степная зоны) отличается более холодным и влажным климатом. Накопление сахара здесь при созревании винограда замедлено, кислотность ягод более высокая. Красные сорта винограда не всегда приобретают достаточную окраску, поэтому северные районы специализируются на выпуске белых столовых и коньячных виноматериалов. Дальнейшее развитие виноградарства не намечается. Для столовых вин здесь используются сорта Алиготе, Пино серый, Таминер, Фетяска, Ркацител, Каберне; для коньячных виноматериалов — Алиготе, Плавай, Сильванер.

В Центральной зоне Кодр на склонах различной крутизны и экспозиции выращивают виноград следующих сортов: Алиготе, Ркацител, Фетяска, Совиньон, Таминер розовый, Рислинг рейнский и итальянский, Мускат белый, группа Пино, Каберне, Рарангра (Серексия) и др. Здесь получают тонкие белые и легкие красные столовые вина, полусладкие и десертные вина, херес, мадера, портвейн.

В прекрасных штольнях Криково близ Кишинева выдерживается более 1 млн. дал марочных вин. Молдавские марочные белые столовые вина из высококачественных сортов винограда Алиготе, Фетяска, Рислинг, Совиньон, Семильон под теми же названиями и красные столовые вина «Каберне», «Романешты» (из сортов Каберне, Мерло и Мальбек), «Негру де Пуркар» (Каберне, Саперави, Серексия) с этикетками, на которых белокрылый аист несет гроздь винограда, пользуются широкой известностью. Большое развитие виноградарства и виноделия намечается на юге республики.

Из десертных вин необходимо отметить «Гратиешты» из Ркацител, «Трифешты» из Пино гри и кагор «Чумай» из Каберне.

На Яловенском винзаводе приготавливаются высококачественные хересы.

Большие успехи достигнуты коньячным производством Молдавии, выпускающим марочные коньяки «Молдова», «Кишинэу», «Нистру», «Дойна», «Букурия», «Солнечный», «Праздничный», «Юбилейный», «Лучезарный», «Кодру» и др.

Киргизская ССР. Виноградарство и виноделие в Киргизской ССР — самая молодая отрасль пищевой промышленности республики.

Начало развития промышленного виноградарства в республике относится к 1944 г., когда в Чуйской долине был организован винсовхоз им. Ленина. В последующие годы созданы винсовхозы «Ала-Тоо», «Чуйский», «Октябрьский» и имени Крупской. Наиболее крупный в республике — Фрунзенский винкомбинат.

Наиболее перспективны для виноградарства районы Северной Киргизии, где климат, хотя и континентальный, жаркий (в районе г. Фрунзе сумма активных температур достигает 3300°C), но более умеренный, чем в Южной Киргизии. Виноградники поливные, на зиму укрываются. Значительная часть винограда идет на потребление в свежем виде.

Наиболее распространенные сорта: столовые — Мадлен Анжевин, Кишмиш черный, Шасла, Чауш, Мускат александрийский, Хусайне, Тайфи розовый, Нимранг, Карабурну; для шампанских и столовых виноматериалов — Пино черный, Шардоне, Рислинг, Кульджинский, Ркацител и др.; для десертных вин — Мускат черный, Мускат фиолетовый, Фурминт, Алеатико, Саперави, Тавквери, Серексия. Посадки винограда сортов Рислинг, Кульджинский, Ркацител, Каберне занимают до 40% общей площади.

В Киргизии выпускаются следующие марочные десертные вина: Мускат киргизский из винограда Мускат венгерский, Каберне десертное, Мускат фиолетовый, «Кызыл-Таттуу» из Саперави, Кабассии и Серексии; кагор «Киргизстан» из Саперави и Каберне, а также портвейн «Ала-Тоо» из Саперави, Тавквери и Серексии.

Таджикская ССР. Таджикистан — типично горный район страны с резко континентальным климатом. Почвы представлены в основном сероземами, дающими при хорошем уходе и поливах высокие урожаи винограда (до 150—200 ц/га в совхозе «Шахринау»), хотя в среднем по республике урожайность колеблется от 40 до 90 ц/га.

По обилию солнечной радиации, наличию плодородных земель, числу водных источников для орошения Таджикистан является перспективным районом для возделывания винограда.

В соответствии с природно-экологическими условиями территория республики, где возможна культура винограда, разбита на следующие зоны: Гиссарская — в нее входят долинные и предгорные районы Центральной части республики; Ленинадская — в состав ее входят все районы Северного Таджикистана; Вахш-

ская — в нее входят южные жаркие районы республики; Кулябская — расположена на юго-востоке республики; Предгорная — представлена районами Гармской группы.

Выращиваемый здесь виноград — в основном местного происхождения: Хусайне, Тагоби, Чиляки, Кишмиш черный, Кишмиш белый, Джаус, Тайфи, Нимранг, Баян ширей, которые хороши как для потребления в свежем виде, так и для приготовления высококачественных десертных и крепких вин.

Из интродуцированных сортов наиболее распространены Ркацители, Каберне, Саперави, Алеатико, Морастель, Тавквери и Кульджинский, из которых готовят в основном десертные вина. Однако природные условия и разнообразие сортов винограда позволяют производить также крепкие, сухие и шампанские вино-материалы.

Винодельческая промышленность республики в настоящее время представлена 13 заводами первичного и 4 заводами вторичного виноделия.

Ассортимент вырабатываемых виноматериалов выражен следующим соотношением: сухих и полусладких 3—4%, десертных 25—26% и крепких — около 70%.

Весьма оригинальны марочные крепкие и десертные вина Таджикистана. К ним относятся портвейн «Тайфи», приготавливаемый из одноименного сорта винограда, кагор «Таджикистан» из винограда Кишмиш черный, красное ликерное вино «Вахш» из винограда Каберне, Саперави и Ангур сиех, десертные вина «Ширин» из Тагоби, «Гончи» из Кишмиша белого, «Гиссар» из Ркацители, «Джаус» из винограда Джаус, Кишмиш белый и Мускат венгерский.

Армянская ССР. Первые сведения о виноградарстве и виноделии на территории Армении, в государстве Урарту, относятся к VII в. до н. э.

После установления Советской власти в Армении начались новые посадки винограда. Развитию виноградарства и виноделия способствовало создание специализированных виноградарских совхозов Министерства сельского хозяйства республики, а также слияние винодельческих предприятий в объединение «Арагат» МПП Армянской ССР.

Основные посадки винограда (около 70%) расположены в Арагатской долине. Виноградники Армении представлены следующими сортами: Воскеат (Харджи), Мсхали, Арени, Кахет, Ркацители, Гарандмак, Лалвари, Бананц, Алиготе, Шардоне, Саперави, Каберне, Мускат и др.

В Армении готовят столовые (10—12%), коньячные материалы (30—35%), полусладкие (2,5—3%), шампанские (0,5—0,7%), крепкие и десертные вина.

Марочное оригинальное белое столовое вино «Эчмиадзин» готовят в Эчмиадзинском районе из винограда Воскеат при сахаристости не ниже 25%. Содержание спирта в готовом вине 14 —

16% об. — это самое высокоспиртуозное сухое вино в СССР. Высокое содержание альдегидов (60—160 мг/л) придает вину легкие хересные тона.

Марочное столовое вино «Воскеваз» вырабатывается в Аштаракском районе из винограда Воскеат при сахаристости не ниже 22%, поэтому спиртуозность вина также повышенная (12—14% об.), хотя и ниже, чем у «Эчмиадзина».

В Ехегнадзорском районе из винограда Арени приготавливают марочное красное столовое вино «Арени», а в Арташатском районе из сорта Кахет — вино «Норашен».

Большой популярностью пользуется херес «Аштарак», который готовится из винограда сортов Воскеат и Чилар классическим способом. Можно отметить также мадеру «Ошакан» из сортов винограда Воскеат и Чилар, портвейн «Айгешат» из Воскеата и армянские десертные мускаты, часто не уступающие южно-бережным.

Заслуженной славой пользуются коньяки Армении «Юбилейный», «Двин», «Ереван», «Армения», «Наири» и др.

В Армении выпускают также вино «Аревшат» редкого у нас типа малаги.

Туркменская ССР. Виноградарство и виноделие на территории Туркмении зародилось десятки веков назад. Бурная история края знает много периодов спада и расцвета виноградарства. Что же касается виноделия, то оно с введением мусульманской веры было полностью ликвидировано. Виноград употреблялся лишь в свежем виде и для приготовления кишмиша и бекмеса.

В сортименте республики зарегистрировано 115 сортов винограда, из которых 50 — местного происхождения. Но из всего этого обилия сортов только Тербаш и Кара узюм ашхабадский имеют практическое значение. Вся винодельческая промышленность республики базируется в основном на этих двух сортах. Они же используются и для сушки, и для потребления в свежем виде.

Основными зонами виноградарства и виноделия Туркмении являются Прикопетдагская с районами Ашхабадским и Геок-Тепинским, Мургабская с микрорайоном Сандыкачи и Амударьинская с микрорайоном Карабекаул.

Винодельческое направление Прикопетдагской зоны — десертные вина и крепкие типа хереса, марсалы и мадеры. Возделывание винограда здесь возможно только при орошении. Кроме Тербаша и Кара узюма имеются в посадках сорта Тавквери, Матраса, Ркацители, Баян ширей и мускаты.

Мургабская зона (совхоз «Сандыкачи») расположена вдоль поймы реки Мургаб. Здесь выращивается в основном виноград столового направления (Тербаш, Кара узюм ашхабадский, Хусайне и др.). В небольшом количестве есть также технические сорта Баян ширей, Ркацители, Тавквери, Матраса, Саперави, Каберне и мускаты.

В Амударьинской зоне виноградарство поливное — вода берется из Аму-Дарьи, на зиму виноградники укрываются. Сорта винограда: Тербаш и Кара узюм ашхабадский.

В Туркмении готовят из винограда сорта Тербаш высококачественные марочные десертные вина «Тербаш», «Ясман-Салык», марсалу «Гулистан» и марочное крепкое вино мадера «Копетдаг». Кроме этого, в республике вырабатывают вина типа малаги.

ВИНОДЕЛИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Австрия. Виноградники Австрии размещаются на востоке и юге страны. Основная масса их сосредоточена в районе озера Нойзидель, которое является важным регулятором местного климата. Благодаря этому благоприятному влиянию вина из винограда данной местности имеют высокое качество.

На юге Австрии виноград возделывается на крутых склонах на высоте 400—600 м над уровнем моря. Здесь, в альпийской зоне, вина получаются нежные, оригинальные, с тонким букетом.

Австрия относится к странам, производящим преимущественно белые столовые вина. Из сортов, предназначенных для производства вин, наибольшее значение имеют: Вельтлинский зеленый, Мюллер-Тургау, Вельтрислинг (Рислинг итальянский), Нейбургер, Бургундский белый (Пино белый), Рислинг рейнский, Вельтлинский ранний красный, Мускат Оттонель, Траминер, Цирфандлер, Бургундский синий (Пино черный). Соотношение белых и красных вин составляет 85 : 15.

Наличие разных климатических микрорайонов обеспечивает разнообразие в качестве вин. Австрия в состоянии производить всю палитру вин, начиная от легких столовых с плодовым букетом и кончая тяжелыми сладкими винами, свойственными югу. Красные вина Австрии хуже по качеству, чем белые. Производство шампанских вин составляет 2 млн. бутылок в год.

В последние годы в Австрии производятся хорошие белые столовые вина с содержанием остаточного сахара 1—2%, которые завоевывают медали на международных конкурсах.

Алжир. На территории Алжира виноград произрастает с древних времен. Упоминание о виноделии в его пределах относится к эпохе Римской империи.

К лучшим высококачественным сортам, распространенным в насаждениях Алжира, относятся сорта Гренаш, Мурведер, Сенсо, Сира, Кариньян, Аликант Буше, Арамон, Уньи белый, Клерет и местный сорт Фаррана. Гибриды прямые производители занимают среди посадок этих сортов 4—5%.

Виноград культивируют на подвое. Виноградники в основном расположены в удалении от берега моря не более чем на 30 км.

Жаркий климат Алжира приводит к накоплению сахара в винограде от 19 до 28% при низкой кислотности (рН 3,4—3,5). Из такого винограда получают высокоспиртуозные столовые вина (от 11 до 16% об.). Высокая сахаристость винограда, повышенная температура брожения (38—40°C), отсутствие подвалов для хранения — все это привело к тому, что основное производство в Алжире составляют красные и розовые столовые вина (до 90%).

Особенностями алжирского виноделия являются: сбраживание мезги без гребней до содержания остаточного сахара 2—3 г/л, применение повышенных доз SO₂ (150—300 мг/л), использование термоустойчивых дрожжей, подкисление винной кислотой (0,5—0,8 г/л), охлаждение бродящего сусла до температуры 32—35°C, короткий срок контакта с мезгой (2—3 дня) и дображивание сусла без мезги, быстрое (через 8—10 дней) отделение молодого виноматериала от основной массы дрожжей.

В настоящее время винзаводы Алжира представляют собой современные

предприятия с вентилируемыми, светлыми, просторными помещениями, снабженными усовершенствованными приспособлениями и оборудованием.

Основной винодельческой емкостью на заводах являются железобетонные резервуары вместимостью 2,5—3,0 тыс. дал, часто встречаются резервуары на 15—20 тыс. дал.

Вырабатываемые в Алжире вина можно разделить на 3 группы: так называемые вина широкого потребления, вина высшего качества и специальные вина страны. Для первых обычно характерна высокая спиртуозность, при этом, как правило, они малоокислотны, ароматичны, интенсивно окрашены.

Вина высшего качества имеют красивую, рубиновую окраску и богатый букет, умеренные крепость и кислотность. После нескольких лет выдержки в бутылках вина становятся нежными, бархатистыми и мягкими. Благодаря своим высоким качествам они пользуются большим спросом на мировом рынке.

Специальные вина страны подразделяются на следующие категории: сладкие (ликерные) из благородных сортов типа Гренаш, Мускат александрийский, Мурведер, Раф-Раф; базовые для аперитивов; шипучие; вина с повышенным содержанием (специально для перегонки).

Кроме того, из винограда готовят еще и виноградные соки, а из виноградных выжимок — водки.

Аргентина. Управление и организация виноградарства и виноделия Аргентины сосредоточены в ведении Национального института виноградарства и виноделия, который занимается планированием, научными исследованиями, техническим контролем, размещением виноградников, консультациями производителей в области виноградарства и виноделия.

Под техническими сортами винограда — Мальбек, Мерло, Каберне, Бонарда, Барбера, Вердо, Лабруско, Мускат александрийский, Семильон, Рислинг Совиньон, Кристола гранде, Кристола чика, Сан Джовето, Педро Хименес и др. — в Аргентине занято 94% виноградников.

Виноградники, как правило, орошаемые, поэтому урожайность очень высокая — до 30 т/га, при сахаристости винограда 23—26%.

Здесь производятся в основном столовые вина (93,5%) с повышенной экстрактивностью и спиртуозностью (12—14% об.), причем 95% виноградных вин выпускаются ординарными и только 5% — выдержанными. Готовят здесь также игристое вино, вермуты, виноградную водку — писко, мистель; коньяк и водку из выжимок — граппу.

Одним из крупных заводов является центральный винзавод фирмы «Penjaflor», перерабатывающий за сезон 70—80 тыс. т винограда [26].

При изготовлении ординарных вин виноград на заводы доставляют в самосвалах грузоподъемностью до 10 т. Переработка производится на поточных линиях производительностью 30—40 т/ч, состоящих из центробежных дробилок-гребнеотделителей, шнековых стекателей и прессов непрерывного действия.

Сбраживание сусла по-белому производится в крупных железобетонных резервуарах (6—10 тыс. дал) при температуре 20—25°C, которая поддерживается холодной водой. Применяется и непрерывный метод брожения в железобетонных резервуарах.

При производстве ординарных красных вин брожение на мезге проводится также в крупных железобетонных резервуарах (30 тыс. дал). Мезга выгружается через верх резервуара с помощью шнека в стекатель, а затем в пресс. При изготовлении марочных вин брожение на мезге проводится классическим способом в деревянных чанах.

Болгария. Виноградарство и виноделие — ведущие отрасли в экономике Болгарии. Разнообразные эколого-географические условия отдельных виноградарско-винодельческих районов позволяют выращивать здесь высококачественный виноград. Виноград столовых сортов Болгария (в основном сорт Болгар) экспортирует во все страны Европы, технические же сорта перерабатывает на оригинальные вина высокого качества, которые тоже в значительной мере идут на экспорт.

Из промышленных сортов винограда широкое распространение получили местные сорта Гымза, Мавруд, Памид, Мискет, Димят, Тамянка, Широка мелница лоза.

Развитие виноградарства как сырьевой базы винодельческой промышленности идет по пути реконструкции виноградников, повышения урожайности и районирования новых для Болгарии сортов, таких, как Каберне Совиньон, Мерло, Саперави, Ркацители, Рислинг, Фетяска и др. Успешно разрешаются вопросы сортоизучения и селекции винограда. Большое внимание уделяется выведению путем гибридизации новых сортов винограда.

В связи с ростом сырьевой базы за последние годы винодельческая промышленность Болгарии развивается высокими темпами. Созданы мощные автоматизированные заводы вторичного виноделия в Софии, Лясковце, Плевене, Руссе. Только за последние 10—12 лет построено более ста современных винзаводов, оборудованных по последнему слову техники.

В Болгарии производят ординарные и высококачественные красные столовые вина из сортов Мавруд, Аликант, Памид, Гымза, Саперави, Каберне Совиньон, Зарчин, Гаме черный, Мерло и белые столовые вина из сортов Юни белый, Ркацители, Рислинг, Димят, Алиготе, Кокорко, Мускат красный, Пино, Шардоне и др.

В отдельных микрорайонах приготавливают десертные вина из сортов Тамянка, Мискет врачанский, Фурминт, Гарс Левелю и Гымза.

Ординарные белые столовые вина и коньячные материалы готовят из сортов винограда Димят, Юни белый, Памид, Ркацители и Алиготе.

Ассортимент вин Болгарии отличается большим разнообразием. Выработка столового вина преобладает над производством десертных и крепких вин. Белые столовые вина отличаются легкостью, мягкий свежий вкус и нежный, хорошо развитый букет. Своеобразие красных вин и их органолептические качества определяются районом выращивания винограда. Хорошо зарекомендовали себя вина из винограда сортов Каберне Совиньон, Мискет, Рислинг, Ркацители, Фетяска.

В стране изготавливается белое и красное шампанское вино «Искра», а также виноградная водка — ракия, которая является национальным напитком.

Ведется работа над созданием новых марок вин типа мадеры и хереса. Расширяется коньячное производство и увеличивается экспорт коньячных спиртов и коньяков.

В Болгарии выпускают целый ряд прекрасных полусухих вин: «Тракия» из Памида и Мавруда, «Монастырское шушуканье» из Мавруда и Каберне, «Хемус» из Муската красного, рислинг «Суперьор», «Сланчев бряг», «Торговище»; столовые сухие вина: «Гымза», «Саперави», «Мелник», «Мавруд», «Каберне», «Шипка» из Гымзы и Саперави, «Мискет Карлово», «Рислинг», «Дунайская перла» из Фетяски, Димята; десертные вина: «Тырново» (типа портвейна), «Чирпан» (типа малаги), «Рубин», «Варна», «Поморие», «Тамянка», «Бисер», «Болгарское солнце» (из Фурминта), «Славянка» (из Муската красного), «Мадара» (типа мадеры) и «Хеброс» (типа хереса).

Все винзаводы Болгарии входят в объединение «Винпром», около 70% продукции которого отправляется на экспорт.

Венгрия. Венгрия относится к числу старейших винодельческих стран Европы. Здесь 80—85% всего винограда перерабатывается на вино, которое потребляется не только внутри страны, но и вывозится за ее пределы (15—20% всей продукции).

Здесь изготавливают вина из сортов Сюрке-баратчуха (Черный монах), Кекнелю, Рислинг итальянский, Будаи зеленый, Зельдильвани, Фурминт.

Мировой славой пользуются вырабатываемые в Венгрии вина Токай Ассу и Токай самородный из винограда сортов Фурминт и Гарс Левелю, пораженного благородной гнилью. Сбор увяленного винограда производится в ноябре — декабре. Брожение идет несколько месяцев.

Вино это готовят в подвалах Будафока, Эгера и Токая (общая вместимость венгерских государственных подвалов составляет около 2,5 млн. гл вина) в деревянных бутах и бочках при 8—10°C. Протяженность подвальных лабиринтов свыше 50 км.

В больших государственных подвалах применяются самые современные насосные и фильтровальные установки, линии розлива. Вина передаются по стеклянным трубопроводам на несколько километров внутрь подвала, где их

разливают в бутылки, упаковывают в картонные коробки и погружают в железнодорожные вагоны.

Из сорта Эзерно («тысячу раз прекрасный») местного происхождения готовится одно из лучших столовых белых вин — «Мори Эзерно». Заслуживает внимания красное столовое вино «Эгри Бикавер» («Бычья кровь») из сортов винограда Кадарка (70%), Надьбургунди (20%) и Медок Нуар (10%). В районах производства массовых вин значительное место занимают сорта Кадарка и Ковидинка.

Испания. Виноделие — важная отрасль пищевой промышленности страны — сконцентрирована в больших кооперативах. Продукция разнообразна: начиная с сильно окрашенных экстрактивных красных вин и кончая легкими белыми или розовыми столовыми винами. Вино реализуется до 75% в цистернах и бочках и 25% в бутылках. В последнее время бутылочное вино находит все больший спрос у населения.

Розовые вина района Хумилья отличаются утонченным ароматом и не уступают по своим достоинствам лучшим винам мира. Клереты (красные вина) обладают ярко выраженными особенностями. Эти вина нельзя ни с чем сравнить, настолько индивидуален их характер, своеобразны окраска и мужественность. Темноокрашенные, экстрактивные крепленые вина получают очень высокого качества. Благодаря высокой спиртуозности они не боятся перевозок на большие расстояния.

В винодельческом районе Панадес вырабатывают белые, розовые и красные вина. Красные вина приготавливают из винограда сорта Сумой. Содержание спирта колеблется в пределах 11—14% об., количество приведенного экстракта составляет 17—25 г/л, общая кислотность 4,5—6,0 г/л. Цвет вина отличается живыми красками, вкус несколько вяжущий. Реализуются вина молодыми, и только небольшая часть их идет на выдержку или приготовление шипучих вин.

Для производства белых вин используются сорта Ксарел-Ло и Маккабео. Вина из этих сортов характеризуются мягкостью и ценятся как материал для производства игристых вин. Содержание спирта колеблется в пределах 11—12% об., кислотность 5—6 г/л, экстракт 14—18 г/л.

Из сортов Парельяда и Монтокек вырабатываются мягкие, легкие вина с зеленоватым оттенком в окраске. В купаже с другими виноматериалами они используются для производства игристых вин.

В Прибрежной зоне в насаждениях чаще всего встречается сорт Ксарел-Ло. Содержание спирта в винах, приготовленных из этого сорта, высокое, они весьма экстрактивны, обладают низкой кислотностью. Особый оттенок во вкусе и аромате делает их непригодными для получения игристых вин.

Район Панадеса специализируется на выпуске игристых вин. Здесь вырабатывается около 30 млн. бутылок — большая часть продукции этого вида. В Сан-Садурни находится самое большое в мире предприятие игристых вин (по технологии шампанского).

В районе производится также знаменитая Мальвазия — десертное вино с великолепным ароматом. Его получают в Ситгезе из сорта того же названия.

Высокоразвитой винодельческой промышленностью характеризуется также один из районов Каталонии — Ампурдан.

На виноградниках верхнего Ампурдана выращиваются в основном сорта Кариньян и Гренаш, а также сорта Маккабео, Мускат и в последнее время — Сенсо и Уни белый. Широко используются сорта Рупестрис дю Ло, Рихтер 110, Рюжери 140 и Рипариа×Рупестрис.

Выпускаются здесь в основном вина столовые: белые, розовые и красные крепостью 12—14% об., с титруемой кислотностью 4—5,5 г/л. Букет этих вин гармоничный, вкус мягкий, аромат своеобразный, особенно у молодых белых и розовых вин.

К особо ароматическим относятся вина из винограда сорта Гренаш. Готовят их с содержанием спирта 16% об., сахара 5%; для выдержки вино производят с содержанием спирта 18% об. и сахара не менее 20 г/л.

В этом районе начато также производство игристых вин по типу шампанских.

Испания является родиной оригинального крепкого вина херес. На его приготовление идет виноград сортов Паломино, Мантуо Кастельяно, Альбилю, Капонаца, Педро Хименес, Мюскадель, Перуно, Вева. В Испании существует 3 типа вина херес: Фино, Амонтилядо и Олорозо.

В провинции Кордова из сортов Педро Хименес, Лаирен и Балади приготавливаются сухие столовые вина с хересным характером — Монтилья. В провинции Сан-Люкар из сорта Паломино готовится вино Манзанилла, имеющее ярко выраженный характер хереса, с грибным привкусом и ароматом ромашки.

На юге Испании в районе г. Малага приготавливается всемирно известное десертное вино малага. Основным сортом винограда для него является Педро Хименес, применяют также сорта Лаирен, Перуна, Мальвазия, Мюскадель и др.

Италия. Италия — страна классического виноделия. Виноградарством и виноделием здесь занимаются с доисторических времен. Виноградники в стране культивируют в виде монокультуры и в смешанных насаждениях с плодовыми деревьями.

Поддавляющую часть производимого в Италии винограда перерабатывают на вино. По производству вина Италия занимает первое место среди европейских стран. За последние годы намечается тенденция к стабилизации производства и экспорта вина.

В Италии выращивают в основном виноград сортов Барбера, Треббиано, Мальвазия, Сан-Джовето, Негро Амаро, Примитиво, Монтепульчано, Ува ди Троя, Катарратто, Нерелло маскалезе, Бомбино белый, Мерло. В меньшем количестве имеются Алеатико, Аликант, Верментино, Каберне Совиньон, Мускат белый, группа Пино, Рислинг итальянский, Совиньон, токайские, Траминер.

Основными районами виноградарства и виноделия Италии являются Апулия, Пьемонт, Ломбардия, Венеция, Эмилия-Романья, Тоскана, Сицилия.

В Пьемонте вырабатывают великолепные красные столовые вина Бароло, Барбьеро, полусладкое вино Браккетто и знаменитый игристый мускат Асти Спуманте. Не менее известно и интенсивно красное вино Кьянти, получаемое на холмах Кьянти южнее Флоренции из смеси красных и белых сортов (Сан-Джовето — 70%, Канайоло — 20%, Мальвазия и Треббиано — 10%). Настоящее Кьянти продается в специальных бутылках, оплетенных соломой.

Большой популярностью пользуются вина, получаемые из винограда провинции Неаполь в районе Везувия: рубиново-красное или янтарно-золотистое фалернское и десертное Лакрима Кристи дель Везувия, а также десертные вина с острова Капри. Широко известны вина Сицилии, особенно знаменитая марсала — оригинальное крепкое вино, вырабатываемое в окрестностях городов Марсала и Трапани из сортов винограда Катарратто и Инзолия.

Виноделие Южного Тироля, самой северной провинции, имеет для страны весьма важное значение. Несмотря на небольшой объем производства вина (1% от всех вин, вырабатываемых в стране), вывоз виноградных вин за границу из этого района ежегодно достигает 40% общего экспорта. Экспортируются не только марочные, но и обычные вина. Для вин этого района характерны быстрое созревание, легкость вкуса и яркий букет. Марки вин Кальтерезе, Маренер-Кюхельбергер, Гризер Лагрейн Крейтцер (Крейтцер розовый) всегда высокого качества.

Италия — родина вермута. Традиционно сложившаяся технология его приготовления с использованием альпийских трав позволяет готовить вермуты высокого качества. Лучшим в мире напитком этого типа является Туринский вермут. Причем особенностью Итальянского вермута является приготовление его из красных виноградарств, предварительно обесцвеченных активным углем.

Кипр. Сортимент винограда Кипра весьма ограничен. Выращивается здесь в основном белый сорт Султанина (Кишмиш белый овальный), завезенный из Греции.

Распространенным сортом является также местный сорт Лональ-Блэк (Мавро) с крупными круглыми черными ягодами, приятного вкуса. Сорт транспортабельный, с крепкой кожицей. Ежегодно большое количество этого сорта на пароходах экспортируется в Англию и Скандинавские страны. Используется он для сушки, но в основном предназначается на виноделие.

Гордостью кипрских виноделов является десертное вино Коммандариа, выпускаемое в продажу в нескольких вариантах — с разным содержанием сахара и спирта.

Переработкой винограда в основном занимаются 4 фирмы. Наиболее крупными из них являются КЭО и СОДАП.

Винодельческие заводы этих фирм расположены главным образом в городах Лимассол и Пафос. В Пафосе в основном сосредоточена первичная переработка винограда, а в Лимассоле, наряду с переработкой винограда, осуществляется выдержка, обработка виноградарств и их розлив.

Винзавод в Пафосе, на котором перерабатывается около 30 тыс. т винограда в сезон, специализируется по производству столовых вин, коньячного спирта и сульфитированного сула.

В 1947 г. на Кипре был создан кооперативный союз торговли винами — СОДАП. Этот союз состоит из 65 кооперативных обществ, объединяя 8500 виноградарей (96% всех виноградарей страны). Со своими огромными винзаводами в Лимассоле и в Пафосе СОДАП является самой большой винодельческой организацией на Кипре с общим объемом хранения продукции 6,0 млн. дал.

Заводы СОДАП, оборудованные новейшими машинами, перерабатывают около 50% количества винограда (доставленного винодельческой промышленности Кипра). Они вырабатывают высококачественные сухие столовые (белые, красные и розовые), полусладкие столовые, типа портвейна (белые, красные), мускатные вина; хересы в большом ассортименте, коньяки, высококачественную водку; вермут сухой и сладкий; виноградные соки, натуральные и концентрированные.

Полусладкие белые вина с сахаром до 5% вырабатывают из сорта Султанина.

Португалия. Португалия — традиционная виноградо-винодельческая страна, где производят вина хорошего качества в большом ассортименте. Славу винам Португалии принесли всемирно известные портвейны и мадеры.

Вино мадера приготавливают на острове Мадера. В зависимости от того, из каких сортов винограда его готовят, оно имеет различную сахаристость. Сухая мадера готовится из сортов Серсиаль и Вердельо, полусладкая — из сортов Боал и Террантез, а сладкая — из Мальвазии.

Портвейны готовятся в районе г. Оporto из винограда сортов Бастардо, Альварельо, Муриско тинто, Франциско тинто, Турига и других, произрастающих в долине р. Дуэро.

Известны своим качеством ликерные вина Португалии Мускатель Сетубал, Каркавелос и Эстремадура. Выпускаются также столовые вина Лаферос, Дао, Коларес, Аrinto, Пинеле, Агуеда и Алкобана. Производством игристых вин занимаются в районах Байррада и Ламего.

Румыния. Возделыванием винограда и приготовлением вин в Румынии занимаются с давних пор. Вначале развитие этих направлений шло под влиянием Рима и греческой цивилизации. После установления народной власти в стране были приняты решения об освоении под виноградарств земель, непригодных или малопригодных для других сельскохозяйственных культур, и склонов. Сейчас виноградарство и виноделие Румынии развиваются на научной основе.

Основными сортами винограда, идущими на приготовление вин, являются Фетяска Регала, Фетяска алба, Рислинг, Совиньон, Шардоне, Мускат Оттонель, Пино серый, Грасса, Тэмйосэ албэ ромыняскэ (Мускат белый), Каберне Совиньон, Мерло, Бэбеаска нягрэ, Крыпошия.

За последние 15 лет почти во всех виноградарских районах страны построены крупные винкомбинаты, оснащенные современными техническими средствами по переработке винограда, выработке и розливу вина.

Пользуются известностью вина Грасса и Тэмйосэ из места Пиетроасы; Каберне, Пино черный и Мерло из Кэлугэреаске, где расположена опытная станция по виноградарству и виноделию.

В Одобеште получают хорошие белые столовые вина из сорта Галбена и красные столовые вина из сортов Бэбеаска нягрэ, Фетяска нягрэ и Мерло. В месте Котнарь славится столовое вино из сорта Грасса. В Трансильвании получают чудесные вина из сортов Фетяска алба, Мускат Оттонель и Трами-

нер, а в Мурфатларе (Добруджа) — из Шардоне, Пино серого и Рислинг. В Мурфатларе находится винодельческая опытная станция.

В результате новой организации производства, его технического оснащения виноделие из домашнего ремесленного занятия превратилось в промышленную отрасль народного хозяйства. Одновременно расширяется ассортимент вырабатываемой винодельческой продукции, с каждым годом улучшается ее качество. Об этом свидетельствуют итоги проводимых международных конкурсов, на которых вина Румынии завоевывают медали всех достоинств.

В перспективе предусматривается наряду с качественными белыми и красными винами, сухими и содержащими остаточный сахар, выработка вин ароматизированных и специальных, спиртных напитков типа коньяка. Создаются также условия для развития промышленности виноградных соков.

США. Виноградарство и виноделие как промышленные отрасли развиты в США лишь в отдельных штатах.

В основном виноградо-винодельческом районе США — Калифорнии — выращивают и белые, и красные технические сорта винограда: белые — Шенен белый, Семилон, Совиньон, Коломбар, Шардоне, Пино белый, Рислинг, Траминер, Сильванер и другие; красные — Каберне Совиньон, Каберне рубиновый, Цинфандель, Пино черный, Барбера, Гринолино, Пти Сира, Кариньян, Гренаш. Много сортов вида Витис Лабруска.

Переработка винограда в США осуществляется на высокомеханизированных винозаводах, принадлежащих частным фирмам или кооперативам. Мощность винозаводов колеблется в пределах 4—15 тыс. т за сезон при выработке высококачественных вин, 15—40 тыс. т при выработке средних по качеству вин и 100—200 тыс. т при выработке массовых вин. Виноград перерабатывают на поточных высокомеханизированных линиях производительностью от 6 до 120 т/ч.

Хранят вино в резервуарах под подушкой инертного газа (азот или CO_2) для предохранения от окисления.

В последнее время получили распространение плодово-виноградные полусладкие вина (спирт 8—9% об., сахар 3—5%) и вина, насыщенные углекислотой (так называемые поп-вина, потребляемые молодежью).

Турция. По размерам площадей, занятых под виноградниками (838 тыс. га), Турция занимает пятое место в мире, однако лишь 3% сбора винограда идет на изготовление вина.

Для приготовления лучших белых вин используется виноград местных сортов Хасандеде, Нариндже, Эмир, Бейлердже, Султани и Уапинсак. Для обычных белых вин идут сорта Яны-Наджак, Чекирдексиз, Акгемре, Кабарджик и Алтынташ, а для красных вин — Папазкарсы, Кадеджик, Чубук, Сертикарасы, Окюзгёзго.

Наиболее известны в Турции вина Уакут Данильский, Кулуп, Чанкауа, Уильдизи, Долука, Шанверь (белое мускатное), Харбаг (полусладкое), Мишбаг (мускатное), Тракия, Калечик.

Франция. Франция по многообразию выпускаемой продукции, оригинальности и качеству вин занимает ведущее положение среди стран, выпускающих виноградные вина, хотя виноградарство во Франции продолжает во многом оставаться кустарным.

За последние годы во Франции наблюдается значительный рост экспорта вина и прежде всего высококачественных марочных вин (10—15% общей выработки ежегодно).

Основные сорта, культивируемые во Франции, следующие: Арамон, Кариньян, Сенсо, Клерет, Уни белый (для обычных столовых вин), Пино черный, Пино Шардоне, Гаме, Каберне Совиньон, Мерло, Мальбек, Мурведер, Гренаш, Шенен, Каберне фран, Рислинг, Сильванер, Гевюрцтраминер, Мускат, Сарах (для марочных вин).

Вина Франции делятся на 3 категории: вина контролируемых наименований по происхождению; вина установленного высшего качества и вина массового потребления.

Основные районы виноделия Франции — Шампань, Бордо, Бургундия и Шаранта.

Виноградники Шампани расположены в департаментах Марна, Об и Эна на склонах Реймских гор и в долине р. Марны. Почвы в Шампани преимущественно меловые, климат довольно суровый. Здесь готовят шампанские вина, причем наименование «шампанское» применимо только к винам, приготовленным брожением в бутылках, из урожая, полученного в границах Шампани из сортов винограда Пино черный, Пино Шардоне, Пино менье и в меньшей степени — Арбан и Пти Менье.

Ежегодно фирмами и кооперативами Шампани вырабатывается и продается 30—32 млн. бутылок шампанского. Максимальная выработка шампанского допускается не свыше 50 гл с 1 га. Всего в Шампани около 150 фирм. Наиболее известные из них «Moët et Chandon», «Mercier», «Redereg», «Mumm», «Rommeg». Отдельные фирмы располагают подвалами-тоннелями протяженностью до 200 км, в которых выдерживают до 150 млн. бутылок шампанского. Для изготовления шампанского с ярко выраженным букетом и вкусом используются вина одного района или смесь (кюве) из вин различных лет урожая, причем $\frac{2}{3}$ смеси составляют молодые вина, $\frac{1}{3}$ — старые. С этой целью из вин, приготовленных в благоприятные для виноделия годы, создаются резервы, использование которых позволяет фирмам выпускать примерно однотипное шампанское. Приготовление кюве является секретом каждой фирмы.

Виноградники Бордо расположены по берегам Гаронны, Дордони и Жиронды (департамент Жиронда).

Все вина, полученные из сортов винограда Каберне, Мерло, Мальбек, Пти Вердо (красные), Семилон, Совиньон, Мюскадель (белые), произрастающих в Жиронде, могут называться Бордо. При этом устанавливается максимальная выработка вина: 40 гл/га для Бордо высшего качества и 50 гл/га для Бордо.

Известность Жиронде создают вина, изготавливаемые в строго ограниченных районах и требующие выдержки для своего созревания и старения.

Район Медока — район красных вин, наиболее знаменитых в Бордо, устойчивых, с сильным букетом, исключительно хорошо окрашенных, которые употребляют в возрасте от 5 до 10 лет (Марго, Сен-Жюльен, Мули, Листрак и др.).

В районе Грав получают сухие белые качественные вина, а также полные и тонкие красные вина (Шато О'Брийон).

На левом берегу Гаронны из перезревшего винограда изготавливаются белые сладкие вина, маслянистые, бархатистые (Сотери, Барзак, Шато икем, Серон).

В районе Сен-Эмильона производят высококачественные красные вина, крепкие, очень полные и исключительно тонкие.

В Бургундии, так же как и в Бордо, производятся лучшие вина Франции. Бургундские вина более полные и спиртуозные, чем вина Бордо, с хорошо развитым букетом и большой тонкостью, особенно из района Кот д'Ор.

Здесь выращивают как красные сорта винограда (Пино, Гаме и их разновидности), так и белые (Шардоне, Алиготе и Мелон).

Район Шаблы славится превосходными винами из Шардоне, которые занимают одно из первых мест среди белых вин Франции. В Божоле и в долине Роны производятся в основном красные вина, потребляемые в молодом возрасте.

В районе Шаранты развито производство коньяка. Выработка коньяка производится в пределах двух департаментов — Шаранты и Приморской Шаранты в районах Гранд Шампань, Пти Шампань, Бордери, Фин Буа, Бон Буа и Буа Ординер. Коньяки, полученные в этих районах, неповторимы по своим качествам, чему способствует благоприятное сочетание климата (близкого к океаническому), почвы (в основном известняково-карбонатной), сортов винограда (Фоль белый, Семилон, Коломбар) и технологии производства.

В Шаранте (г. Коньяк) вырабатывается оригинальное вино Пино Шаранты путем смешения сусла с коньячным спиртом. Спиртуозность готового вина от 16,5 до 20% об.

В районе Арманьяка из винограда Фоль бланш готовят великолепного качества виноградные водки арманьяк.

Водки из сидра (приготавливаемого из яблок) под общим названием кальвадос готовят в северных провинциях Франции — Нормандии, Бретани и Мен.

В департаментах Юра и Арбуа в Шато-Шалоне приготавливают «желтые вина»: сухие виноматериалы после годичной выдержки в бутах и завершения спиртового и яблочного брожения переливают в бочки и выдерживают без доливки 5—10 лет. На поверхности вина образуется пленка дрожжей *Oviformus*, в результате жизнедеятельности которых в вине появляется хересный тон [24].

ФРГ. В ФРГ за последние 100 лет виноделие развивалось в наиболее удобных для виноградарства районах — на Рейне и его притоках.

Так как климат в ФРГ умеренный, у винограда здесь очень длинный период вегетации. Виноград, предназначенный для ценных марочных вин, собирают лишь в ноябре — декабре.

Долгий период вегетации влияет на их вкус — немецкие столовые белые вина легкие, обладают гармоничным вкусом и ароматом. Основными сортами винограда в ФРГ являются: белые — Рислинг (80%), Сильванер (10%), Мюллер Тургау, Траминер; красные — Португизер, Пино черный.

По климатическим условиям виноград вызревает не каждый год, поэтому разрешено добавление сахара в вина — в этом случае они называются «улучшенные» в отличие от «натуральных» вин, где добавление сахара не производилось.

В отдельных случаях виноград задерживается на кустах до первых заморозков. Из винограда позднего сбора с сахаристостью 22% готовят известные полусладкие вина Ауслезе и Шпетлезе (2—3% сахара). Красные вина ФРГ посредственного качества.

В районе Зюдбаден вместе с Бодензее 75% виноградных насаждений составляют белые сорта. В этом районе вырабатываются такие известные марки вин, как Кайзершульт, Маркграфлерланд и Ортенау. Известны хорошим качеством и вина района Нахе. Самые распространенные сорта здесь Сильванер и Рислинг.

Чехословакия. Виноградарство в ЧССР является одной из важных отраслей сельского хозяйства. Виноградники размещаются в 12 областях, различающихся почвенно-климатическими условиями.

По своему географическому положению и климатическим условиям виноградарские области ЧССР являются типично северными виноградарскими областями Европы. Здесь имеются хорошие условия для получения белых столовых вин.

Наиболее распространенными сортами винограда являются Рислинг итальянский, Сильванер, Вельтлинер, Нейбургер. Менее распространены сорта Мускат Оттонель, Мюллер Тургау, Боувнер, Медовец, Эзерно.

Для приготовления белых марочных вин выращивают виноград сортов Рислинг рейнский, Руландске (Пино серый), Фетяска белая, Траминер, Бургундский белый (Пино белый) и Совиньон.

Красные вина готовят из сортов Бургундский синий (Пино черный), Франковка (Лимбергер) и Португалка (Португизер). Имеются также посадки гибридов прямых производителей.

Игристые вина в ЧССР выпускаются под маркой Шато-Мелник. Получают их бутылочным методом.

В последние годы ведется разработка технологии приготовления шампанского непрерывным резервуарным методом. Кроме вин марки Шато-Мелник достаточно известны также игристые Губерт, Сект Радине, Венюз, Бзенек, Бельведер, Премьер.

Почвенные и климатические условия Токайской области благоприятны для выращивания сортов винограда Фурминт, Гарс Левелю (Липовина) и Мускат желтый, из которых здесь получают знаменитые вина токайского типа — Токай самородный и Токай Ассу.

Местное производство вина лишь частично удовлетворяет потребность населения. Большое количество вина и коньяков ввозят из-за рубежа (из Венгрии, Румынии, Болгарии, Югославии, Кипра).

Винные заводы, расположенные в городах Праге, Микулове, Братиславе, Бзенек, Пизенок, Нитре и Кошице, вырабатывают 97% вин. На международных конкурсах вин чехословацкие вина занимают достойные места.

В последнее время в Чехословакии организовано производство прекрасных белых сухих и полусладких малоокисленных вин, которые идут в основном на экспорт (Траминер, Совиньон, Мюллер Тургау, Семилон, Рислинг).

Выделяются столовые марочные вина Братиславского грозно, Зелены квинтек, Бзенецка липка, Силвена, Пезинске замocke, Святогорски мушкател; десертные ароматизированные вина Дукал, Метрополь, Аперитив.

Югославия. В Югославии выращивают виноград и готовят из него вино очень давно.

За последние 20 лет в виноградарстве и виноделии республики произошли серьезные изменения. Наиболее важным является создание крупных плантаций виноградных насаждений в общественном секторе и интенсификация производства винограда; строительство больших, оснащенных современной техникой винодельческих предприятий, где можно перерабатывать виноград по новейшей технологии.

Значительные успехи достигнуты в деятельности и организации научных и специальных служб, которые играют большую роль в борьбе за модернизацию виноградарского и винодельческого производств в стране.

Виноградарство и виноделие в республике развиты во всех районах.

Сербия — район красных столовых вин. Основной сорт винограда — Прокупец (до 75%), имеются также Пловдина, Смедеревка, Кадарка, Красная Сланкаменка, Кевединка белая. Увеличиваются площади европейских сортов: Пино черный, Семилон, Траминер, Фурминт, Гаме, Рислинг итальянский.

В Сербии в районе Фрушкой горы выпускают очень легкое столовое вино Племенка из сортов винограда Красная Сланкаменка, Бувие, Шасла белая и розовая; красное столовое вино из винограда Черный Бургундец (Пино черный), Гаме, Франковка, а также специальные вина Карловацкий Бермет и Фрушгорский Бисер.

В северной части Воеводины изготавливают белые столовые вина из сортов Кевединка, Красная Сланкаменка, Белый медимак, Бокатор, Рислинг итальянский, Эзерно, Вельтлинский зеленый и Мускат Оттонель. Славится вино этой области «Цыган Баро».

В Южном Банате известно вино Банатский Рислинг. Недалеко от Белграда находится г. Смедерево, где вырабатывается вино Смедеревка из сорта винограда того же названия.

В районе Жупа, который называют Сербская Бургундия, готовят знаменитые жупские красные и розовые вина, в основном из сорта Прокупец, а также сортов Гаме, Черный Бургундец, Каберне и Мерло.

В Краинском районе готовят высококачественные красные столовые вина из Прокупеца, Гаме, Черного Бургундца и сорта-красителя Приправка (Зачинак). Одно из этих вин носит название «Хайдук Велько».

В районе Власотинце выпускают высокоспиртуозное и экстрактивное красное столовое вино «Гром».

В области Косово местный сорт Прокупец дает самые лучшие красные столовые вина, особенно выделяется вино Косовский Божур.

В Хорватии выращивают как белые (в основном в северной Хорватии), так и красные (в южной Хорватии) сорта винограда. Из вин, выпускаемых в этом районе, наиболее известны Племенка и Ружица (розовое вино) в Славонии; Илочский Траминер в Придунае; Истарская Мальвазия, Мускат белый, Тэран и Боргоня (из Гаме) в районе Умага и Новиграда; десертные вина Мускат белый и розовый, сладкая Мальвазия и Семилон в Порече; Дингач и Поступ (из сорта Плавац), Мараштина, Чара Смоквица, Грк, Вугава, Богдануша), Далматинское белое, Хварское белое, Корчуланское белое, Прошек — в Далмации.

Словения — район наиболее качественного виноделия и основной район производства полусладких вин, особенно в бассейне реки Дравы. Вина здесь приготавливают из сортов Совиньон, Рислинг рейнский и итальянский. Пино белый и серый, Сильванер, Траминер, Фурминт, Мускат де Байю, Каберне фран. Здесь производят Бизельское белое из сортов Плавац и Рислинг итальянский, Цвичек из сортов Жаметка Чернина, Кралевина и Франковка, Метлишка Чернина, десертное вино «Тигровое молоко», Ерузалем, Светинье, Шипон, Ритознойча, Рефощко, Брижский Токай.

В Македонии производят вина Прокупац, Кратер, Тиквешское черное, Струмичское черное, Смедеревка, Битольский Рубин из сортов Прокупац и Мускат гамбургский.

В Герцеговине выпускается лучшее столовое белое вино Жилавка.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИН И ИХ ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА

Первую классификацию вин в отечественном виноделии предложил проф. М. А. Ховренко. По этой классификации вина делятся на столовые, крепкие, десертные, игристые и газированные.

По классификации проф. Н. Н. Простосердова вина делятся на две основные категории: 1) вина с ненарушенным балансом спиртового брожения и 2) вина с нарушенным балансом.

По классификации проф. Г. Г. Агабальянца основными показателями вина являются содержание углекислоты, уксусного альдегида (степень окисленности), сахара, спирта, а также окраска вина; дополнительными признаками предлагается считать степень терпкости (содержание дубильных веществ) и степень карамелизации. Эта классификация является наиболее полной, охватывающей все вина.

Таблица 7

Классификация вин

Типы вин	Спирт, % об	Сахар, г/100 м
I. Тихие вина		
1. Столовые вина		
сухие	9—14	До 0,3
полусухие	9—12	1—2,5
полусладкие	9—12	3—8
2. Крепленые вина		
крепкие	17—20	1—14
десертные		
полусладкие	14—16	5—12
сладкие	15—17	14—20
ликерные	12—17	21—35
3. Ароматизированные вина	16—18	6—16
II. Вина, содержащие углекислоту		
1. Советское шампанское		
брют	10,5—12,5	До 0,3
самое сухое	10,5—12,5	0,8
сухое	10,5—12,5	3,0
полусухое	10,5—12,5	5,0
сладкое (только для резервуарного способа)	10,5—12,5	8,0
2. Игристые вина		
красные	11—13,5	7—8
розовые	10,5—12,5	6—7
мускатные	10,5—12,5	9—12
3. Шипучие или газированные вина	9—12	3—8

Проф. М. А. Герасимов в основу своей классификации положил следующие признаки: технология изготовления вина, содержание спирта, сахара и углекислоты.

Положительные стороны всех указанных классификаций были использованы при разработке принятой в настоящее время в СССР классификации вин (табл. 7).

Содержание в готовых винах спирта, сахара, титруемых кислот должно соответствовать утвержденным для каждого наименования вина кондициям. Отклонения не должны превышать по содержанию спирта $\pm 0,5\%$ об., по содержанию сахара (за исключением сухих вин) $\pm 0,5\%$, титруемой кислотности $\pm 2,0$ г/л.

Международная организация винограда и вина предложила следующую классификацию вин для международных конкурсов и дегустаций.

Первый основной класс: вина «строгие натуральные» тихие, жемчужные, искристые и игристые

I категория: белые вина неароматичных сортов

Номер по
классификацион-
ной схеме

- А. Тихие вина (до 0,05 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) сухие (0—4)* 1
 - б) полусухие (4—12) 2
 - в) полусладкие (12—50) 3
 - г) сладкие (свыше 50) 4
- Б. Жемчужные и искристые (от 0,05 до 0,25 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) сухие (0—4) 5
 - б) не сухие (свыше 4) 6
- В. Игристые (не менее 0,35 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) сухие, брют (0—15) 7
 - б) полусухие (15—40) 8
 - в) полусладкие (40—80) 9
 - г) сладкие (свыше 80) 10

II категория: розовые вина неароматичных сортов

- А. Тихие вина (до 0,05 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) сухие (0—4) 11
 - б) полусухие (4—12) 12
 - в) полусладкие (12—50) 13
 - г) сладкие (свыше 50) 14
- Б. Жемчужные и искристые (от 0,05 до 0,25 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) сухие (0—4) 15
 - б) не сухие (свыше 4) 16
- В. Игристые (не менее 0,35 МПа избыточного давления CO_2)
 - а) брют, сухие (0—15) 17
 - б) полусухие (15—40) 18
 - в) полусладкие (40—80) 19
 - г) сладкие (свыше 80) 20

III категория: красные вина неароматичных сортов

А. Тихие вина (до 0,05 МПа избыточного давления CO ₂)	
а) сухие (0—4)	21
б) не сухие (свыше 4)	22
Б. Жемчужные и искристые (от 0,05 до 0,25 МПа избыточного давления CO ₂)	
а) сухие (0—4)	23
б) не сухие (свыше 4)	24
В. Игристые (не менее 0,35 МПа избыточного давления CO ₂)	25

IV категория: вина ароматических сортов, независимо от окраски (Мускат, Гевюрцтраминер, отдельные сорта: Совиньон и т. п.).

А. Тихие вина (до 0,05 МПа избыточного давления CO ₂)	
а) сухие (0—4)	26
б) полусухие (4—12)	27
в) полусладкие (12—50)	28
г) сладкие (свыше 50)	29
Б. Жемчужные и искристые (0,05—0,25 МПа избыточного давления CO ₂)	
а) сухие (0—4)	30
б) не сухие (свыше 4)	31
В. Игристые (не менее 0,35 МПа избыточного давления CO ₂)	
а) сухие, брют (0—15)	32
б) полусухие (15—40)	33
в) полусладкие (40—80)	34
г) сладкие (свыше 80)	35

Второй основной класс: вина тихие, специальные и особые

V категория: так называемые «желтые» вина (херес, то-кайское сухое самородное, Шато-Шалон и т. д.)

а) сухие (0—4)	
с содержанием спирта до 15% об.	36
с содержанием спирта выше 15% об.	37
б) полусухие (4—20)	
с содержанием спирта до 15% об.	38
с содержанием спирта выше 15% об.	39
в) полусладкие и сладкие (свыше 20)	
с содержанием спирта до 15% об.	40
с содержанием спирта выше 15% об.	41

VI категория: специальные вина (обогащенные, спиртованные и с добавлением концентрированного сусла)

А. Вина неароматичных сортов (портвейн, мала-га, марсала, мадера, мистели и т. д.)	
а) очень сухие (0—6)	42
б) сухие (6—40)	
с содержанием спирта до 18% об.	43
с содержанием спирта выше 18% об.	44

в) полусухие (40—80)	
с содержанием спирта до 18% об.	45
с содержанием спирта выше 18% об.	46
г) сладкие (свыше 80)	
с содержанием спирта до 18% об.	47
с содержанием спирта выше 18% об.	48
Б. Вина ароматичных сортов (Мускат и т. д.)	49

* Цифры в скобках показывают количество восстанавливающих сахаров в г/л.

Эти классификации характеризуют вина с физико-химической точки зрения.

При дегустации вина ему дается органолептическая оценка, «оценка вкусом» (лат. *gustus* — вкус).

Оценить органолептически — значит уловить, прочувствовать с помощью органов чувств (зрения, обоняния, вкуса, осязания и даже слуха — для игристых вин) основные показатели качества вина.

В технологической терминологии при оценке вина пользуются термином «органолептическое качество», понимая под этим определение качества, улавливаемого органами чувств.

Установлено, что восприимчивость дегустатора к сладкому и кислому вкусам очень различна. Отдельные дегустаторы способны обнаружить присутствие 0,5 г/л сахарозы и 0,1 г/л винной кислоты. В то же время большинство дегустаторов не обнаруживают даже 5 г/л сахара и 0,3 г/л винной кислоты. Колебания в чувствительности к горькому вкусу еще более значительны.

Сладкий вкус воспринимается кончиком языка, кислый — боковой и нижней поверхностью языка, соленый — краями, но не центром языка и горький — только задней частью языка при проглатывании вина. Поэтому между ощущением сладости и горечи наблюдается промежуток во времени в несколько секунд.

Сладкий вкус вызывается такими веществами, как сахара, аланин, аминокислоты, глицерин и др. В качестве эталона сладкого вкуса принимается сахароза со средним порогом чувствительности 0,4%. Соленый вкус в чистом виде вызывается хлористым натрием (поваренной солью) — порог восприятия 0,2%. Ощущения кислого вкуса вызываются соляной, серной, винной, лимонной и другими органическими кислотами. Интенсивность кислого вкуса уменьшается в следующем порядке: соляная, молочная, яблочная, винная, уксусная и лимонная кислоты. В качестве эталона для кислого вкуса применяется винная кислота — порог чувствительности 0,015%. В качестве эталона для горького вкуса приняты хинин и кофеин с порогом восприятия 0,0045%.

Одни запахи могут маскировать другие. Так, если в вине много SO₂, то букет вина трудно различим. Повышенная спиртуозность также может маскировать аромат вина.

Возраст дегустатора влияет на его способность оценивать вина. Реакция органов чувств достигает естественного максиму-

ма обычно примерно к 20 годам. Однако в этом возрасте человек еще не умеет правильно пользоваться органами обоняния и вкуса и, в частности, не способен к интерпретации восприятий. Кроме этого, молодые люди, как правило, не обладают опытом в оценке вин, который приходит с годами.

У людей, занимающихся тренировкой своих органов чувств, параллельно с профессиональным опытом развивается исключительная впечатлительность вкуса, обоняния, осязания, сохраняющаяся даже до старости. Под влиянием болезни, сильной усталости или условий, усиливающих состояние рассеянности, сенсорные функции могут исчезнуть навсегда или временно.

Дегустатор винопродукции должен достаточно уверенно выявлять хорошие, средние или слабые стороны качества определенных образцов вин; устанавливать с возможной точностью местность, где было произведено вино, сорт винограда, тип вина, год урожая или выпуска вина; иметь возможность оценивать максимально точно содержание в вине основных соединений, наиболее важных с органолептической точки зрения: спирта, сахара, органических кислот, ароматических, экстрактивных и фенольных веществ, сернистого ангидрида. Дегустатор должен иметь остроту восприятия, выражаемую способностью обнаруживать и распознавать недостатки, болезни и пороки вин: мышинный, сероводородный, гнилостный, задохшийся, переокисленный, проветренный, горелый, керосиновый и другие тона в букете и вкусе. Большое значение имеет чувственная или вкусовая память дегустатора, т. е. способность узнавать те же образцы вин спустя некоторое время после их опробования и запоминать яркие эталонные образцы, продегустированные в прошлом. Кроме этого, дегустатор должен быть способен выражать эмоциональным, точным и лаконичным языком свои впечатления и выводы об органолептических свойствах опробованного образца.

Окраска, цвет вина оцениваются как визуально, так и с помощью приборов.

Для количественного определения цвета вина существуют физические измерительные приборы — трихроматические колориметры и спектрофотометры. Спектрофотометрический метод определения цвета применяется при исследовательских работах для установления границ значений цвета, а также при проверке зрения дегустаторов.

Обязательным является спектрофотометрическое определение содержания антоцианов в красном винограде с тем, чтобы установить направление дальнейшей его переработки (на розовые или красные вина).

В практической деятельности винодельческих предприятий органолептический метод определения окраски продуктов является наиболее простым и быстрым.

Под «запахом» понимают вообще любые ощущения, воспринимаемые органом обоняния. Определение «аромат» дается иск-

лючительно привлекательному запаху вещества, вызывающему приятное ощущение.

Между понятиями аромат и букет существует заметная разница. В технологии вина аромат обозначает запах, типичный для данного сорта винограда. Поэтому аромат считают начальным букетом, полученным непосредственно из сырья, тогда как букет (называемый иначе вторичным букетом) формируется в результате созревания вина.

Существует несколько систем классификации запахов. По классификации Крокера и Гендерсона (цит. по Тильгнеру, 1962) «все запахи можно разбить на четыре группы: цветочные, кислотные, запах гари, каприловые».

Все встречающиеся в природе запахи представляют собой смесь этих четырех основных запахов. Наиболее близок к чистому цветочному запаху запах ванилина, к кислотному — уксусной кислоты, к запаху гари — жареного кофе и фурфурола, к каприловому — прогорклого жира.

Зал, где проходит дегустация, должен быть дезодорирован. В таком зале без запахов впечатлительность обоняния возрастает на 25%.

При повышении температуры интенсивность запахов возрастает. Оптимальной считается температура 37—38°C, поэтому иногда опытные дегустаторы для лучшего определения аромата прогревают в руках бокал с вином.

Повышенная относительная влажность воздуха благоприятствует лучшему восприятию запахов. Оптимум влажности — 75—85%.

Органолептические требования, предъявляемые к различным типам вин, могут быть сформулированы следующим образом.

Шампанский виноматериал должен обладать слабой окраской желтовато-зеленоватого оттенка; букет должен иметь легкий цветочный тон без оттенков пряности и без характерных оттенков какого-либо сорта винограда, имеющего ярко специфический аромат. К этому могут примешиваться легкие, так называемые подсолнечные, тона для автолизатных и выдержанных виноматериалов. Вкус должен быть тонким, свежим, с несколько повышенной кислотностью.

Столовые белые вина должны быть несколько более интенсивной соломенной окраски, без зеленоватых тонов, с более характерным ароматом сорта винограда, с более полным вкусом и меньшей кислотностью. Во вкусе не должно чувствоваться сахара.

Красные столовые виноматериалы должны обладать достаточно интенсивной окраской, характерным ароматом сорта, полной и легкой терпкостью во вкусе, умеренной кислотностью.

Виноматериалы типа портвейна белого должны быть золотистой окраски, более яркой, чем у столовых вин, обладать отчетливо выраженным плодовым ароматом без характерных тонов

какого-либо сорта винограда, во вкусе полные, без посторонних оттенков.

Красные портвейны помимо достаточно густой окраски и полного вкуса (без излишней терпкости) должны иметь выраженный плодовой аромат с тонами паслена, чернослива, смородины и т. д.

Мадерные материалы должны иметь окраску, аналогичную окраске портвейна белого или несколько более сильную — цвет чая. Букет исходного виноматериала — тона брожения на мезге, но не очень сильные и яркие. После мадеризации появляется мадерный тон в букете. Во вкусе обязательна полнота, обуславливаемая высокой экстрактивностью, некоторая терпкость. В лучших мадерах отмечается тон жареных орехов.

Для большинства десертных вин требуется характерная окраска, цветочный или характерный (например, мускатный) аромат, во вкусе должно быть кроме полноты еще ощущение маслянистости, для красных вин — бархатистости.

Для кагортов отмечается тон уваренных сливок, для Пино серый — букет ржаной корочки, для токаев — токайские тона с ароматом айвы или луговых трав. Херес должен обладать хересным букетом и иметь солоноватость во вкусе.

При дегустации вина оценке подвергаются его внешний вид, букет, вкус и соответствие типу.

По внешнему виду определяют прозрачность, наличие мути, степень и характер окраски.

При оценке букета вина обращают внимание на общее сложение букета — тонкий, гармоничный или грубый, простой, и отмечают его детали (цветочный, ореховый или альдегидный тон). При опробовании вин, больных или имеющих какой-либо недостаток, отмечают посторонние запахи, не свойственные здоровым винам (мышинный тон, повышенное содержание летучих кислот, эфиров, этилацетата и т. д.).

При оценке вкуса вина определяют прежде всего степень гармоничности. При этом имеется в виду удачное сочетание спиртуозности, сладости, кислотности, экстрактивности.

На основании оценки цвета, букета и вкуса вина определяют соответствие тому или иному типу (столовое, крепкое типа портвейна или мадеры, десертное).

Подаваемые на дегустацию образцы вин сопровождаются данными об их химическом составе по следующим показателям: спиртуозность, сахаристость, общий и приведенный экстракт, титруемая кислотность, летучие кислоты, содержание общей и свободной сернистой кислоты. Кроме этих общих данных отмечают для красных вин — содержание антоцианов и фенольных веществ, для хереса — содержание альдегидов и ацеталей; для игристых — давление CO_2 в бутылке.

Дегустации проводят открыто, когда перед подачей каждого образца объявляется его полная характеристика, и закры-

то (анонимно), когда объявляется только номер образца и год урожая. Открытые дегустации — учебные и ознакомительные, закрытые дегустации проводятся на конкурсах, смотрах и официальных заседаниях центральных дегустационных комиссий.

Решение о порядке проведения заседания дегустационной комиссии принимает ее председатель до начала работы и об этом оповещаются все присутствующие на дегустации.

Все дегустаторы пробуют подаваемые образцы и свои впечатления отмечают в дегустационном листе, который имеет следующую форму:

Дегустационный лист								Дата дегустации	
Фамилия, имя, отчество дегустатора									
№ пп.	Название вина (сорт, тип, хозяйство)	Год урожая	Прозрачность (0,1—0,5),	Цвет (0,1—0,5)	Букет (1—3)	Вкус (1—5)	Типичность или игра (0,1—1,0)	Выводы и об- щий балл (до 10)	

Образцы подаются на дегустацию в таком порядке: белые столовые сухие вина, красные столовые сухие, белые столовые полусухие, красные столовые полусухие, белые столовые полусладкие, красные столовые полусладкие, белые крепкие, красные крепкие, белые десертные полусладкие, красные десертные полусладкие, белые десертные сладкие, красные десертные сладкие, белые ликерные, красные ликерные вина.

Игристые вина и коньяки пробуют на отдельных дегустациях или в крайнем случае на общей дегустации, но после некоторого перерыва. Это правило относится и к ароматизированным винам.

Игристые вина подаются на дегустацию в порядке возрастания сахаристости: брют, самое сухое, сухое, полусухое, сладкое. Игристые мускаты даются в конце дегустации.

Коньяки представляются для опробования в порядке увеличения срока их выдержки.

Общий принцип подачи проб на дегустацию таков: от сухих вин к сладким; сначала белые, затем красные; ординарные, затем марочные; менее ароматичные, затем более ароматичные.

Количество образцов, подаваемых на обычную дегустацию, не должно быть более 16.

На международных конкурсах, где в состав жюри входят наиболее квалифицированные дегустаторы, обычно дегустируют в течение дня с соответствующими перерывами до 60 образцов вин.

Ориентировочное время на опробование и оформление дегустационного листка по каждому образцу определяется в 5—6 мин.

Для более точной оценки качества винопродукции образцы на дегустацию должны подаваться при следующих температурах (в °С):

Игристые вина	8—12
Белые и розовые столовые вина, ординарные и марочные	12—16
Красные столовые вина	16—20
Крепкие, десертные вина, коньяки	16—18

Посуда для дегустации имеет специальную форму, способствующую наилучшему улавливанию различных качеств дегустируемого вина. В большинстве случаев применяют стеклянные бокалы, имеющие суженную сверху форму, конусовидную, яйцевидную и тюльпанообразную. Международной организацией вина принята стандартная форма дегустационного бокала (рис. 4).

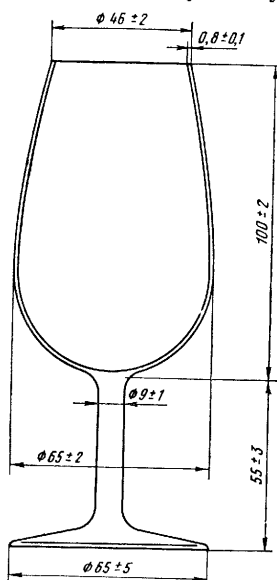


Рис. 4. Дегустационный бокал.

В целях нейтрализации вкусовых органов в ходе дегустации рекомендуется потребление минеральной столовой воды, фруктов, сухого печенья или хлеба.

Дегустацию следует проводить в специально оборудованных дегустационных залах. В этих залах не должно быть ничего лишнего, отвлекающего внимание дегустаторов. Цвет стен и мебели не должен быть очень ярким, раздражающим. Залы должны хорошо вентилироваться.

Оценка вин производится по 10-балльной системе. Предельная оценка каждого элемента вина следующая: прозрачность — 0,5, цвет — 0,5, букет — 3,0, вкус — 5,0, типичность или игра для игристого — 1,0.

Оценка основных элементов вина производится по следующей шкале:

Прозрачность: вино кристаллически прозрачное, с блеском	0,5
вино очень прозрачное, без блеска	0,4
вино чистое, с легким опалом	0,3
вино мутное, опалесцирующее	0,2
вино очень мутное	0,1
Цвет: полное соответствие типу и возрасту вина	0,5
небольшое отклонение окраски от цвета, свойственного типу и возрасту вина	0,4
значительные отклонения от нормального цвета	0,3
несоответствие цвету, свойственному типу и возрасту вина	0,2
совершенно не типичная окраска	0,1
Букет: исключительно тонкий развитый букет, соответствующий типу и возрасту вина	3,0

хорошо развитый букет, соответствующий типу вина, но несколько простой	2,5
слабо развитый букет, хотя и соответствующий типу вина	2,25
не совсем чистый букет	2,0
букет, не соответствующий типу вина	1,5
букет с посторонними запахами	1,0
Вкус: весьма гармоничный тонкий вкус, полностью соответствующий типу и возрасту вина	5,0
гармоничный вкус, соответствующий типу и возрасту вина	4,0
достаточно гармоничный вкус, но мало соответствующий типу вина	3,5
не гармоничный грубый вкус без посторонних привкусов	3,0
простой вкус с посторонними привкусами	2,5
вино с посторонним вкусом	2,0
вино с испорченным вкусом	1,5
Типичность: а) для тихих вин	
полное соответствие типу	1,0
небольшое отклонение от типа	0,75
не типичное вино	0,5
совершенно бесхарактерное вино	0,25
б) для игристых вин	
сильное устойчивое вспенивание в бокале, длительное и интенсивное выделение мелких пузырьков CO ₂	1,0
игра с мелкими пузырьками при недостаточно устойчивой пене	0,8
крупные пузырьки и средняя игра	0,6
крупные пузырьки и слабая игра	0,4
сразу исчезающая игра	0,2

Сумма баллов отдельных элементов составляет общий балл опробуемого вина. Наивысшая оценка, которой оцениваются исключительные по качеству марочные выдержанные вина, стоящие по своим вкусовым и другим качествам на уровне лучших эталонных образцов своих прототипов, — 10 баллов.

Баллом 9 оцениваются тонкие выдержанные вина высокого качества с хорошо развитым букетом и развитым вкусом. Вина эти гармоничны, с хорошей окраской, соответствующие сорту и типу.

Выдержанные вина оцениваются баллом 8,5 в том случае, если они представляют собой качественные вина с достаточно развитым букетом, гармоничные, имеющие окраску, соответствующую типу.

Баллом 8 оцениваются молодые вина высокого качества, которые могут выявить в будущем свойства марочных вин. Вина эти должны быть вполне осветлившимися, с хорошим ароматом, достаточно гармоничными и с характерными особенностями сорта.

Оценка молодых виноматериалов производится по 8-балльной шкале; предельная оценка каждого элемента вина: прозрачность — 0,4, цвет — 0,4, букет — 2,4, вкус — 4,0, типичность — 0,8.

Баллом 8 оцениваются выдержанные вина в том случае, если они удовлетворительно развили свои качества, имеют достаточный аромат, букет, хороший вкус, но не могут быть названы ви-

нами высокого качества или вследствие несоответствующей для сорта окраски, или недостаточной полноты вкуса и тонкости букета.

Баллом 7,5 оцениваются молодые вина, которые несмотря на свой молодой возраст показывают задатки будущих хороших ординарных вин: они достаточно гармоничны, ароматичны, хорошо осветлились и имеют соответствующую типу окраску.

Баллом 7,0 оцениваются молодые, удовлетворительные по качеству вина, у которых вкусовые качества не выявились, а потому они могут обладать повышенной кислотностью, небольшой горечью, свойственной молодым винам; не иметь прозрачности, иметь дрожжевой привкус, но во всяком случае вино должно быть здоровым и не обладать посторонними привкусами.

Новые вина рекомендуются к выпуску при следующей оценке: ординарные виноградные вина — не ниже 8,2, шампанское — не ниже 8,6, марочные виноградные вина — не ниже 8,8 балла.

К выпуску не допускаются ординарные вина с оценкой ниже 7,3, шампанское — ниже 8,0, марочные вина — ниже 8,2 балла.

Для международных конкурсов вин принят новый метод их дегустационной оценки. Согласно данному методу результаты дегустационной оценки выражаются в виде штрафных очков, и большее число очков получает вино, худшее по качеству.

Работа жюри, включающего обычно нечетное число дегустаторов, производящих дегустационную оценку, строится в соответствии со следующими принципами.

Эксперты не занимаются вычислением оценки. Для каждого органолептического показателя они выбирают соответствующее их впечатлению определение и ставят напротив выбранного определения крестик. Для характеристики приняты следующие определения:

отлично, исключительно сильный;
очень хорошо, очень хороший, очень сильный;
хорошо, хороший, сильный;
допустимый, приемлемый;
неприемлемый.

В секретариате определения, выбранные экспертами, переводятся в цифровые значения. Цифровые значения даны в логарифмической прогрессии. Они выражают штрафные очки. Так, вино, определенное как отличное, получает 0 штрафных очков, очень хорошее — 1; хорошее — 4, допустимое — 9; неприемлемое — ∞.

В листе для оценки игристых и шампанских вин показатель «прозрачность» объединен с показателем «игристые свойства» и отдельные коэффициенты несколько изменены.

Секретариат выводит общую оценку на основании оценок различных экспертов. Эта оценка определяется не вычислением средней арифметической штрафных очков, присужденных экспертами, а выбором их медианы (оценки, стоящей в середине).

Дегустационный лист «А»

(для вин тихих и насыщенных CO₂ до давления не более 0,25 МПа при 20°C)

Порядковый № образца 912
Шифр категории вина 1/4
Качественный класс XX
Число каудалий 4
Год урожая 1973

Жюри № 1

Оцениваемые показатели	Оценка показателей качества вина дегустатором					Результаты вычислений, проводимых секретариатом		
	0	1	4	9	∞	показатель оценки дегустатора	коэффициент значений показателей качества	результат умножения
Прозрачность	X					0	1	0
Запах {		X				1	1	1
						1	2	2
Вкус {	X					0	2	0
						0	3	0
Гармоничность		X				1	3	3
Суммарная итоговая оценка								6

Для определения этой медианы дегустационные оценки располагаются в возрастающем порядке. В полученном ряду выбирается оценка, располагающаяся посередине: число более высоких и более низких оценок по обе стороны от нее должно быть одинаковым.

Почетный диплом I класса присуждается винам, получившим до 12 штрафных очков, II класса — от 13 до 42 очков, III класса — свыше 42 очков.

Вина, получившие диплом I класса, кроме того, награждаются Большой золотой медалью, если получили не более 6 штрафных очков, золотой медалью — если получили 7 или 8 штрафных очков, серебряной медалью — от 9 до 12 очков.

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ВИНОГРАДНЫХ ВИН

Виноградные вина содержат вещества, участвующие в углеводном, азотистом и минеральном обмене. Важно комплексное действие многочисленных биокатализаторов (ферментов, микроэлементов, витаминов), содержащихся в винах.

В виноградном вине содержание этилового спирта не превышает 20% об., летучих кислот (в пересчете на уксусную) — не более 1,75 г/л, метилового спирта не более 0,05% об., сернистого ангидрида не более 200 мг/л. Запрещено добавление к вину таких веществ, как, например, сахарин, бензойная и салициловая

кислоты, искусственные эссенции, а также веществ, нарушающих природный состав вина (плодово-ягодных соков, воды, сахара). Содержание в винах цианистых соединений и солей свинца, а также других веществ, вредных для здоровья человека, не допускается.

В сладких винах содержатся такие ценные сахара, как глюкоза и фруктоза, количество которых в десертных винах, например, в мускатах, достигает 20% и более. В винах содержатся пектиновые вещества и камеди.

Органические кислоты в свободном состоянии или в виде солей содержатся в винах в пределах от 0,5 до 1%. Особенно много содержится винной кислоты.

В некоторых, особенно в красных, столовых винах содержится молочная кислота, придающая им более мягкий вкус.

Количество минеральных веществ колеблется в очень широких пределах, причем их значительно больше (до 4 г/л) в таких винах, которые подвергаются брожению на мезге: в красных столовых, типа мадеры и др.

Последними исследованиями в винах было обнаружено 24 микроэлемента, в их числе в существенных количествах содержатся марганец, цинк, рубидий, фтор, ванадий, йод, титан, кобальт и др.

Содержание азотистых веществ, особенно свободных аминокислот, хотя и не превышает 1 г/л, тем не менее имеет значение для качества вина, особенно для химических процессов, которые в нем происходят.

За последние годы хорошо изучено содержание в винах витаминов, источниками которых является не только виноград, но и дрожжи, особенно дрожжевая биомасса, в контакте с которой длительное время находятся некоторые вина (выдержанное Советское шампанское и херес).

Большинство витаминов содержится в виноградных винах в малых количествах, однако многочисленность и комплексное действие обуславливают их значение и в винах. Витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР и пантотеновая кислота содержатся в винах в заметных количествах.

Следует отметить, что в красных винах многие витамины содержатся в большем количестве, чем в белых. Содержание рибофлавина в некоторых винах весьма близко к тем его количествам, которые находят в винограде.

Витамин С в виноградных винах практически не содержится, так как подвергается разрушению при процессах изготовления вина.

Дубильные и красящие вещества красного винограда и вина обладают Р-витаминной активностью.

Среди летучих веществ, образующих букет вина, находят приятно пахнущие компоненты; сюда относятся эфирные масла, сложные эфиры, альдегиды и ацетали.

ГЛАВА

2

ВИНОГРАД КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ВИНОДЕЛИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Алиготе. Один из самых распространенных винных сортов винограда. Во Франции из него готовят белые бургундские вина. Почти во всех районах СССР этот сорт винограда дает тонкие высококачественные столовые вина. Как виноматериал, Алиготе вполне оправдывает себя и в шампанском производстве ввиду присущей ему тонкости и свежести.

Особенно выделяются своим качеством столовые вина из Алиготе в Молдавии, Грузии, Краснодарском крае, на Дону и на Украине.

При своевременном сборе урожая и при соблюдении технологии приготовления столовое вино из Алиготе получается очень высокого качества. Оно имеет соломенно-золотистую окраску с зеленоватым тоном, ясно выраженный сортовой аромат, легкость, свежесть, мягкость и гармоничность вкуса. Часто в вине проявляется свойственная сорту легкая горчинка.

В южных районах с жарким климатом из Алиготе получают крепкие вина, не отличающиеся особыми достоинствами.

Бастардо магарачский. Гибрид № 217 селекции института «Магарач» (Бастардо × Саперави). Винный сорт среднепозднего периода созревания. Используется для производства красных десертных вин высокого качества, имеющих яркую живую рубиновую окраску, сложный букет с тонами шиповника, розы, вишни, кофе, шоколада и оригинальный, гармоничный, свежий вкус.

В этом сорте очень удачно сочетаются высокое качество и благородство Бастардо португальского и урожайность, окраска, свежесть и мужество Саперави.

Необходимо отметить, что красящие вещества Бастардо магарачского не переносят высоких температур нагрева: окраска после жесткой термической обработки быстро снижается и из гранатово-красной превращается в бурую с луковичными тонами. Этот же процесс происходит при хранении вина при повышенных температурах.

Баян ширей. Азербайджанский высокоурожайный винный сорт позднего срока созревания, используется для производства столовых, шампанских и коньячных виноматериалов, а также виноградных соков.

Столовые вина из Баян ширей получают ординарные, шампанское также невысокого качества.

Столовое вино из сорта Баян ширей при выдержке в бочках легко окисляется, мадеризируется и быстро стареет, теряя лег-

кость и свежесть; вино становится тяжелым, грубым, с сильным букетом.

Изабелла. Американский сорт позднего периода созревания, получившийся в результате естественной гибридизации между видами Лабруска и Винифера. Завезен в Европу в числе первых американских сортов, где получил довольно большое распространение как винный сорт, устойчивый к грибным заболеваниям и филлоксере, урожайный и сравнительно морозостойкий. В Советском Союзе Изабелла распространена в Грузии, особенно на Черноморском побережье Кавказа, в Азербайджане, Дагестане, Краснодарском крае и Молдавии.

Ягоды Изабеллы имеют слизистую тягучую мякоть, поэтому мезга плохо прессуется и выход сусла сильно пониженный. Внесение ферментных пектолитических препаратов в мезгу до прессования повышает выход сусла и ускоряет процесс сокоотделения.

Из данного сорта готовят посредственные красные столовые вина: малоспиртуозные, слабоокрашенные, с характерным земляничным привкусом, малостойкие (быстро стареют и теряют окраску).

В Азербайджане из Изабеллы получают хорошее столовое вино, отличающееся гармоничным вкусом, типичным для сорта букетом и светло-розовым цветом. Столовые вина из Изабеллы имеют розовую окраску и специфический «изабельный» привкус. В виноградном соке этот привкус приятнее, он придает клубнично-фруктовый тон соку. В десертных винах при обработках теплом этот привкус приобретает различные оттенки.

Каберне Совиньон. Известный французский сорт, насаждения которого культивируются повсеместно в средней и южной зонах виноградарства СССР. Сорт среднепозднего периода созревания.

Каберне Совиньон обладает большой эколого-географической пластичностью: почти повсеместно дает вина высокого качества, причем не только в столовом, но и в десертном направлении.

Выход сусла у Каберне Совиньон относительно высокий. Сок ягоды не окрашен, поэтому при быстром прессовании, особенно по шампанскому способу (целыми гроздьями), получают почти неокрашенные шампанские виноматериалы с легкой розовинкой, которая при выдержке уменьшается. Качество их настолько высоко, что они могут быть и основой для создания марочного легкого столового вина.

Лучшие вина из Каберне типа Бордо производятся в Медоке, Граве и Сен-Эмильоне (Франция). Они отличаются благородством, тонкостью и нежностью вкуса, исключительной красотой букета.

Каберне Совиньон дает вино хорошо сложенное и прочное. При своей тонкости оно довольно полное, хотя и не чрезмерно, обладает стойкой и довольно интенсивной окраской. В букете и вкусе вина имеется специфическая особенность — запах паслена

или сафьяна (кожи). Этот букет сильнее чувствуется в молодом вине. При созревании вина специфичный букет сорта несколько меняется и облагораживается. В создании букета зрелого Каберне играют большую роль вещества, извлекаемые из кожицы винограда, так как белое вино из Каберне имеет совсем не такой букет.

Вино из Каберне зреет довольно медленно и в молодом возрасте несколько грубовато. Максимального развития органолептических свойств оно достигает через 8—10 лет.

Из винограда сорта Каберне Совиньон в совхозе «Абрау-Дюрсо» готовится красное столовое марочное вино каберне «Абрау». В молодом возрасте оно имеет темно-красную с фиолетовым оттенком окраску, которая по мере выдержки переходит в гранатовую, с луковичными тонами. Во вкусе оно обладает легкой терпкостью, гармоничной кислотностью. Аромат в молодом вине пасленовый, переходящий затем в тонкий букет с запахом сафьяна. В отдельные годы это вино получается исключительно высоких качеств, приобретая при выдержке гармоничный вкус и тонкий букет с запахом фиалки.

В совхозе «Малая земля» Краснодарского края из винограда сорта Каберне Совиньон вырабатывается красное столовое марочное вино каберне «Мысхако». Вино интенсивной окраски, характерного темно-рубинового с искрой цвета, полное, бархатистое, мягкое, с приятной гармонирующей кислотностью.

Из винограда сорта Каберне Совиньон, выращиваемого в Геленджикском районе Краснодарского края, вырабатывается красное десертное марочное вино «Черные глаза». Вино имеет интенсивную темно-красную окраску; оно достаточно экстрактивное, бархатистое, с легкими шоколадными тонами во вкусе.

Шампанские виноматериалы из Каберне Совиньона, приготовленные по-белому, получают очень тонкие и добавление их в купаж в количестве уже 10—20% значительно улучшает качество шампанского.

Матраса. Сорт среднепозднего периода созревания. Распространен в Азербайджанской ССР (особенно в Шемахинском районе, селение Матраса), где известен также под названиями Ширей, Кара Ширей. Используется для приготовления высококачественных столовых вин и хороших десертных вин типа кагора. Лучшим столовым вином этого сорта является вино «Матраса».

Установлено, что при термической обработке мезги из винограда сорта Матраса красящие вещества выпадают в меньшей степени, чем у других сортов. Это свойство особенно ценно при получении из Матрасы вин типа кагора.

Из винограда сорта Матраса в Узбекистане получают столовые вина хорошего качества. Они имеют темно-гранатовую окраску, не сильный, но приятный букет. Крепкие вина типа портвейна характеризуются хорошей окраской, типичным букетом и полным гармоничным вкусом. В Узбекистане готовились

из Матрасы и полусладкие вина с приятным фруктовым тоном и нежным вкусом.

Сорт Матраса рекомендуется для приготовления высококачественных столовых, полусладких и десертных вин.

Мускат белый. Синонимы: Мускат Люнель, Мускат фронтинь-янский, Ладанный, Тамянка. Мускат белый — виноград очень жаркого юга. Этот сорт любит глинистую почву с галькой и особенно каменистые склоны, хорошо освещенные солнцем. Виноград используется для приготовления высококачественных десертных вин на Южном берегу Крыма и в Армении. Виноград, сушло и молодое вино обладают очень интенсивным и приятным мускатным ароматом.

Мускат белый собирают поздно при высокой сахаристости, часто виноград заизюмленный. Основное применение Муската белого — приготовление ликерных вин из заизюмленных ягод. В столовых винах сильный мускатный аромат и горчинка во вкусе не отвечают требованиям, предъявляемым к столовому вину.

Мускат белый дает великолепный по качеству «Мускат игристый», прообразом которого является знаменитое итальянское Асти Спуманте.

Мускаты Южного берега Крыма через 4—6 лет выдержки приобретают приятные смолистые тона, которые через 15—20 лет переходят в токайские тона. Мускаты северных районов уже на второй год заметно снижают аромат сорта, в них появляются цитронные тона.

Мускат розовый. Является вариацией сорта Мускат белый. Ценный сорт раннесреднего периода созревания. Используется для приготовления высококачественных десертных и ликерных вин на Южном берегу Крыма и в других южных районах СССР.

Низкая урожайность Муската розового восполняется очень высоким качеством получаемых вин. Сорт обладает прекрасной сахаронакапливающей способностью.

В прежние годы сахаристость винограда 30% (с увяливанием на кустах) не являлась исключением. В последнее время в связи с повышением нагрузки на куст сахаристость значительно снизилась.

Из Муската розового готовятся только десертные и ликерные вина.

Десертные мускаты характеризуются сравнительно слабым мускатным ароматом, так как аромат ягод при сильном завяливании в значительной степени теряется. В наиболее удачные годы в вине развивается очень тонкий аромат казанлыкской розы.

Необходимо отметить, что вино Мускат розовый с хорошей окраской, ярким характерным ароматом, без грубости, гармоничное удается не так часто, но зато в эти удачные годы вино получается исключительно высокого качества.

Наиболее высокого качества вина из Муската розового получают на Южном берегу Крыма в винкомбинате «Массандра»

и на экспериментальном винзаводе института «Магарач»: мускат розовый «Южнобережный», Мускат розовый десертный и мускат розовый «Магарач».

В Армении выпускают высококачественный Мускат розовый. Вино имеет темно-розовый цвет, вкус и букет, присущие сорту винограда, с характерным ароматом чайной розы. Здесь готовят также ординарное вино Мускат розовый, в который допускается добавление вакуум-сусла.

Мускаты розовые, приготавливаемые в Азербайджане, недостаточно типичны. Они отличаются слабым, но довольно тонким мускатным ароматом, быстро исчезающим при хранении, жидковатым вкусом и невысокой сахаристостью.

В Краснодарском крае выпускается ординарное десертное вино мускат розовый «Кубанский». Это вино легкое, гармоничное, с хорошо выраженным мускатным ароматом, с хорошей кислотностью.

В Казахстане в совхозе «Капланбек» из винограда сорта Мускат розовый вырабатывается марочное десертное вино Мускат розовый.

Опытами доказана возможность получения в Узбекистане из винограда сорта Мускат розовый десертного вина, не уступающего лучшим винам Южного берега Крыма. Мускат розовый Узбекистана высоко оценивался на международных дегустациях.

В Крыму имеется также сорт Мускат черный (Мускат Кальяба, Аликант), который идет на приготовление высококачественного десертного вина мускат черный «Массандра».

Мцване. Один из лучших белых винных сортов винограда. Культивируется в основном в Кахетии (Грузия). В последние годы завезен в Крым.

Столовые вина из Мцване, особенно в молодом возрасте, получают очень высокого качества, с сильным и приятным сортовым цветочным ароматом.

Следует отметить перспективность Мцване как материала для выработки крепких вин. Опытные образцы из Мцване были гармоничны и ароматичны.

При приготовлении белых столовых вин из Мцване по кахетинскому способу, его характерная сортовая особенность — сильная ароматичность — выражается наиболее ярко, так как при длительном контакте с мезгой в вино переходит больше ароматических веществ.

Пино черный. Французский сорт, известный также под названием Пино фран. Наиболее распространен в Краснодарском крае, Грузинской, Киргизской, Молдавской ССР, меньше в Украинской, Казахской, Узбекской республиках.

Пино черный — основной сорт для производства шампанского высокого качества, готовят из него также высококачественные красные столовые вина (бургундские вина, например), но, как правило, в купаже с другими сортами. Вина из одного Пино по-

лучаются с недостаточной свежестью, бархатистостью, гармоничностью и чистотой вкуса. В них часто появляется привкус вишневой косточки. Окраска вина, недостаточная с самого начала, быстро приобретает кирпично-красные оттенки.

Пино черный имеет многочисленные вариации и клоны. К ним относятся Пино серый (Пино гри) и Пино ранний (Иския).

Винкомбинат «Массандра» выпускает десертное вино из Пино серого «Ай-Даниль», в Молдавии из этого сорта готовится марочное десертное вино «Трифешты», в Краснодарском крае в Новороссийском и Геленджикском районах — «Жемчужина России». Вино имеет цвет от янтарного до крепко заваренного чая. Вкус мягкий, полный, маслянистый, букет, характерный для Пино гри десертного, с приятным ароматом корочки ржаного хлеба и легкими шоколадными тонами.

Рислинг. Самый распространенный рейнский сорт на берегах Рейна и Мозеля. В отличие от Рислинга итальянского, который не имеет с ним ничего общего, его называют иногда Рислинг рейнский. В СССР по площадям насаждения Рислинг занимает второе место после Ркацители.

Рислинг — типично винный сорт. Он используется для приготовления столовых вин и шампанских виноматериалов самого высокого качества. Особую прелесть букета, тонкость и мягкость вкуса Рислинг дает в северных винодельческих районах при экспозиции виноградников на теплых южных склонах на шиферных сланцах или на глинистых почвах. На легких почвах, а также в южных районах с большим количеством тепла вина из Рислинга не развивают высоких качеств.

В большинстве районов СССР из Рислинга получают прекрасные шампанские виноматериалы. Имея повышенную кислотность, они хорошо проявляют себя в купажах с низкокислотными виноматериалами. Из Рислинга также можно получать неплохие виноградные соки и обычные крепкие вина.

Столовые вина из Рислинга почти повсеместно получают кислотными, с достаточной спиртуозностью и экстрактивностью.

При выдержке марочных рислингов в них развивается специфичный для сорта гудронный тон (некоторые сравнивают его с легким керосиновым тоном). При выдержке марочные рислинги надо предохранять от переокисленности.

Ркацители. Грузинский местный сорт (ркацители в переводе с грузинского означает «красная лоза»). Его родиной и основным районом распространения является Кахетия. В Грузии Ркацители занимает около 55% общей площади виноградников республики. В последнее время он широко внедряется во всех виноградо-винодельческих районах страны. Ркацители прочно закрепился в стандартном сортименте винограда всех виноградарских республик и занял первое место в посадках (18% всех насаждений виноградников СССР занимает Ркацители).

В виноделии Грузии этот сорт играет универсальную роль:

он служит сырьем для изготовления всех типов вин высокого качества. Главное назначение его — столовое виноделие кахетинского и европейского типов. В Кахетии и Карталинии из Ркацители получают превосходные крепкие, десертные и ликерные вина: портвейн «Карданахи», мадера «Хирса», оригинальное ликерное вино «Саамо».

Ркацители служит сырьем для производства одного из лучших коньяков Советского Союза «Енисели». Виноматериалы из Ркацители хорошо мадеризуются и хересуются.

На юге Украины (Крымская, Одесская, Херсонская области) столовые вина из Ркацители получают ароматичными, но отличаются повышенной кислотностью и недостаточной гармоничностью. Наилучшие столовые вина из Ркацители получают из винограда, собранного при 19—20,5% сахара и титруемой кислотности 9—9,5 г/л (II декада октября). Вина, приготовленные из него по обычной технологии, отличаются гармоничностью, полнотой, умеренной кислотностью и хорошо выраженными свойствами сорта.

Шампанские виноматериалы из Ркацители получают хорошего качества, правда немного тяжеловатые.

Рубиновый Магарача. Сорт среднего периода созревания. Введен селекционерами института «Магарач» путем гибридизации сортов Каберне Совиньон и Саперави (гибрид № 56).

Рубиновый Магарача признан в Крыму одним из лучших технических сортов для приготовления высококачественных красных столовых, крепких и десертных вин. Новый сорт выгодно сочетает высокое качество и тонкость Каберне Совиньона и мощность окраски, полноту сложения и урожайность Саперави.

По технологическому запасу красящих и дубильных веществ Рубиновый Магарача значительно выше Каберне. Вина получают более полные и ярче окрашенные, даже в степной части Крыма, где в отдельные годы Каберне не набирает достаточного количества красящих веществ и вина из него получают слабоокрашенными.

Сорт сохранил разносторонность исходных форм и одинаково хорош как в столовом, так и в крепкодесертном направлении. Сорт отличается хорошей способностью сахаронакопления при достаточно высоком содержании кислот.

Красящие вещества при выдержке вина очень стойкие, хорошо переносят термическую обработку даже при повышенных температурах. Поэтому виноград сорта может быть с успехом использован для приготовления вин типа кагора.

Сорт Рубиновый Магарача рекомендуется для широкого распространения, для производства столовых, крепких и десертных вин высокого качества.

Саперави. Грузинский сорт позднего периода созревания, получивший свое название (Саперави, т. е. красильщик) благодаря обилию в его ягодах красящих веществ. В отличие от большин-

ства красных сортов винограда ягода Саперави имеет светло-розовый сок. Кроме Грузии, культивируется в Азербайджанской и Узбекской ССР, в Дагестанской АССР, Крымской области, Ставропольском и Краснодарском краях. Из него готовят высококачественные столовые, десертные и крепкие вина, а также виноматериалы для красного игристого.

Для вин Кахетии из этого сорта характерны интенсивная темно-гранатовая окраска, полнота и свежесть при своеобразном сортовом аромате, сильный букет, который развивается в процессе выдержки.

На Южном берегу Крыма Саперави накапливает значительное количество сахаров (25—28%) и экстрактивных веществ. Здесь из него вырабатывают густоокрашенное вино высокого качества — кагор «Южнобережный».

В степной части Крыма кислотность Саперави снижается очень медленно, поэтому чистосортные столовые вина получают здесь излишне кислотными и требуют купажа с менее кислотными винами.

Сортовой особенностью является развивающийся при выдержке тон сливок в букете.

В последнее время Саперави был завезен в Болгарию и проявил себя там очень хорошо. Созревание винограда сорта Саперави значительно опережает созревание винограда болгарского сорта Гымза, а сахаристость первого выше на 3—5%. Титруемая кислотность Саперави также более высокая. Столовые вина из винограда сорта Саперави, приготовленные в Болгарии, имеют густую окраску, высокую экстрактивность и титруемую кислотность, характерный сортовой аромат.

В молодом возрасте чистосортные вина из Саперави грубоваты на вкус и несколько уступают винам из Гымзы. При созревании в течение нескольких лет они значительно улучшают свои вкусовые качества.

Десертные вина из Саперави имеют более гармоничный вкус и превосходят по качеству вина из сорта Гымза как в молодом возрасте, так и после выдержки. Густая окраска, высокая экстрактивность вин сорта Саперави делают их очень ценным купажным материалом: 10% Саперави вполне достаточно, чтобы улучшить экстрактивность, кислотность и окраску столовых и десертных вин из винограда сорта Гымза.

Повышенные количества вина Саперави (20—40%), вводимые в купаж с вином Гымза, уже затушевывают сортовые особенности последнего и начинают проявляться особенности сорта Саперави.

В Молдавии в средней зоне из винограда сорта Саперави получают вина с высокой кислотностью и весьма жидкие. Но в микрорайоне Пуркары Саперави дает великолепный купажный материал, который входит в состав известных пуркарских вин, придавая им густую окраску и необходимую экстрактивность.

В Узбекистане из винограда сорта Саперави получают полусладкие вина высокого качества, особенно при применении термической обработки мезги. По качеству эти вина были признаны близкими к известным грузинским красным полусладким винам «Хванчкара», «Киндзмараули» и др.

Вина из Саперави очень медленно созревают и долго сохраняют свои качества (50 лет и более). Наиболее высокое качество вин из Саперави отмечается в возрасте от 4 до 30 лет.

Сильванер. Белый винный сорт, используемый в основном для приготовления белых столовых и шампанских виноматериалов. Родиной Сильванера является Австрия. Используется в Молдавии для приготовления столовых, крепких и коньячных виноматериалов, в Ставропольском крае и Украинской ССР — для столовых вин, во всех районах шампанского направления — для приготовления шампанских виноматериалов.

Сорт обладает средней способностью к сахаронакоплению при сравнительно медленном понижении кислотности.

Столовые вина из сорта отличаются характерным букетом с ароматом степных цветов, гармоничным и тонким вкусом. Вино при выдержке развивает исключительно высокие качества. Славятся марочные белые столовые вина Сильванер Донской, Сильванер Терский, Сильванер Бештау, Сильванер Феодосийский.

Тербаш. Древний местный сорт Туркмении среднепозднего срока созревания, на юге очень быстро накапливает сахар при низкой кислотности. Тербаш может быть использован для потребления в свежем виде, для производства изюма и, главным образом, для изготовления крепких и десертных вин. В северных районах из Тербаша готовят обычные столовые вина и виноградный сок. В Крыму Тербаш используется для приготовления массовых обычных вин.

Траминер розовый. Существует несколько вариаций Траминера: желтый, белый, зеленый, серый, душистый (Гевюрцтраминер). Траминер дает прекрасные результаты при использовании его в купажах шампанского. В купажах с Пино он увеличивает полноту вкуса и улучшает букет вина.

Сорт широко распространен в Германии, Австрии, Франции, Чехословакии, Венгрии и других странах. В СССР посадки Траминера имеются в Закарпатье, Одесской области, Молдавии, Краснодарском крае.

Траминер наряду с Пино и Шардоне относится к лучшим шампанским сортам. При поздних сборах сорт склонен к значительному накоплению сахара и даже усиленному увяливанию.

Траминер дает великолепные десертные вина, очень тонкие, ароматичные, гармоничные, полные. Особенно выделяются десертные вина «Троянда Закарпатье» и «Ауриу», а также столовые вина «Променисте» и «Траминер молдавский».

Фетяска. Родина сорта — Венгрия. Широко распространен в Молдавии и на Украине. Сорт раннего срока созревания, уро-

жайный. При недостатке влаги и высокой температуре воздуха в период созревания быстро снижает кислотность.

Фетяска используется для приготовления высококачественных столовых вин и шампанских виноматериалов. Столовые вина получаются тонкие, гармоничные, мягкие, не окисленные. Особенно выделяются своим качеством вина «Фетяска молдавская» и «Середнянское» в Закарпатье.

Фурминт. Вместе с сортом Гарс Левелю составляет токайскую смесь. Сорт среднепозднего периода созревания, низкоурожайный. Родина сорта — Венгрия, район Токая. Используется для приготовления высококачественных столовых и десертных вин токайского типа. В СССР имеется в посадках в Закарпатской, Крымской и Одесской областях, в Армении и Молдавии.

Сорт обладает способностью к накоплению большого количества сахара и увяливанию на кустах. Из Фурминта и Гарс Левелю готовят виноматериалы для десертных вин типа токая, с сильно развитым сложным и тонким букетом с тонами айвы, очень гармоничным вкусом, с темно-янтарной окраской. В Венгрии выпускаются из этих сортов знаменитые Токай Ассу и Токай самородный.

Хиндогны. Местный сорт Нагорно-Карабахской области (Азербайджанская ССР), где он занимает до 70% площади. Среднего периода созревания. Обладает средней сахаронакапливающей способностью: сахаристость сока ягод при сборе на Южном берегу Крыма составляет 23—25%, а в степи 18—19%. Превосходит по урожайности (10—13 т/га) такие сорта, как Каберне Совиньон и Саперави.

Технологический запас красящих и дубильных веществ у винограда сорта Хиндогны очень велик и при сбраживании на мезге вместе с гребнями (по кахетинскому способу) получают вина густоокрашенные, полные, со значительной терпкостью, грубоватые, однако они являются ценным купажным виноматериалом для улучшения слабоокрашенных, менее полных вин. Для получения нормально окрашенных и менее грубых вин из Хиндогны можно использовать при брожении только часть мезги (до 50% во влажные годы и до 25% мезги в засушливые годы).

Из Хиндогны получают качественные красные столовые и десертные вина типа кагора и виноматериалы для крепких вин. Крепкие вина из Хиндогны имеют яркую окраску и хороший букет красного вина. Недостатком вкуса иногда является излишняя свежесть.

Особенностью сорта является способность давать недоброды при похолодании в конце сезона. Необходимо внимательно следить за полнотой выбраживания при приготовлении столовых вин.

Виноматериал из Хиндогны используется для приготовления красных игристых вин типа Цимлянского в Крыму. Введение в купаж до 25% виноматериала из Хиндогны к таким прославлен-

ным сортам для игристого, как Плечистик и Цимлянский, не ухудшало качества готового красного игристого. Большой процент Хиндогны делало игристое вино грубоватым, тяжелым и нетипичным.

В Азербайджане проводились опыты по приготовлению десертных вин из винограда сорта Хиндогны путем настаивания сусла на спиртованной мезге в сравнении с термической обработкой винограда. Вино, полученное настаиванием сусла на спиртованной мезге в течение одной недели, имело более интенсивную окраску, чем вина, полученные методом термической обработки целых гроздей. Вино, приготовленное этим способом, было полное, гармоничное, типичное для сорта, темно-рубинового цвета с кофейными оттенками; оценено как высококачественный материал для кагора.

Вино, полученное методом термической обработки, проявляет быстро тон старости, имеет кирпичный оттенок, хотя вначале оно было мягкое, гармоничное и не уступало по качеству винам, полученным настаиванием сусла на спиртованной мезге.

Интенсивность окраски вин из Хиндогны сохраняется многие годы. Букет столовых вин характерен и с выдержкой приобретает тонкость, а вкус — нежность.

Цимлянский черный. Главный сорт виноградников Дона, где он вместе с Плечистиком составляет основной материал для знаменитых цимлянских красных игристых вин. Цимлянский черный — винный сорт среднего периода созревания. При поздних сборах сахаристость достигает 25% и выше и в этом случае из него готовят неплохие десертные вина. В последние годы Цимлянский черный завезен в Крым и успешно используется для производства красного Севастопольского игристого, качество которого не уступает в ряде случаев знаменитому Цимлянскому игристому.

Особенностью сорта Цимлянский черный является способность к быстрому накоплению большого количества сахара при резком снижении титруемой кислотности, поэтому в купаж с Цимлянским черным нужно подбирать вина с повышенной кислотностью (Саперави, Майский черный и др.).

Технологический запас красящих и дубильных веществ у винограда сорта Цимлянский черный вполне достаточен для получения типичных красных вин. Столовые вина, полученные из винограда позднего сбора, имеют темно-гранатовую окраску, полный гармоничный вкус и характерный букет с тонами вишневой косточки. Окраска вин из Цимлянского черного неустойчива и быстро приобретает коричневые тона (буреет).

На Дону из винограда Цимлянский черный выпускается марочное красное вино «Цимляское десертное» темно-рубинового цвета, экстрактивное, бархатистое, слегка маслянистое во вкусе, с хорошо выраженным букетом с тонами шоколада и шиповника. Вино быстро созревает. Общий срок выдержки в бочках 2 года.

Шардоне. Сорт французского происхождения. В СССР имеется в Краснодарском крае, на Украине, в Грузии и Молдавии. Во Франции Шардоне считается лучшим сортом винограда для приготовления белых вин. В СССР Шардоне не получил широкого распространения из-за невысокой урожайности. Виноматериал из Шардоне является прекрасным купажным материалом.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА И КАЧЕСТВО ВИНА

Сортимент винограда различных районов СССР складывался на основе местных сортов, таких, как Ркацители, Саперави, Матраса, Хиндогны, Тербаш, Мцване, Баян Ширей, и интродукции лучших европейских сортов: Каберне Совиньон, Алиготе, Рислинг рейнский, Пино, Траминер, Сильванер, Мускат и др.

Из винограда приготавливают вина различных типов и требования к сырью в зависимости от типа вина меняются. Так, для шампанских и коньячных виноматериалов необходима повышенная кислотность, а для столовых вин — умеренная. Содержание азотистых веществ и аминокислот для шампанского и столовых вин должно быть пониженным, а для крепких вин типа мадеры, портвейна — наоборот, повышенным. Оптимальной сахаристостью винограда является: для коньячных виноматериалов — 15—17%, шампанских — 17—19, столовых — 18—20, крепких — 20—22, десертных — выше 22%.

Вино и другие продукты, получаемые из винограда, следует рассматривать как отражение комплекса: сорт винограда, эколого-географические факторы, агротехнические мероприятия, технология переработки винограда и др. Если агротехнику и технологию переработки можно изменить, то ошибки при выборе сортов и их размещении могут быть устранены только при больших затратах средств — выкорчевка ранее заложенных виноградников, замена их или перепрививка новым сортом и т. д.

При подборе сортов винограда для новых посадок следует выбирать наиболее перспективные, учитывать хозяйственно ценные свойства их, урожайность, способность к сахаронакоплению, качество получаемых вин, биологические особенности и пригодность к природным условиям данной местности. Есть сорта винограда, обладающие широкой эколого-географической пластичностью и дающие вина высокого качества в различных районах страны: Ркацители, Рислинг, Алиготе, Каберне, Саперави, Хиндогны, Матраса и др.

Как правило, из этих сортов винограда можно готовить различные типы вин. Например, из винограда сорта Ркацители приготавливают сухие и полусладкие столовые, крепкие и десертные вина, шампанское, коньяк, виноградные соки.

Другие же сорта строго специализированы для производства определенного типа вина. Так, одни сорта, например Педро, значительно лучше, чем другие, хересуются и мадеризуются. При подборе сортов необходимо учитывать также сроки созревания, чтобы не создавать пики в переработке винограда. Правильный подбор сортов раннего, среднего и позднего сроков созревания позволяет равномерно распределить переработку винограда по всему сезону виноделия. В насаждениях ряда районов СССР преобладают сорта винограда позднего срока созревания, что не обеспечивает получение продукции высокого качества. Большое количество осадков, приводящее к загниванию, и ранние заморозки в северной зоне виноградарства приводят к тому, что виноград собирается с низкой сахаристостью и высокой кислотностью. Качество белых столовых вин во многом определяется их кислотностью. Кислоты придают вину свежесть, более яркую окраску, участвуют в сложении букета вина и способствуют устойчивости к заболеваниям. В северной зоне виноградарства СССР собирают виноград, как правило, с повышенной кислотностью — 10—12 г/л (в пересчете на винную кислоту), а в южных районах с очень низкой кислотностью — 4—6 г/л.

Одним из путей, способствующих сохранению качества и кислотности белых столовых вин, является своевременный сбор и доставка винограда на переработку.

Высокое качество винограда и получаемого из него вина достигается только тогда, когда создаются оптимальные почвенно-климатические условия для данного сорта винограда.

Для того чтобы создавать такие оптимальные условия, необходимо знать, как влияют на качество продукции различные условия произрастания винограда. Изучение этих условий крайне затруднено, так как обычно одновременно воздействует на виноград широкий комплекс агротехнических и географических факторов. Широкого комплексного изучения влияния всех этих факторов пока не проводилось. В литературе имеются данные по изучению влияния отдельных условий на произрастание винограда и качество продукции.

Климат является основным географическим фактором, определяющим качество продукции. Известно, что жаркий климат обуславливает повышенное накопление в винограде сахаров и экстрактивных веществ и вместе с тем снижение кислотности. В районах с недостаточным количеством тепла виноград имеет пониженное содержание сахаров при повышенной кислотности.

Даже расположение гроздей на кусте играет роль для накопления сахара: грозди, расположенные ближе к поверхности земли (особенно при темных почвах), накапливают сахара больше, так как температура непосредственно у земли выше, чем наверху куста.

В умеренно теплом климате (Молдавия, Украина, Северный Кавказ) получаются тонкие столовые вина, виноградные соки,

шампанские и коньячные виноматериалы. Напротив, в жарком климате (Армения, Южный берег Крыма, Средняя Азия) создаются условия для производства высококачественных крепких, десертных и ликерных вин.

Виноградники, расположенные на холмах, дают, как правило, более высококачественную продукцию, хотя на равнинных участках урожай получается больше. Все лучшие виноградники мира расположены на склонах холмов или на возвышенных плато.

На качество винограда влияет экспозиция виноградников и высота их над уровнем моря. Общих рекомендаций по расположению виноградников над уровнем моря дать нельзя. Для каждого микрорайона и каждого сорта винограда будут свои оптимальные условия.

Содержание извести в почве способствует получению высококачественных белых столовых и шампанских виноматериалов, а также тонких коньяков. Шиферные почвы благоприятно влияют на качество десертных вин, в особенности мускатов (Южный берег Крыма).

Минеральные удобрения по-разному влияют на качество винограда и вина. Одностороннее азотное питание и повышенная доза азотного удобрения способствует повышению кислотности винограда. Калийное питание и повышенные дозы калийного удобрения, наоборот, снижают кислотность винограда. Полное удобрение не вносит больших изменений в содержание кислотности, сохраняя сортовые особенности винограда.

Содержание ароматических веществ у мускатных сортов можно повысить применением внекорневых подкормок калием и фосфором.

Количество антоцианов увеличивается от калийных и фосфорных удобрений и уменьшается при избытке азотного удобрения.

При приготовлении белых столовых вин следует избегать чрезмерного избытка азота в почве. Иначе вино получается богатое азотом, склонное к переокисленности и неустойчивое к белковым и микробальным помутнениям. Наоборот, виноматериалы, богатые азотом, дают высокого качества коньячный спирт и прекрасные мадеры.

Повышенное содержание фосфора в вине способствует его быстрому созреванию и может вызвать белый касс. Калийные удобрения вызывают повышение сахаристости винограда и уменьшение связанной кислотности, при этом содержание калия в вине увеличивается.

Более высокое накопление азотистых веществ в винограде в процессе созревания урожая и соответственно в сусле и вине наблюдается в годы с повышенным выпадением атмосферных осадков в период вегетации. Характер накопления азотистых веществ зависит от биохимических особенностей сорта и условий внешней среды. Подбирая соответствующие сорта и регулируя внешние условия путем внесения удобрений, подкормок, полива

и т. д., можно добиваться большего или меньшего накопления азотистых веществ в соке ягоды. Таким образом, применяя сортовую агротехнику с учетом направления использования винограда, можно получать оптимальное содержание азота для производства вина того или иного типа.

Содержание эфирных масел в винограде одного и того же сорта зависит от климатических условий года и колеблется по годам. Условия для накопления сахара и эфирных масел не равнозначны и при известном сочетании метеорологических условий сахар может накапливаться, тогда как накопление эфирных масел может отставать. При неблагоприятных метеорологических условиях испарение эфирных масел из ягод винограда может быть более интенсивным, тогда как синтез совершается с определенной скоростью.

Установлено, что максимальная концентрация эфирных масел содержится в кожце, а в сусле она значительно меньше. Поэтому настой сусла на мезге может обогатить сусло эфирными маслами, так как вследствие более высокой концентрации эфирного масла в мезге они будут диффундировать в сусло.

Максимум накопления эфирных масел в ягоде достигается у различных сортов винограда в различные сроки. У Муската белого и Алиготе максимум наблюдается в период технической зрелости при сахаристости 20—23%, у Рислинга — при 17%.

В ходе созревания количество эфирных масел в ягодах винограда вначале увеличивается до определенного максимума, а затем при перезревании ягод у всех сортов винограда происходит падение количества эфирных масел.

Во время брожения часть летучих веществ, в частности эфирных масел винограда, выносится с током углекислоты. Вино обедняется ароматическими веществами тем больше, чем выше была температура брожения. Потеря ароматических веществ в процессе брожения снижает качество получаемых вин [7].

Отмечено положительное влияние на качество винограда и вина некоторых микроэлементов (бор, марганец, молибден и др.). Марганец и бор увеличивают сахаристость (на 1,5—1,7%), снижают кислотность.

Было показано, что бор и особенно марганец способствуют накоплению в ягодах ароматических веществ, что, в свою очередь, повышает дегустационную оценку вина.

При внекорневой подкормке винограда кобальтом и цинком содержание сахара в соке ягод повышалось на 1,5—2% по сравнению с контролем, а титруемая кислотность снижалась на 0,6—0,9 г/л.

В зависимости от подвоя вина отличаются друг от друга по содержанию спирта. Например, в Грузии вина из винограда сорта Ркацители, привитого на Шасла×Берландиери 41-6 имеют более высокое содержание спирта, чем в случае того же сорта, привитого на Рипариа×Рупестрис 3309. Аналогичные колеба-

ния отмечаются в содержании экстракта, золы, титруемой кислотности и, в частности, винной и яблочной кислот.

Зная, как различные агротехнические факторы влияют на качество винограда того или иного сорта и вина, получаемого из этого винограда, надо стремиться к тому, чтобы основы качества вина данного типа закладывались на винограднике путем воздействия на виноградный куст соответствующими агротехническими приемами.

При помощи агротехнических приемов обработки виноградников можно усилить окраску, ароматичность, сахаристость винограда и, наоборот, при неправильном их использовании ухудшить качество винограда и вина.

Окраска вина обуславливается сортом винограда, экологическими условиями произрастания виноградного куста, агротехникой, степенью зрелости винограда и технологией приготовления вина.

Наблюдаемое иногда снижение качества поступающего на переработку винограда красных сортов происходит в основном из-за неправильного внесения азотистых удобрений, частых поливов перед сбором урожая, перегрузки кустов, которые практикуют в погоне за высоким урожаем. При слабой окраске винограда вино из него не имеет достаточно интенсивного цвета, не отвечает типу красного вина и чаще всего реализуется как розовое.

Внесение азотистых удобрений в бедные азотом почвы улучшает окраску вин, а избыток азота ухудшает ее. На окраску вина влияет кислотность почв, в винах из винограда с кислых почв окраска наиболее стойкая, они долговечны и при хранении улучшают качество. В винах с нейтральных и щелочных почв окраска легко разрушается.

Интенсивность окраски красных вин можно повысить при помощи удобрения фосфором и калием, которые способствуют образованию антоцианов в кожице винограда. При удобрении виноградников преимущественно азотом, антоцианов в кожице винограда по сравнению с контролем образуется намного меньше. В опытах, где на фоне полного удобрения давалось дополнительное количество фосфора или калия, количество антоцианов в винограде повышалось по сравнению с контролем соответственно на 10—60% и на 12—66%. При внесении азотистых удобрений (нитрат аммония) интенсивность окраски винограда была несколько ниже, чем в контроле. Внекорневые подкормки винограда фосфором или калием могут быть средством для усиления окраски винограда и вина.

Характер окраски почвы также играет свою роль. Виноградари-практики уже давно установили, что на почвах светлых лучше удаются белые сорта винограда, на красных и темных — окрашенные сорта. Нахождение в почве небольших количеств глины (20—30%) благоприятно сказывается на образовании красящих

веществ. На суглинистых почвах виноград лучше окрашен, чем на песчаных.

Количество красящих веществ зависит от периода сбора винограда. При перезревании ягод красящие вещества винограда частично распадаются.

Окраска винограда зависит и от нагрузки: на одном и том же участке, где выращивается виноград сорта Серексия, дали одним кустам среднюю нагрузку, другим — ниже средней, а третьи сильно перегрузили. Покустная уборка винограда была произведена в один и тот же день. На кустах с нагрузкой ниже средней виноград имел сахаристость 22%, с средней — 17%, а ягоды с сильно нагруженных кустов — лишь 10%. Соответственно менялась и окраска этих ягод. При сахаристости 22% ягоды были интенсивно окрашены, в то время как при 10% сахара они в большинстве случаев только начинали темнеть.

Опыты, проведенные в Армении Самвеляном, показали, что увеличение густоты посадки при сохранении нагрузки почти не сказывается на содержании красящих веществ. Но увеличение нагрузки вдвое на той же площади питания приводит к снижению накопления антоцианов.

В очень кислотных красных винах, получаемых в северных районах, дубильные вещества делают вкус крайне негармоничным. Поэтому получение высококачественных красных вин в этих районах крайне затруднительно. Малокислотные красные вина также негармоничны. Впечатления от дубильных веществ гармоничны, если кислотность вина колеблется в пределах 6—7 г/л. Наиболее подходящими районами для приготовления красных вин являются районы с умеренно теплым климатом.

Интенсивность окраски находится в прямой зависимости от температурных условий, в которых происходит созревание урожая винограда. Унгурян установил, что во время созревания урожая винограда как слишком высокая, так и слишком низкая температура не способствуют образованию интенсивной окраски красных сортов винограда, что, по-видимому, связано с неблагоприятным минеральным питанием. Из наблюдений в районе Кодр (Молдавия), проводившихся в течение 10 лет, установлено, что оптимальной температурой созревания винограда, предназначенного для приготовления столовых красных вин, является 18—20°C.

Качество и окраска винограда зависят не от суммы активных температур, а от напряжения температуры в период созревания. При более высоком напряжении температуры продолжительность отдельных периодов вегетации сокращается. Созревание винограда начинается раньше и протекает в более теплые месяцы, что отрицательно сказывается на качестве винограда.

Содержание красящих веществ в ягодах одного и того же сорта варьирует по годам в зависимости от температурных условий в период созревания. При более умеренных (18—19°C) сред-

несуточных температурах интенсивность окраски ягод выше, чем при более высоких (21—25°C).

В условиях Калифорнии также отмечено усиление интенсивности окраски ягод винограда при более прохладных условиях произрастания. Отрицательное влияние высоких температур на накопление красящих веществ в условиях Молдавии установил Унгурян.

Образование и накопление антоцианов зависит от биологических особенностей сорта.

При посадке красных сортов винограда на холмах наиболее благоприятными с точки зрения накопления антоцианов являются юго-западные и западные склоны. В северной зоне Молдавии для красных вин рекомендуется выбирать крутые склоны южного направления, так как холодные склоны северной, северо-западной и северо-восточной экспозиций малопригодны для получения красных вин.

Таким образом видно, что полноценная окраска красных вин действительно обуславливается, прежде всего, рациональным подбором сортов винограда, которые в условиях данного района могут дать такой урожай, из которого можно получать хорошо окрашенные вина.

При производстве красных столовых вин в Молдавии из сорта Каберне Совиньон сбор винограда следует производить при сахаристости 20—21%. Более ранние сборы не обеспечивают получения полных хорошо окрашенных вин.

Очень важно точно установить дату сбора, чтобы не допустить перезревания и разрушения красящих веществ. Поэтому предлагается определять дату сбора винограда красных сортов не только по технической зрелости винограда, но и по оптимальному накоплению красящих веществ. Выполнение названного условия даст возможность технологу определять направление переработки винограда — на красные или на розовые вина.

Вопрос о введении кофидий по содержанию красящих веществ поднимался и ранее, но разрешение его сталкивалось с отсутствием надежного и простого метода определения содержания красящих веществ в винограде. Нами разработан такой метод объективной оценки окраски винограда, основанный на фотометрировании. Методика определения достаточно проста и может быть использована всеми заводскими лабораториями [8].

Затемнение гроздей в сильной степени влияет на накопление красящих веществ винограда. В затемненных ягодах окраска появляется значительно позднее. В дальнейшем накопление пигментов в них происходит значительно медленнее и количество красящих веществ в созревших в тени ягодах бывает почти в два раза меньше, чем в освещенных. Солнечный свет стимулирует накопление красящих веществ в винограде, поэтому виноград, полученный в зонах с небольшой облачностью, более окрашен.

Засуха очень сильно влияет на содержание дубильных веществ, почти не оказывая действия на красящие вещества. В засушливые годы содержание танидов в ягодах одного и того же сорта винограда бывает выше в 3 раза.

Мы проводили в Армении определение содержания дубильных веществ винограда в зависимости от водного режима и установили, что на неполивных участках содержание их в сусле и вине выше, чем на поливных.

Среди окрашенных сортов винограда имеются две ясно различающиеся группы: у ягод одной из них окрашена только кожица, а мякоть остается бесцветной, у ягод другой — окрашена также и мякоть (сосудистые пучки, пронизывающие мякоть, и гиподермальный слой клеток, расположенный непосредственно под кожей).

Количество красящих веществ по мере созревания винограда постепенно увеличивается, доходя у сорта Каберне до 2,5—2,8% от веса сырой кожицы, а у сорта Саперави до 5—6% в кожице и 250—260 мг/л в соке мякоти [8].

До сих пор нет точных данных о месте образования антоцианов. Некоторые исследователи считают, что красящие вещества поступают в ягоду из листьев, другие полагают, что окраска ягод создается самой ягодой.

П. Рибери-Гайон [53, 54] установил, что инсоляция играет большую роль в синтезе антоцианов, а влажность и температура не влияют на него заметным образом. Причем у франко-итальянских гибридов инсоляция имеет меньшее значение для синтеза антоцианов, который успешно идет в виноградном растении и при небольшой инсоляции.

Сравнивая изменения содержания красящих и дубильных веществ в период созревания красных сортов винограда, можно установить, что в период созревания винограда количество красящих веществ резко увеличивается, дубильных — уменьшается. К концу созревания наблюдается некоторое уменьшение количества антоцианов, так как красящие вещества при перезревании ягоды частично распадаются.

Рассматривая процесс виноделия красных вин, прежде всего необходимо подчеркнуть, что если для качества белых вин сырье играет одну из ведущих ролей, то для красного виноделия оно является фундаментом будущего вина. От правильного подбора сортов винограда в насаждениях в зависимости от направления данного района зависит судьба виноделия красных вин.

Лучшие сорта красного винограда Каберне и Саперави дают в СССР характерные, полные столовые красные вина, которые развивают при выдержке прекрасный цвет и полный букет и сохраняют свои качества в течение многих лет. Качества типичных красных столовых вин развивают при выдержке вина из сортов Матраса и Хиндогны. Вина из этих сортов скорее созревают, чем из сортов Каберне и Саперави, но они и менее прочны при вы-

держке. Из красных сортов винограда Тавквери, Серексия, Морастель, Мурведер, Гимра, Кахет, произрастающих в разных районах СССР, можно получать удовлетворительные по качеству вина. Столовые вина из этих сортов реализуют обычно в возрасте не старше года, так как большая часть из них не развивает высоких качеств при выдержке.

В заключение необходимо отметить, что агротехнические и эколого-географические факторы весьма существенно влияют на качество урожая и будущего вина. Это влияние очень сложно и многообразно. Поэтому учитывались только отдельные факторы, а в комплексе вся проблема не изучалась. Но имеющиеся в нашем распоряжении данные уже и сегодня позволяют направленно влиять на процесс выращивания винограда с целью улучшения качества урожая и вина.

ГЛАВА

3

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА И ПОЛУЧЕНИЯ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

СБОР ВИНОГРАДА И ДОСТАВКА ЕГО НА ВИНЗАВОД

Подготовка винзавода к приему и переработке винограда. План переработки винограда по сортам, ассортимент и количество вырабатываемых виноматериалов по типам, расход спирта-ректификата на крепление по каждому предприятию устанавливается и утверждается при составлении промфинплана.

План переработки винограда и выработки виноматериалов в групповом ассортименте закладывается в промфинплан и должен быть доведен до каждого предприятия и пункта переработки не позднее чем за 2 мес до начала сезона виноделия. В плане указывается выход виноматериалов из 1 т винограда, расход спирта на выработку крепленых виноматериалов.

Не позже 1 августа производится определение ожидаемой урожайности и валового сбора винограда по сортам комиссией специалистов (агрономы и виноделы) совхоза, колхоза и завода. На основании данных этой комиссии в план вводятся исправления, уточненный план утверждается трестом, комбинатом или объединением.

Разрабатывается также график сбора и сдачи винограда на промышленную переработку, использования его в свежем виде.

График поступления винограда на винзавод, окончательно уточненный и согласованный с главным агрономом-виноградарем и с главным виноделом, утверждается директором завода (совхоза), а для колхозов — райисполкомом.

Завершается ремонт и подготовка к сезону виноделия производственных помещений, резервуаров, оборудования, инвентаря, тары, транспортных средств; проверяется обеспеченность спиртом, сернистым ангидридом, бентонитом, содой, топливом и прочими вспомогательными материалами.

Проверяется обеспеченность реактивами и приборами, необходимыми для контроля созревания винограда, контроля брожения и спиртования, а также для микробиологического контроля.

Подготовку винзаводов к сезону виноделия проводят с таким расчетом, чтобы все работы, связанные с подготовкой помещений, технологического оборудования, емкостей для вина, лабораторий, закончить не позднее чем за 30 дней до начала поступления винограда на переработку. К этому сроку необходимо произвести ремонт, окраску, замер и проверку технологического оборудования, емкостей и инвентаря; все детали оборудования, соприкасающиеся с продукцией, а также внутренние поверхности резервуаров должны иметь защитное антикоррозионное покрытие; весы, контрольно-измерительные приборы, мерники для спирта, тельферы, подъемные краны должны пройти соответствующую проверку.

Готовность винзавода (винпункта) к сезону заготовки и переработки винограда определяется соответствием мощности технологического оборудования плану переработки, наличием емкостей и тары, производственных площадей и вспомогательных материалов. Состояние готовности завода проверяется особой комиссией, назначаемой вышестоящей организацией, которая обследует каждый объект не позднее чем за 15—20 дней до начала поступления винограда на переработку и составляет соответствующий акт о готовности к сезону виноделия с указанием на недостатки, пути и сроки их устранения. Рассмотрение итогов проверки должно быть закончено до 15 августа.

Сбор винограда. Виноград, предназначенный для переработки на виноматериалы, собирают при установленных по сахару и титруемой кислотности кондициях.

Для получения виноградного вина высокого качества уборку винограда необходимо производить, когда химический состав сусла из средней пробы ягод приближается к данным, приведенным в табл. 8. Срок сбора винограда по каждому участку и сорту назначается главным виноделом на основании заключения лаборатории.

Помимо степени зрелости винограда большое влияние на последующее брожение сусла и на качество получаемого вина оказывает состояние погоды при сборе. Сбор лучше производить в сухую погоду. Наиболее благоприятной температурой при сборе считается 16—20°C. Сусло в этом случае хорошо осветляется, брожение протекает плавно и сахара сбраживаются полностью.

В жаркую осень рекомендуется начинать сбор рано утром и заканчивать поздно вечером с перерывом в дневные часы.

Таблица 8

Кондиции суслу технических сортов винограда

Виноматериалы	Титруемая кислотность, г/л	Сахар, %	Фенольные вещества, г/л (технологический запас)	Красящие вещества, г/л (технологический запас)	Азот общий, г/л	pH
Белые сорта						
Шампанские	7—11	16—19	<0,5	—	0,15—0,5	2,8—3,1
Столовые	6—9	17—20	<0,8	—	0,4—0,6	3,0—3,5
Коньячные	8—12	>16	<0,5	—	0,3	2,8—3,2
Крепкие	5—7	>20	0,5—1,0	—	0,5—0,7	3,2—3,8
Типа мадеры	5—7	>20	1,0—1,5	—	0,7—1,0	3,5—4,0
Десертные	4—7	>22	<1,0	—	0,4—0,8	3,2—3,8
Ликерные	4—6	>24	<1,0	—	0,4—0,8	3,5—4,0
Красные сорта						
Столовые	5—8	18—22	1,0—2,0	0,5—1,0	0,5—0,6	3,2—3,8
Крепкие	5—8	>20	1,5—2,5	0,7—1,0	0,6—0,8	3,5—4,0
Десертные	4—7	>22	1,0—1,5	0,5—0,8	0,5—0,6	3,2—3,8
Ликерные	4—6	>24	0,75—1,25	0,4—0,6	>0,5	3,5—4,0

Сбор винограда лучше производить звеньями из 6—9 человек. При шпалерной форме кустов сборщики встают в междурядьях и срезают грозди с обращенных к ним сторон кустов. Целесообразно срезку организовать так, чтобы впереди шли квалифицированные рабочие, которые отбирали бы сортосмесь, недозревшие и гнилые грозди, а затем сборщики, собирающие оставшийся кондиционный и здоровый виноград.

Обычно виноград собирают в 10—12-килограммовые корзины или ящики с ручками. Наполненные корзины выносят на дорогу, виноград взвешивают и погружают на машину.

Для получения качественного вина необходимо обязательно производить сортировку винограда. В связи с широким распространением бестарной перевозки винограда сортировать его на винозаводах не представляется возможным, поэтому следует организовывать сортировку винограда на месте сбора. При этом отбирают зеленые и гнилые ягоды и грозди.

Отходы винограда, получаемые при сортировке, а также в результате выборочного сбора, перерабатывают отдельно и полученные виноматериалы используют для выработки виноградного спирта.

Транспортная и сборочная тара по окончании рабочего дня и перед перерывами тщательно промывается горячей водой с содой, а деревянная тара, кроме того, ополаскивается 1%-ным раствором сернистого ангидрида.

До начала переработки допускается не более двух пересыпа-

ний винограда: из тары сборщиков в транспортную тару и из нее в приемный бункер.

Для механизации процесса сбора винограда разработано специальное оборудование, и в частности, универсальные погрузчики типа АВН-0,5 («Геркулес», АВТ-500). В комплект оборудования входят 6—8 съемных ковшей, вмещающих 300—350 кг винограда каждый.

Перед началом уборки урожая погрузчик АВН-0,5 расставляет ковши в междурядьях на расстоянии 25 м. Резчики винограда из своей тары пересыпают виноград в эти ковши. По мере наполнения ковшей погрузчик отвозит их на межклеточную догру, где перегружает виноград в контейнер КВА.

В последние годы в ряде стран (США, ФРГ, СССР, Венгрии, Франции, Болгарии и др.) широко ведутся разработки машин для уборки винограда. Все известные машины делятся на три группы: машины, работающие по принципу среза; машины, работающие по принципу встряхивания (вибрации); машины, основанные на принципе пневматического всасывания или нагнетания. Машины с режущими рабочими органами работают по принципу срезания гроздей, висящих ниже плоскости козырька Г- и Т-образных шпалер. Эти машины за один проход убирают урожай с одного ряда виноградника и имеют производительность 0,15—0,22 га/ч (в зависимости от подготовки фона).

Применению режущих машин препятствует высокая трудоемкость подготовки виноградников к уборке: устройство специальных козырьков шпалер, выведение основной массы урожая на козырек, ручная ориентация гроздей ниже плоскости козырьков и др.

В США, Франции и СССР проводится разработка вибрационных виноградоуборочных машин. Принцип действия таких машин состоит в передаче шпалерным проволокам и лозе колебаний, в результате чего происходит осыпание ягод или даже облом целых гроздей по узлу ножки с последующим улавливанием их и бункерованием.

Для применения вибрационных машин требуется устройство прочных шпалер и подбор сортов с хорошо отделяющимися при вибрации ягодами или гроздьями. Грозди должны располагаться не ниже 60 см от земли для возможности улавливания их на ленту транспортера. Производительность вибрационных машин несколько выше (до 0,5 га/ч), чем режущих.

На рис. 5 показана виноградоуборочная вибрационная машина фирмы «Chisholm-Ryder» (США). Машина состоит из рабочего органа ударного действия; лепесткового улавливателя с подпружиненными лепестками, копирующими ряд; продольного транспортера, улавливающего сбитый виноград; поперечного транспортера; разгрузочного транспортера; системы сепарации собранного урожая; системы управления. Обслуживают машину 2 человека. Рабочая скорость 1,4 км/ч.

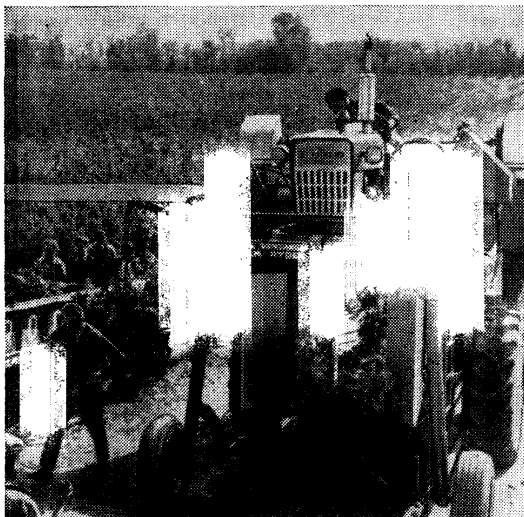


Рис. 5. Виноградоуборочная вибрационная машина фирмы «Chesholm-Ryder».

При работе машины наблюдается неполный съем винограда, обломка лоз, которыми забивается транспортер и загрязняется убранный виноград, потери ягод и сока.

Машина при дальнейшем совершенствовании может найти применение на посадках винограда, выращиваемого на высокоштабных формировках в зоне неукрывного виноградарства.

Работы по пневматической уборке винограда ведутся в США, ФРГ, Франции и СССР. Принцип действия пневматических машин заключается в срыве ягод или гроздей путем всасывания или сбивания их воздушным потоком, создаваемым вентилятором, который приводится в движение трактором. Пневматические машины могут работать на обычных вертикальных шпалерах. Успешно работают пневматические машины при предварительном удалении дефолиантами листьев из зоны размещения урожая.

В качестве дефолианта используют хлорат магния $Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ в виде 1%-ного водного раствора. Опрыскивание нижней трети кроны кустов производится не позднее чем за 20 дней до уборки. Расход рабочей жидкости препарата 500—700 л/га или 5—7 кг/га. Полное опадание листьев происходит на 10—15-й день.

На рис. 6,а показан виноградник после дефолиации перед уборкой машиной, а на рис. 6,б тот же виноградник после уборки пневматической машиной.

Всасывающая виноградоуборочная машина может быть с двумя всасывающими шлангами — при этом она убирает 2 ряда винограда с одной стороны, и с четырьмя шлангами — в этом



Рис. 6. Виноградник после дефолиации: а — перед уборкой машиной; б — после уборки машиной.

случае убираются 2 ряда с обеих сторон. Рабочие подводят сопла всасывающих шлангов к гроздьям, поток воздуха срывает ягоды, части гроздей, а иногда и целые грозди, и направляет их по гибким рукавам в циклон, где происходит отделение взвешенных частей от воздуха. Урожай собирается в приемном бункере, откуда по мере накопления передается в транспортный контейнер для доставки на завод. Производительность такой машины 1—2 га в

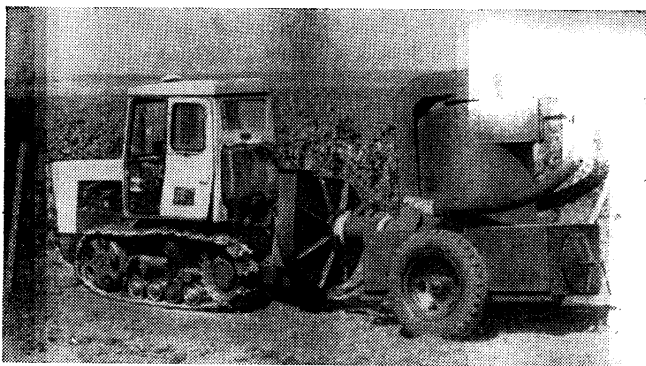


Рис. 7. Виноградоуборочная машина всасывающего действия ВУП-1.

смену, что дает снижение затрат труда при уборке в 6—12 раз.

На рис. 7 показан опытный образец виноградоуборочной машины всасывающего действия ВУП-1.

Пневматический способ уборки винограда технических сортов наиболее универсален и пригоден как в укрывной, так и в неукрывной зонах виноградарства [3].

Доставка винограда на винзавод. В настоящее время практически повсеместно внедрена бестарная транспортировка винограда. Для бестарной перевозки используются в основном виноградный контейнер КВА и реже — прицепная тракторная тележка ТВП-2,5.

Контейнер КВА представляет собой сварную металлическую емкость из листовой стали, устанавливаемую на платформе автомашины. Разгрузка винограда производится при опрокидывании контейнера вокруг шарнирной оси разгрузочным подъемником (электротельфером), установленным на разгрузочной площадке винзавода. Высота слоя винограда в контейнере не должна превышать 80 см, иначе виноград будет сильно раздавливаться и сусло подвергнется окислению воздухом.

Прицепная тракторная тележка ТВП-2,5 состоит из платформы, рамы и передней оси с колесами и дышлом. Тележка имеет специальные накидки для укрытия винограда от пыли и дождя при перевозках. Грузоподъемность тележки 2,5 т.

Широкое внедрение виноградных контейнеров КВА и погрузочных механизмов различных типов для заполнения этих контейнеров на плантации позволило на участке сбора и доставки винограда довести уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ практически до 100%. Бестарная перевозка винограда контейнерами КВА позволила в 4 раза сократить время на разгрузку 1 т винограда, поднять производительность труда, повысить коэффициент использования полезной емкости кузовов автомашин.

ПРИЕМКА ВИНОГРАДА НА ВИНЗАВОДАХ

Автоматизация приемного пункта винограда.

При приемке доставленного на винзавод винограда его взвешивают на автовесах, устанавливаемых при въезде на территорию завода, проверяют соответствие сорта винограда записям в сопроводительных документах. От каждой партии принимаемого винограда представитель лаборатории теххимического контроля отбирает среднюю пробу для определения сахаристости, титруемой кислотности, а также внешнего вида (примесь других сортов и наличие поврежденных и гнилых ягод). После этого виноград разгружают в приемные бункера-питатели, откуда он поступает непосредственно на переработку.

Освобожденную тару или транспорт с тарой взвешивают для определения массы тары. По результатам взвешивания и анализа выписывается квитанция о приемке винограда и его средней сахаристости.

Поступающие на переработку партии некондиционного винограда с низкой сахаристостью, сильно поврежденного болезнями и вредителями — используются для приготовления сухих виномастеральных с последующим получением из них виноградного спирта.

До последнего времени операции взвешивания, отбора средней пробы, определения сахаристости и титруемой кислотности производились вручную. Это занимало много времени, что приводило к довольно значительным простоям транспорта, а также вносило субъективные ошибки в результаты определений.

НИИавтоматпром (г. Гори) разработал и внедрил на ряде заводов первичного виноделия автоматизированный приемный пункт. В состав этого пункта входят автоматические автомобильные весы, стационарный пробоотборник винограда, автоматический рефрактометр, титрометр и пульт управления [9].

На таком автоматизированном пункте производятся следующие операции: взвешивание винограда в таре на автоматических автомобильных весах — масса (брутто) и порядковый номер взвешивания автоматически регистрируются печатающими машинками на квитанции и появляются на световом табло; отбор средней пробы винограда стационарным пробоотборником, автоматическое измерение сахаристости рефрактометром и титруемой кислотности титрометром — сахаристость и кислотность регистрируются на той же квитанции, данные поступают на световое табло; взвешивание тары после выгрузки винограда в приемный бункер. Масса нетто вычисляется оператором и вносится в квитанцию вместе с сортом винограда и ценой.

Автоматические автомобильные весы. Взвешивание винограда, поступающего на винзавод, производится с помощью цифропоказывающих и автоматически регистрирующих весов типа АЦПВ-10ДРА, которые состоят из рычажного грузо-

подъемного механизма — платформы и пульта автоматического управления.

После того как автомашины с виноградом въехали на платформу автоматических весов, оператор нажимает на пульте управления кнопку «Пуск». Усилие от грузоподъемного механизма

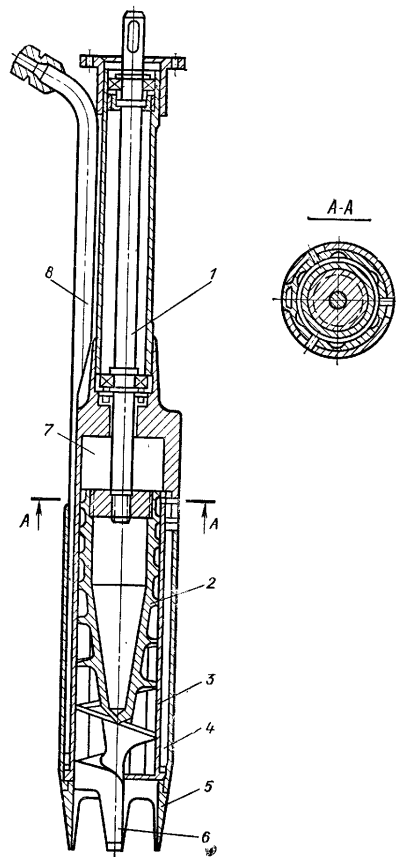


Рис. 8. Пробоотборное устройство.

кузов транспортного средства подвижные и неподвижные ножи вырезают столбик виноградной массы, который захватывается и отпрессовывается коническим шнеком 2. Сусло через перфорированный стакан 3 попадает в камеру 4, откуда по трубе 8 отсасывается вакуум-насосом в специальный бачок. Выжимки через окно 7 выводятся в тару с виноградом, а сусло поступает на анализ. Продолжительность отбора средней пробы 2 мин.

Автоматический рефрактометр. Для определения содержания в сусле инвертного сахара (или сухих веществ) пред-

передается на циферблатный указатель пульта управления и преобразуется в электрический импульс — сигнал, который поступает на электропечатающие машинки и световое цифровое табло. При этом на табло появляется масса брутто, а на приемной квитанции регистрируются результаты взвешивания.

Стационарный пробоотборник винограда. Для отбора объективной средней пробы из кузова автомашины предназначен пробоотборник СПВ-1М, состоящий из пробоотборного устройства, электроприводов для перемещения пробоотборного устройства в вертикальной (на глубину до 2 м) и горизонтальной (на площади 3,5×2 м) плоскостях, подвижной каретки и стержня.

Пробоотборное устройство (рис. 8) состоит из вала 1, передающего вращение коническому шнеку 2 с переменным шагом витков, перфорированного металлического стакана 3, неподвижных 5 и подвижных 6 ножей, трубы 8 для отвода сусла. Принцип действия пробоотборного устройства основан на том, что при погружении его в

назначены автоматические рефрактометры РД-Е и А1-ЕДР. Их шкала отградуирована в % СВ, а цифровое табло, куда поступают результаты анализа, показывает концентрацию инвертного сахара в сусле. Точность определения сахаристости сусла $\pm 0,2—0,3\%$.

Автоматический титрометр. Для объективного определения титруемой кислотности сусла предназначены автоматические титрометры ТАД-1П и «Потенциал-2», основанные на принципе объемного титрования.

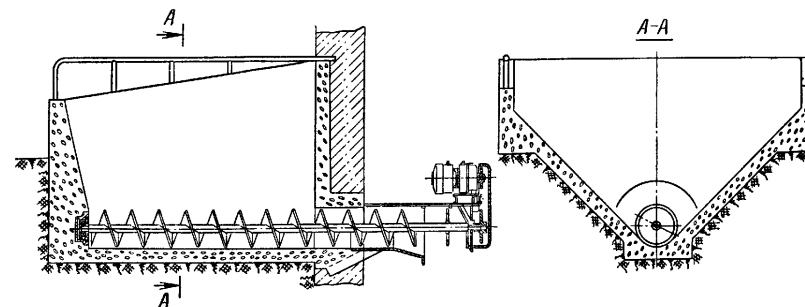


Рис. 9. Приемный бункер-питатель.

Результаты определения кислотности сусла также поступают на световое табло и регистрируются на приемной квитанции.

Управляет приемным пунктом один техник с общего пульта.

Бункера-питатели. Доставленный на завод виноград после взвешивания и отбора средней пробы выгружается в железобетонный бункер-питатель, снабженный транспортирующим шнеком, приводимым в движение электродвигателем (рис. 9). Угол наклона стенок приемного бункера-питателя должен быть не менее 60°.

Бункера-питатели должны обеспечивать равномерную подачу винограда на переработку. Марка бункера выбирается в соответствии с производительностью установленной после него дробильно-гребнеотделяющей машины.

При перегрузке или неравномерной загрузке дробилок-гребнеотделителей (особенно валковых) возникает опасность забивания их виноградом и срыва в работе, что приводит к ухудшению качественных показателей получаемого сусла.

Техническая характеристика бункеров-питателей

	ВБШ-10	ВБШ-20	ВБШ-30	ВБШ-50
Производительность по винограду, т/ч	10	20	30	50
Объем бункера, м³	6,0	6,0	12	12
Шнек				
диаметр, мм	400	400	450	450
шаг, мм	280	280	320	320

частота вращения, об/мин	7,0	13,0	8,0	13,0
Мощность привода, кВт	1,0	1,5	3	3
Габариты, мм				
длина	4400	4400	5500	5500
ширина	3000	3000	2600	2600
высота	2100	2100	2300	2300
Масса, кг	380	400	500	500

ПЕРЕРАБОТКА ВИНОГРАДА НА ВИНОМАТЕРИАЛЫ (ПОЛУЧЕНИЕ СУСЛА)

Поточные линии переработки винограда. Переработку винограда производят в соответствии с требованиями действующих технологических инструкций по производству вино-материалов для соответствующих типов и наименований продук-ций (столовые, шампанские, игристые, хересные, коньячные, полусладкие, крепкие и десертные виноматериалы; марочные или ординарные вина и т. д.). Последовательность операций различ-ных технологических схем приведена в табл. 9.

В зависимости от направления переработки винограда исполь-зуются следующие типоразмеры поточных линий: для пригото-вления белых ординарных виноматериалов — ВПЛ-10, ВПЛ-20МЗ, ВПЛ-30ЕЗ и ВПЛ-50 производительностью соответственно 10, 20, 30 и 50 т переработки винограда в час; для приготовления высококачественных белых столовых и шампанских виномати-алов — ВПЛ-10К и ВПЛ-20К производительностью 10 и 20 т/ч; для приготовления красных столовых вин — ВПКС-10А произво-дительностью 10 т/ч, для крепких и десертных вин — ВПЛК-10 производительностью 10 т/ч.

Техническая характеристика поточных линий переработки белого винограда

	ВПЛ-10К	ВПЛ-20К	ВПЛ-20МЗ	ВПЛ-30ЕЗ	ВПЛ-50
Производительность по вино-граду, т/ч	10	20	20	30	50
Количество фракций пожуцае-мого сусла	2	2	2	2	2
Максимальный выход сусла из 1 т винограда, дал	75	75	75	76	76
Влажность выжимок, %, не более	56	56	56	56	56
Суммарная установленная мощность электродвигате-лей, кВт	28	31	37	50	70
Занимаемая площадь (без бун-кера-питателя), м ²	35	40	70	75	85
Масса оборудования линии, кг	7190	8235	11076	13190	18000
Съем продукции с 1 м ² произ-водственной площади, т/ч	0,3	0,5	0,3	0,4	0,6

На всех поточных линиях осуществляются процессы дробле-ния и гребнеотделения, получения сусла-самотека и сусла первой

фракции на стекателях, второй и последующих фракций — на дожимочных прессах.

Линии изготавливаются Тбилиским машиностроительным заводом им. С. Орджоникидзе, комплектуются серийно выпуска-емым оборудованием. Управление поточными линиями осущест-вляется с общего пульта управления дробильно-прессовым отде-

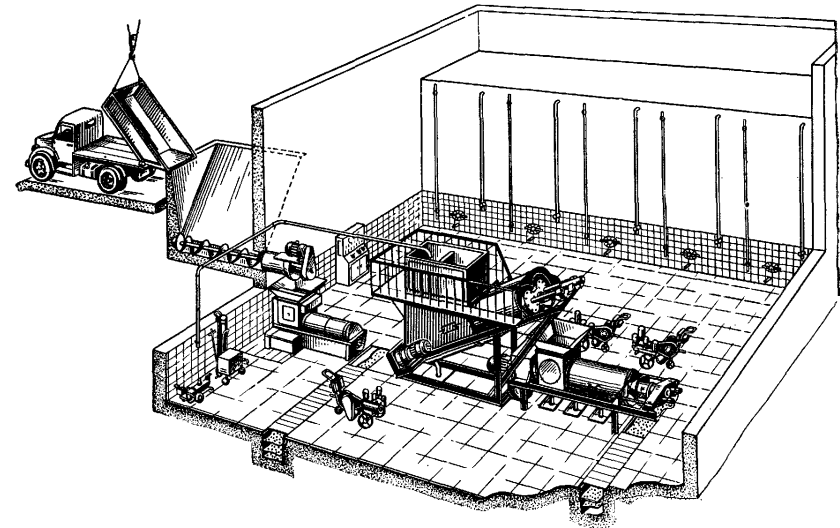


Рис. 10. Поточная линия переработки винограда ВПЛ-10К.

лением, который оборудован сигнальными лампами контроля ра-боты отдельных машин.

Линия ВПЛ-10К (рис. 10) включает приемный бункер-пи-татель ВБШ-10, валковую дробилку-гребнеотделитель ВДГ-10, стекатель ВССШ-10, сульфитодозирующую установку ВСАУ, пресс ВПНД-10, насосы для перекачки мезги и сусла ВПМН-10, скребковый транспортер для удаления гребней из-под дробилки.

Линия ВПЛ-20К укомплектована аналогичным оборудова-нием, но имеющим вдвое большую производительность: бункер-питатель ВБШ-20, дробилка-гребнеотделитель ВДГ-20, стекатель ВССШ-20 или ВСН-20, пресс ВПО-20А, насос для сусла ВПМН-20.

Линия ВПЛ-20МЗ (рис. 11) включает шнековый приемный бункер-питатель ВБШ-20, центробежную дробилку-гребнеотдели-тель ЦДГ-20М, шнековый стекатель ВССШ-20Д, ВССШ-20/30М (с секционным бункером и гидравлическим регулятором влаж-ности выжимок) или ВСН-20, шнековый пресс ВПО-20, поршне-вой мезгонасос ПМН-28, суслонасосы ВПМН-20 или Н-21Ф, тран-спортеры для гребней и выжимок.

Таблица 9
Последовательность операций основных технологических схем переработки винограда на виноматериалы

Наименование технологических операций	Шампанские, столовые				Белые столовые	Мускатные	Хересные	Коньячные	Полусухие и полусладкие		Крепкие и десертные				Крепкие вина из винограда машинной уборки	Кахетинские белые		
	белые	красные							белые	красные	белые		красные					
		1 схема	2 схема	3 схема							1 схема	2 схема	3 схема	1 схема			2 схема	3 схема
Взвешивание винограда и отбор средней пробы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Разгрузка винограда в приемные бункеры	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Дробление винограда с отделением гребней	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Сульфитация мезги	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Внесение пектолитических ферментных препаратов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Тепловая обработка мезги	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	3	—			
Настаивание на мезге	—	6	—	5	—	5	—	—	—	—	6	—	—	4	—			
Перекачивание мезги	5	7	5	6	—	6	4	—	—	6	6	6	6	4	5			
Брожение на мезге	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	7	7	—	6			
Спиртование мезги	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Длительная выдержка на мезге с гребнями	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Отделение от мезги сладкого сусла-самотека	6	—	8	7	5	7	5	4	7	—	—	8	—	—	—			
Дожим сладкой мезги на прессе	7	—	9	—	6	8	6	5	8	—	—	9	—	—	—			
Сульфитация сусла	8	—	10	7	7	9	7	—	9	—	—	10	—	—	—			
Охлаждение сусла перед отстаиванием	9	—	11	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—			

Внесение в сусло бентонита с полиакриламидом	10	—	—	—	8	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Осветление сусла	11	—	12	—	—	8	8	—	—	—	—	—	—	—	8
Отделение сброженного сусла от мезги	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дожим сбродившей мезги на прессе	—	9	—	12	—	—	—	—	9	9	—	—	—	—	9
Внесение чистой культуры дрожжей	12	—	13	8	9	—	9	10	—	—	11	—	—	—	—
Сбраживание сусла в потоке	13	—	14	9	10	—	10	11	—	—	12	—	—	—	—
Экстрагирование мезги сброженным суслом в потоке	—	—	—	10	—	—	—	—	—	7	—	7	5	—	—
Дображивание сусла	14	10	15	13	11	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—
Спиртование бродящего сусла	—	—	—	—	10	12	12	—	—	—	10	10	10	6	—
Выдержка на дрожжевом осадке	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отделение дрожжей декантацией	15	11	16	14	13	11	13	—	—	11	11	14	11	7	10
Охлаждение бродящего сусла для оставовки брожения	—	—	—	—	—	—	—	12	10	—	—	—	—	—	—
Сульфитация	16	12	17	15	14	12	—	13	11	12	12	15	12	8	11
Фильтрация	—	—	—	—	13	14	14	14	14	12	—	—	—	9	—
Этализация виноматериалов по сортам винограда	17	13	18	16	15	15	12	15	13	13	13	16	13	9	12
Подкисление до pH 2,7 ортофосфорной кислотой	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания: 1. Цифрами указывается последовательность технологических операций по схеме.

2. Номера схем означают: 1 — настой или брожение на мезге, 2 — с нагревом мезги, 3 — с экстрагированием красящих и дубильных веществ в потоке на экстракторе ВЭКД-5 или ВЭК-2.5.

3. Красные шампанские и марочные столовые виноматериалы приготавливаются по первой схеме и только из самотека.

4. При приготвлении белых столовых, шампанских, хересных, коньячных, полусухих и полусладких виноматериалов прессовое сусло не используется, а направляется на приготовлениеординарных крепких вин.

5. Виноматериалы для розовых вин получают на соответствующим схемам для красных виноматериалов, но с сокращенной продолжительностью контакта с мезгой или путем купажа виноматериалов из белых и красных сортов винограда.

Линия ВПЛ-30ЕЗ (рис. 12) включает следующее оборудование: шнековый бункер-питатель ВБШ-30Д, центробежную дробилку-гребнеотделитель ЦДГ-30А, стекатель ВССШ-20/30М, шнековый пресс ВПО-30А, поршневой мезговой насос ПМН-28, насосы для перекачивания сусла ВПМН-20, Н-21Ф или другой марки, транспортеры для гребней и выжимок.

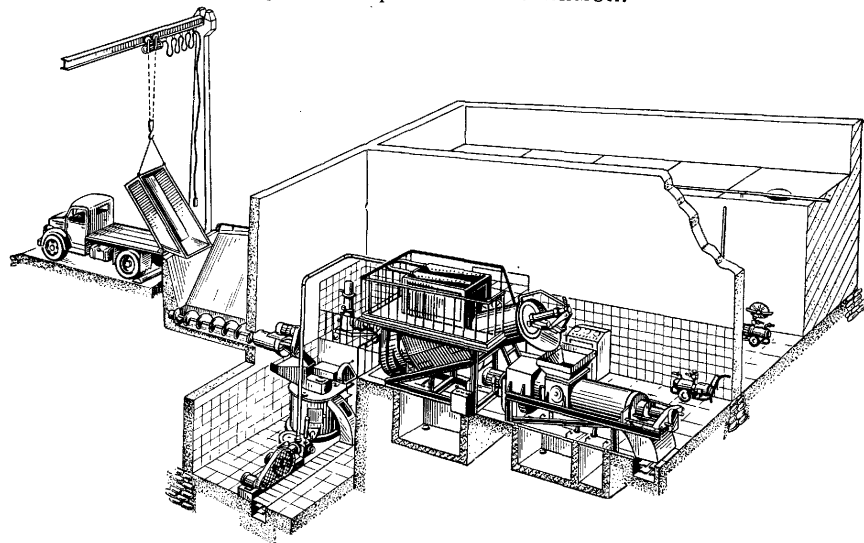


Рис. 11. Поточная линия переработки винограда ВПЛ-20МЗ.

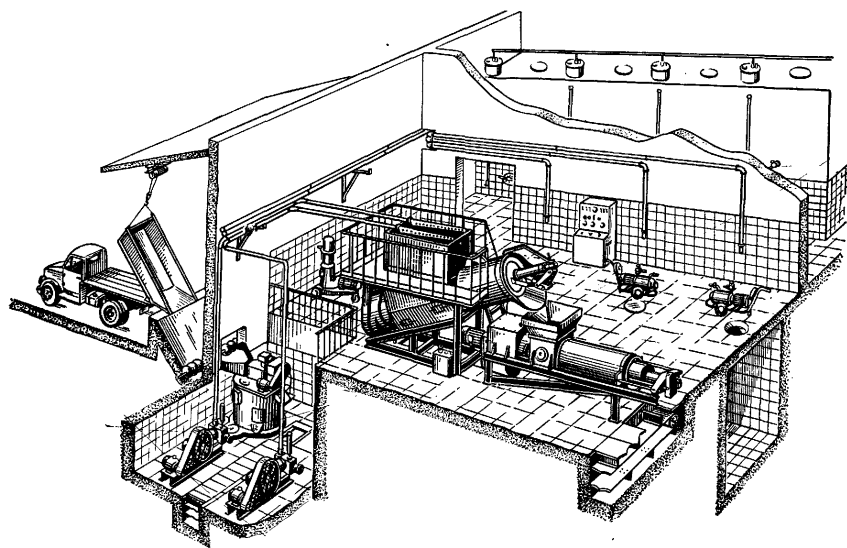


Рис. 12. Поточная линия переработки винограда ВПЛ-30ЕЗ.

Линия ВПЛ-50 (рис. 13) является в настоящее время наиболее производительной. В состав линии входят шнековый бункер-питатель ВБШ-50 1, центробежная дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-50 2, стекатель ВССШ-50 3, шнековый пресс ВПО-50 4, насос для мезги ВНГ-100 5, насосы для сусла ВЦН-40 и ВПМН-20 6, транспортеры для гребней и выжимок.

В настоящее время линии оснащаются системой автоматизации (АВПЛ-10, АВПЛ-20, АВПЛ-30, АВПЛ-50). Для этого в

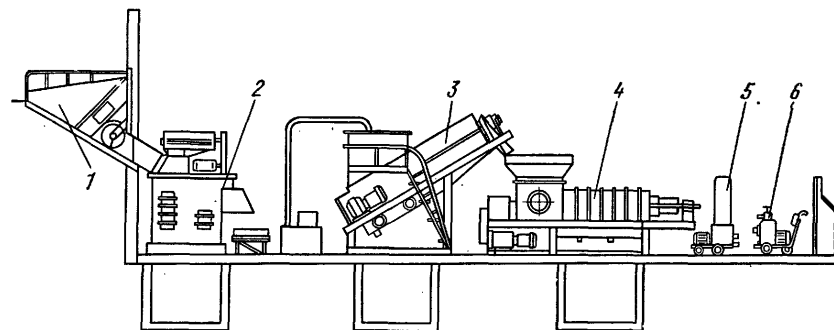


Рис. 13. Поточная линия переработки винограда ВПЛ-50.

мезгосборнике под дробилкой, в бункере стекателя, пресса и в суслосборниках устанавливаются кондуктометрические датчики верхнего и нижнего уровней.

Линия включается в работу и выключается в определенной последовательности: шнек бункера-питателя, дробилка, транспортер для удаления гребней, затем стекатель и пресс. Остановка одного из электродвигателей, входящих в линию, вызывает остановку всей линии.

При автоматическом управлении режимом работы универсальный переключатель позволяет пускать линию как с пульта управления, так и с каждой машины с помощью индивидуальных кнопок управления.

Системы автоматизации поточных линий дают возможность обеспечить контроль и управление работой всех агрегатов, входящих в состав поточной линии, исключают возможность выхода из строя оборудования при его перегрузках и случайных поломках [17].

Линия ВПКС-10А включает бункер-питатель, центробежную дробилку-гребнеотделитель ЦДГ-20, мезгоподогреватель ППНД-10 или ВПМ-20, экстрактор-винификатор ВЭКД-5, бродильную установку ВБУ-4н или БА-1, пресс ВПНД-10 или ВПО-10, мезгонасосы и суслонасосы.

Технологическая оценка оборудования, входящего в состав поточных линий. Как уже указывалось, комплектация линий обо-

рудованием осуществляется в зависимости от направления переработки винограда, т. е. от технологических требований, предъявляемых к качеству получаемого продукта.

Дробилки-гребнеотделители. Современные дробильно-гребнеотделительные машины можно условно разделить на 2 группы.

К первой группе относятся дробилки-гребнеотделители, предназначенные для переработки винограда на высококачественные белые столовые и шампанские виноматериалы. Технологические требования к машинам, предназначенным для этой цели, обусловлены необходимостью получения по возможности малоокисленного сусла с небольшим содержанием взвесей, дубильных веществ, общего и аминного азота. Из существующих типов на данном этапе таким условиям удовлетворяют только валковые дробилки-гребнеотделители.

Ко второй группе относятся дробильно-гребнеотделяющие машины для переработки винограда на крепленые типа портвейна и мадеры, десертные, высококачественные красные столовые вина, а также для переработки винограда красных сортов с недостаточным технологическим запасом красящих и дубильных веществ. Переработку винограда в этих случаях осуществляют на центробежных дробилках-гребнеотделителях, способствующих интенсивному измельчению винограда, дающих сусло с достаточным и даже повышенным содержанием общего и аминного азота, фенольных веществ.

Технологические показатели сусла, получаемого на дробилках

	Валковых	Центробежных
Содержание взвесей в сусле-самотеке, г/л, не более	75,0	120,0
Обогащение сусла-самотека дубильными веществами, г/л, не более	0,15	0,25
Обогащение сусла-самотека железом, мг/л, не более	5,0	5,0
Содержание в мезге нераздавленных ягод, % от исходного количества, не более	5,0	2,0
Содержание обрывков гребней в мезге, % от массы гребней в исходном винограде, не более	1,0	1,5
Потери продукта с гребнями, % от исходного количества, не более	2,0	1,0

При применении валковых дробилок ВДГ-20 активность оксидантной ферментации в сусле возрастает на 40% по сравнению с отдавливанием сока вручную, а в случае применения центробежной дробилки ЦДГ-20 — на 160%, при этом содержание фенольных веществ увеличивается соответственно на 40 и 110%. В результате этого белые столовые виноматериалы, полученные с применением центробежных дробилок ЦДГ-20, подвержены значительно

большему окислению и покоричневению, чем в случае использования валковых дробилок.

Преимущества валковых дробилок-гребнеотделителей перед центробежными в том, что, во-первых, на них получается сусло более высокого качества, а, во-вторых, они дают возможность отключать гребнеотделитель, оставляя гребни в мезге. Дробилки укомплектовывают специальными насосами типа ВДГН, которые могут перекачивать мезгу как с гребнями, так и без них.

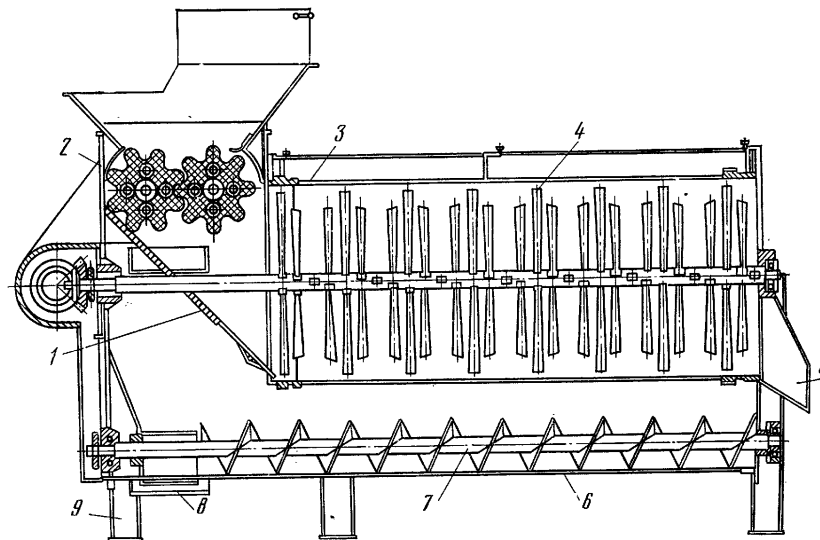


Рис. 14. Схема валковой дробилки-гребнеотделителя.

Валковая дробилка-гребнеотделитель (рис. 14) состоит из дробильного и гребнеотделяющего устройств и мезгосборника, смонтированных на станине 9. Дробильное устройство представляет собой два профильных восьмилопастных валька 2 из эластичной пищевой резины, вращающихся в противоположные стороны с одинаковой скоростью (60 об/мин). Дробильное устройство имеет предохранительный механизм для аварийного отключения валков в случае попадания в них твердых предметов. Расположение дробильных валков в дробилке ВДГ-20 — поперечное (а в дробилке ВДГ-10 — продольное).

Гребнеотделяющее устройство состоит из перфорированного гребнеотделительного цилиндра 3, вращающегося с небольшой скоростью (10 об/мин) во избежание забивания отверстий перфорированной поверхности мезгой. Внутри цилиндра 3 смонтирован вал с бичами 4, вращающийся со скоростью 180 об/мин.

Раздробленная мезга через перфорированную поверхность попадает в мезгосборник 6 и шнеком 7 подается к выходному пат-

рубку 8. Гребни выводятся из машины через выходную горловину 5.

Если в мезге необходимо оставить гребни, отключают гребнеотделитель, переводя заслонку 1 в вертикальное положение, и раздавленные грозди после валков сразу попадают в мезгосборник 6. Без отделения гребней готовят лучшие вина Кахетии, Имеретии и Армении.

Излишек дубильных веществ, переходящих из гребней в сусло, дает гребневой привкус, который в этих винах при выдержке смягчается. Во вкусе появляются терпкость, массивность, свойственные этим винам.

При прессовании мезги с гребнями увеличивается скорость отделения сусла, а следовательно, уменьшается время контакта сусла с твердыми частями грозди и не происходит обогащение дубильными веществами, что особенно важно для шампанских виноматериалов [23].

Таким образом, отделение гребней имеет и положительные и отрицательные стороны, поэтому этот вопрос необходимо решать виноделу в каждом конкретном случае с учетом степени вызревания гребней, сортовых особенностей, направления технологии и других факторов.

Гребни, выходящие из дробилок, транспортером направляются в накопительные бункеры, а затем в автомашины и увозятся с территории завода.

Применение пневмотранспорта для удаления гребней из дробильно-прессового отделения не оправдало себя и широко не применяется.

В некоторых случаях гребни подвергаются прессованию. При применении центробежных дробилок-гребнеотделителей прессование гребней нецелесообразно. При использовании валковых дробилок-гребнеотделителей прессованием гребней можно получить 2—3 дал из 1 т винограда очень низкокачественного гребневого сусла, которое после сбраживания следует направлять на перегонку или в купаж мадерных материалов.

В ряде зарубежных стран, например в ФРГ, при производстве тонких белых столовых вин иногда применяют вначале гребнеотделение, а затем дробление ягод винограда.

Машиностроительные заводы выпускают сейчас валковые дробилки ВДГ-10 и ВДГ-20, а также валковую дробилку со шнековым стекателем Д-2М производительностью 9—10 т/ч, которые соответствуют современным требованиям производства.

Центробежная дробилка-гребнеотделитель (рис. 15) состоит из вала 5 с бичами 4 (ротора), на нижнем конце которого закреплена крестовина 1.

К крестовине крепятся винтовые лопасти 2, изогнутые по спирали в кольцевом пространстве между цилиндром 8 без перфорации и перфорированным цилиндром 3.

Вал с бичами расположен в малом цилиндре 6. Получаемая мезга проходит через перфорацию цилиндра 3 и попадает в мезгосборник, 9, гребни удаляются из машины через патрубок 7.

Для перекачки мезги от дробилок к стекателям применяются мезговые поршневые насосы НП-М производительностью 14 м³/ч, ПМН-28 производительностью 28 м³/ч, ВПМН-10 и ВПМН-20 производительностью соответственно 10 и 20 м³/ч, винтовые героторные насосы 1В12/5В и 1В20/5В производительностью соответственно 10 и 16 м³/ч, а также насос ВНГ-100 производительностью 100 м³/ч.

Центробежные дробилки-гребнеотделители выпускаются следующих марок: ЦДГ-20, ЦДГ-20М, ЦДГ-30М и ЦДГ-50 производительностью 20, 30 и 50 т/ч. Основным отличием центробежных дробилок является высокая скорость их рабочих органов, что повышает эффективность измельчения винограда.

Стекатели. Извлечение сока из ягод винограда производится при постепенно возрастающем механическом давлении и не завершается полностью даже при весьма высоких удельных давлениях. Качество получаемого при этом сусла по мере прессования ягод ухудшается как по химическому составу, так и по органолептическим свойствам.

Стекатели должны обеспечивать отбор не менее 50 дал сусла из 1 т винограда. При этом содержание взвесей в полученном сусле не должно превышать 80 г/л, а обогащение фенольными веществами допускается не более 0,2 г/л. Стеkanie сусла должно происходить с минимальной аэрацией, без перетирания мезги (фильтрация сусла через слой мезги), возможно быстрее. Из этих условий вытекают основные технологические требования к оборудованию.

Наибольшая скорость выделения сусла из мезги обеспечивается при проведении процесса под давлением около 0,1 МПа, в этих условиях в течение нескольких минут из мезги выделяется до 90—95% содержащегося в ней свободного сока без изменения его качества.

Применение вакуума также дает возможность в течение 1,5—2 мин извлечь из мезги до 90% свободного сока. Получаемое сусло содержит не более 10—11% взвесей, не обогащено фенольными

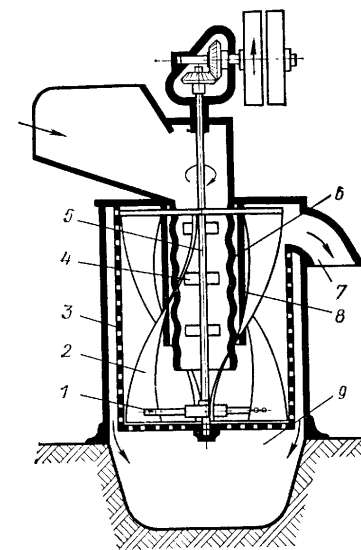


Рис. 15. Принципиальная схема центробежной дробилки-гребнеотделителя.

ми и другими экстрактивными веществами, а содержание в нем кислорода в 2—3 раза ниже, чем в соке мезги до вакуумирования. Однако при вакуумировании происходит вспенивание сусла, теряется часть ароматических веществ. Недостаточно измельченная мезга легко нарушает герметичность системы, чрезмерно измельченная — способствует быстрому уплотнению ее структуры, что снижает выход сусла и удлиняет время его получения.

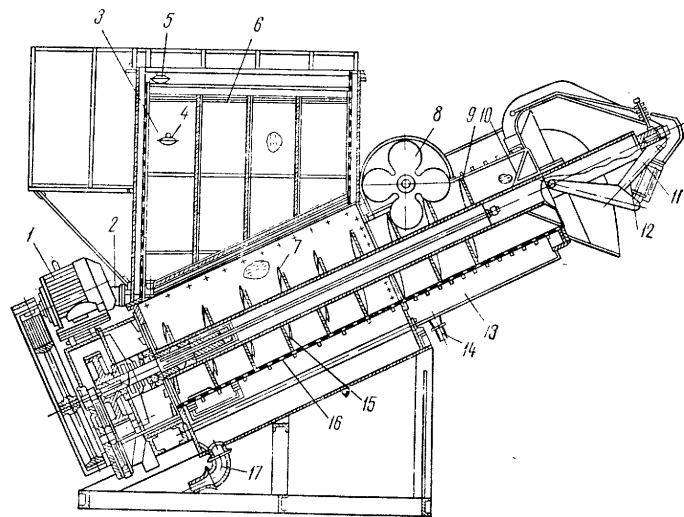


Рис. 16. Схема стекателя непрерывного действия ВССШ-20/30:

1 — электродвигатель; 2 — патрубок для отбора сусла-самотека; 3 — секционный бункер; 4 — датчик нижнего и 5 — верхнего уровня мезги; 6 — перфорированная перегородка; 7 — лопатки для рыхления мезги; 8 — обтюратор; 9 — перфорированный цилиндр зоны давления; 10 — конус; 11 — гидроцилиндр и 12 — система рычагов гидрорегулятора влажности выжимок; 13 — суслоотборник; 14 — патрубок для отбора сусла; 15 — транспортирующий шнек; 16 — подбункерный корпус; 17 — патрубок для отбора сусла.

Наилучшими по технологическим показателям сусла являются корзиночные, ротационные и ленточные стекатели. Однако выход сусла-самотека на них невысокий (34—40 дал/т), процесс отбора сусла продолжается довольно длительное время. В настоящее время в винодельческой промышленности СССР почти повсеместно внедрены шнековые стекатели непрерывного действия, имеющие более высокие технико-экономические показатели работы. Качество получаемого на них сусла несколько ниже.

Из непрерывнодействующих стекателей лучшими являются секционно-шнековые стекатели ВССШ-10, ВССШ-20Д, ВССШ-20/30 и ВСН-20.

Стекатель ВССШ-20/30 (рис. 16) состоит из секционного бункера 3, где происходит отделение сусла-самотека в режиме свободного стекания через перфорированную перегородку 6 и перфорированные стенки бункера, и зоны давления, где производится подпрессовывание мезги и отбор сусла первого давления.

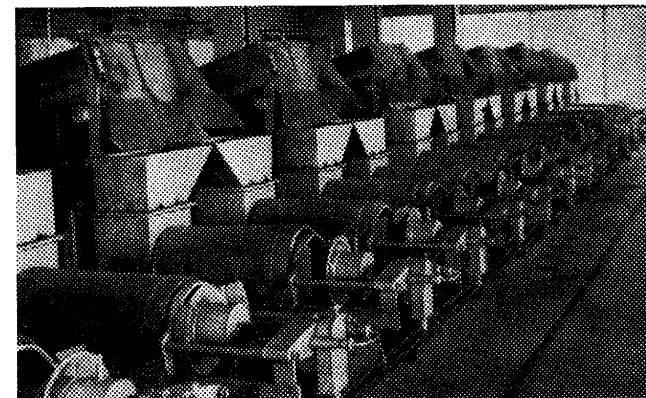


Рис. 17. Установка стекателя ВСН-20 и пресса ВПНД-10 на винзаводе винсовхоза «Виноградный».

Цилиндр стекателя наклонен к горизонту под углом 25°. На цилиндре предусмотрен обтюратор 8, предотвращающий проворачивание мезги вместе со шнеком или выдавливание ее из зоны давления в корпус.

Стекатель оборудован гидравлическим регулятором влажности мезги, который состоит из конуса 10, гидроцилиндра 11 и системы рычагов 12.

Подвод масла к гидроцилиндру производится по гибким шлангам от насосной установки. Конус гидросистемы регулирует и поддерживает давление на выходе цилиндра 0,06—0,08 МПа. Частота вращения шнека при производительности 20 т/ч — 2,5 об/мин, при 30 т/ч — 3,5 об/мин.

Стекатель ВСН-20 (рис. 17) также предназначен для отделения сусла-самотека и сусла первого давления от виноградной мезги. Стекатель состоит из двух параллельных цилиндров со шнеками, вращающимися в противоположные стороны с частотой 3 об/мин.

Для регулирования степени отжатия мезги на выходе из цилиндров установлены две заслонки.

Перевод стекателя ВСН-20 на режим работы без подпрессовывания мезги позволяет получить из 1 т винограда в зависимости от его сорта и степени зрелости 51—57 дал неосветленного сусла-самотека (на 2—4 дал меньше, чем на ВССШ-20/30) с содержанием в ней взвесей 50—75 г/л (вместо 80—105 г/л) и меньшим содержанием фенольных веществ.

Стекатель ВСН-20 более удобен в обслуживании и эксплуатации, чем стекатели других типов и, в частности, стекатель ВССШ-20/30.

Экстрактор-винификатор ВЭКД-5 (рис. 18) при использовании его в качестве стекателя для отделения сусла от мезги бело-

го винограда [37] имеет лучшие технологические показатели по сравнению со шнековыми стекателями. Сусло с ВЭКД-5 содержит взвесей около 40 г/л, соответственно гущевых осадков после отстаивания бывает мало. В экстракторе сусло, находясь под большим слоем мезги, не соприкасается с воздухом, и содержание кислорода в сусле минимальное.

В экстракторе создается контакт сусла с мезгой, в процессе которого происходит ферментативный гидролиз высокомолекулярных пектиновых соединений, в результате чего резко увеличивается фильтруемость сусла и способность его к быстрому осветлению. Кроме того, сусло, полученное на экстракторе, имеет повышенное содержание ароматических, фенольных и экстрактивных веществ. Белые вина, получаемые из такого сусла, имеют соломенно-золотистый цвет, ярко выраженный сортовой аромат и полный гармоничный вкус.

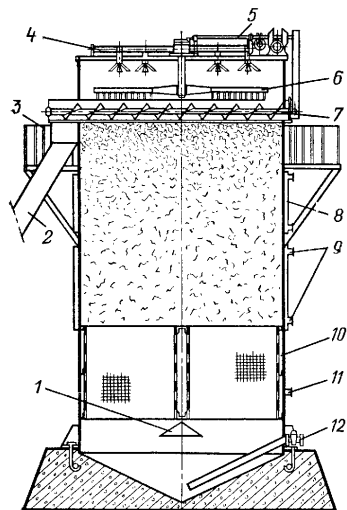


Рис. 18. Экстрактор-винификатор ВЭКД-5:

1 — отражатель мезги; 2 — лоток для подачи мезги в пресс; 3 — площадка для обслуживания; 4 — ороситель для подачи вина в экстрактор; 5 — привод для разгрузки; 6 — грабли для ворошения мезги; 7 — шнек для выгрузки мезги; 8 — охлаждающая рубашка; 9 — патрубки подачи охлаждающей воды; 10 — дренажное устройство; 11 — патрубок для отбора сусла-самотека и готового вина; 12 — труба подачи мезги в экстрактор.

О степени истирания мезги и чистоте сусла можно судить по содержанию взвесей в каждой фракции полученного сусла и обогащению его фенольными веществами. Содержание взвесей в прессовых фракциях сусла не должно превышать 150 г/л, а содержание фенольных веществ не более 1,5 г/л.

В настоящее время в винодельческой промышленности при-

меняют прессы двух основных групп: периодического и непрерывного действия.

Из эксплуатируемых в настоящее время винзаводами прессов периодического действия следует отметить пневматический пресс ГПД-1,7 производительностью 1,7 т/ч, соответствующий современным требованиям производства.

Принцип действия прессы основан на сжатии слоя мезги между резиновой камерой и перфорированным корпусом цилиндра в результате подачи сжатого воздуха от компрессорной установки в резиновую камеру. Камера, раздуваясь, прижимает мезгу к перфорированному цилиндру и выжимает из нее сусло, которое собирается в сборнике и откачивается насосом. Для перемешивания мезги воздух из камеры выпускается и цилиндр приводится во вращение.

Пресс ГПД-1,7 позволяет получать сусло высокого качества, которое используется на приготовление марочных белых столовых и шампанских виноматериалов. При приготовлении шампанских виноматериалов прессование можно производить целыми гроздьями, но при этом производительность прессы снижается в 2 раза.

Из прессов непрерывного действия в СССР получили распространение только шнековые прессы. В них мезга поступает в загрузочный бункер, захватывается шнеком и нагнетается в перфорированный цилиндр. С последнего открытого витка прессующего шнека мезга выдавливается в камеру давления, в которой происходит окончательное отделение сусла от мезги.

Необходимое давление прессования, а следовательно, и степень отжатия мезги, регулируется с помощью различных запорных устройств, расположенных на выходе прессы. Наиболее часто применяется гидрорегулятор влажности выжимки ГРД-ЗМ.

Из современных конструкций шнековых прессов непрерывного действия наиболее соответствуют современному уровню техники двухшнековые прессы ПНД-5 и ВПНД-5 производительностью 5 т/ч, ВПО-10 (ВПНД-10), ВПО-20А, ВПО-30 и ВПО-30А, ВПО-50 производительностью соответственно 10, 20, 30 и 50 т/ч. Производительность прессов указана по мезге после отбора из нее первой фракции сусла (самотека и первого давления).

В отдельных случаях шнековые прессы можно использовать и без стекателей, но при этом резко падает их производительность и ухудшается качество получаемого сусла.

Прессы ВПНД-5, ВПО-10, ВПО-20, ВПО-30 и ВПО-50 однотипны, унифицированы и принцип их работы одинаков. Различаются они только диаметром цилиндров, частотой вращения шнеков и производительностью.

В этих прессах (например, ВПО-10, рис. 19) вдоль одной оси установлены последовательно два шнека — транспортирующий и прессующий, имеющие разный заход витков и разные направле-

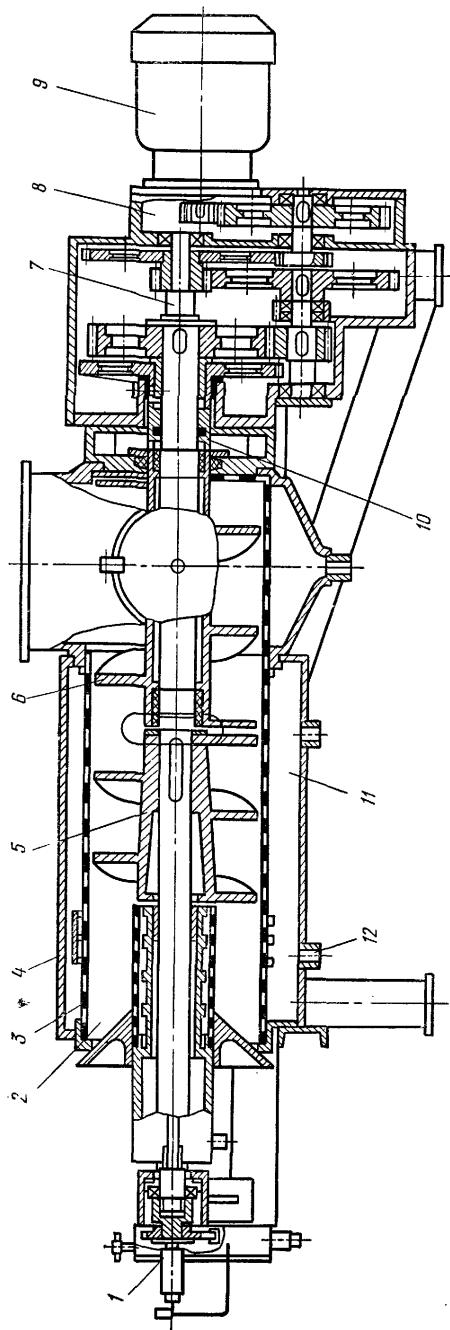


Рис. 19. Пресс ВПО-10:

1 — гидрорегулятор влажности; 2 — выжимок; 3 — камера прессования; 4 — перфорированный цилиндр; 5 — прессующий шнек; 6 — транспортирующий шнек; 7 — редуктор; 8 — вал; 9 — электродвигатель; 10 — соединительная муфта; 11 — сборник сусла; 12 — патрубок для отбора сусла.

ния вращения. Достоинство данных прессов — эффективное ворошение мезги на стыке шнеков, что способствует более полному извлечению сусла и стабилизирует работу прессов. В двухшнековых прессах отсутствуют обтюраторы, исключается истирание шнеков о звездочку и уменьшается обогащение сусла металлами.

Из последних моделей прессов, применяемых за рубежом, представляет интерес ленточный пресс, состоящий из двух транспортеров, расположенных один над другим под небольшим углом. Виноград непрерывно поступает в пространство между лентами, изготовленными из нержавеющей стали, и подвергается отдавливанию при постепенно увеличивающемся давлении. Расстояние между лентами регулируется. Сусло через нижнюю перфорированную ленту поступает в сборники. В отдельных прессах суслосборники заполняются углекислым газом для предупреждения окисления сусла.

Полученное на ленточных прессах сусло очень кратковременно соприкасается с мезгой, содержит небольшое количество взвесей и фенольных веществ.

ОСВЕТЛЕНИЕ СУСЛА

Полученное после стекателей и особенно прессов сусло содержит значительное количество взвешенных частиц тканей виноградной ягоды. Для нормального протекания впоследствии процесса брожения (для получения вин хорошего качества) сусло необходимо осветлять. С этой целью сусло помещают в резервуары, а для ускорения процесса и облегчения осветления в него добавляют адсорбенты, флокулянты или другие препараты. Чтобы предохранить сусло от окисления и преждевременного забраживания его охлаждают до 12—14°C и вводят сернистый ангидрид (до 100 мг/л).

Во ВНИИВиВ «Магарач» разработана установка для ускоренного осветления сусла (рис. 20). Технологической схемой установки предусматривается поточное введение в сусло бентонита, ферментных препаратов, сернистого ангидрида, флокулянтов.

При помощи насоса 1 сусло подается по закрытой коммуникации 6 в эмалированные емкости 7 для отстаивания. На пути транспортировки сусла находятся дозирующие насосы для введения в сусло флокулянтов 4, бентонита 3, сернистого ангидрида 5, ферментных препаратов 2.

С целью уменьшения отрицательного воздействия на сусло кислорода воздуха предусмотрено введение в емкости CO₂, а также подача сусла на дно емкостей по трубе 8 и полная герметизация установки путем обвязки коллекторами. Контроль за качеством осветления сусла ведется с помощью мутномера 9, который отключает насос в случае, если начинает поступать мутное сусло. Густевые осадки по трубопроводу 10 поступают в специальные емкости 11, при этом они охлаждаются, обрабатываются

дополнительно флокулянтами, сернистым ангидридом и бентонитом и вновь отстаиваются. Полученное осветленное сусло направляется на брожение, а осадки утилизируются.

Все отстойные резервуары оборудованы централизованной мойкой, что позволяет ускорить их оборачиваемость.

Осветление виноградного сока можно также проводить обработкой бентонитом с полиакриламидом, оклеиванием желатином и танином, нагреванием, обработкой высокомолекулярными флокулянтами и пектолитическими ферментными препаратами, а

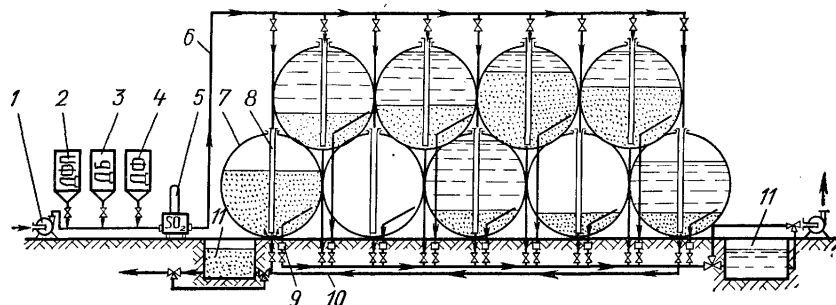


Рис. 20. Аппаратурно-технологическая схема осветления сусла.

также другими способами, устанавливаемыми в каждом конкретном случае лабораторией теххимического контроля.

Взвеси ускоряют процесс алкогольного и яблочно-молочного брожения. Полное удаление взвесей фильтрацией или другим способом приводит к тому, что алкогольное брожение или не идет совсем, или проходит очень медленно. Поэтому осветление необходимо вести до определенной степени мутности. При производстве белых столовых вин необходимо оставлять в сусле до брожения 1—2% взвешенных частиц.

Обработка сусла бентонитом вызывает не только его осветление, но и адсорбцию азотистых веществ, что повышает стабильность вин против белковых помутнений. При обработке сусел и вин бентонитом удаляются белки, продукты гидролиза белка и частично свободные аминокислоты. Степень понижения содержания азотистых веществ в сусле и вине при обработке бентонитом зависит от исходного их содержания, марки бентонита и сорта винограда. При более низком pH белковые вещества удаляются более полно.

Бентонит вводят в сусло в виде 20%-ной водной суспензии (в случае самоосветления отстаиванием) или 5 и 10%-ной водной суспензии (при обработке ультразвуком — на генераторе УЗГ-10М). Во втором случае происходит активация суспензии за счет уменьшения среднего диаметра частиц с 15,4 до 6,1 мкм и соответственного увеличения удельной поверхности. При этом

дозировка суспензии бентонита в вино и сроки обработки могут быть сокращены.

В отдельных случаях за рубежом используют порошкообразный незапаренный бентонит, который вносится в сусло, и брожение проводится вместе с бентонитом без отстаивания и снятия с гущи. При этом отмечается более спокойный ход брожения, быстрое осветление виноматериалов и образование компактного осадка дрожжей, а также сохранение плодового аромата. В последующем при обработке таких виноматериалов доза бентонита значительно сокращается по сравнению с контрольными виноматериалами, не прошедшими обработку бентонитом на стадии брожения. Недостатком этого метода является трудность утилизации дрожжевых осадков, содержащих бентонит.

Обработка сусла бентонитами в оптимальных дозах с хорошим отстаиванием и последующей фильтрацией удаляют практически полностью дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии путем адсорбции их на высокодисперсных частичках бентонита. В связи с этим обработка сусла бентонитом позволяет снизить дозы SO_2 , вводимые для предупреждения забраживания: 60 мг/л SO_2 совместно с 2 г/л бентонита по своему действию соответствуют 100 мг/л SO_2 .

Особое значение обработка сусла бентонитом приобретает в годы сильного загнивания винограда, когда в сусле много оксидаз, вызывающих побурение и окислительный касс в белых столовых винах.

При обработке сусла бентонитом в дозах 1 г/л в Болгарии наблюдали значительное снижение содержания общего азота сусла (на 13,5—26,4%). Более высокие дозы бентонита не способствовали уменьшению содержания общего азота.

Бентонит адсорбирует оксидазы и, оседая, увлекает их на дно. Однако инактивации оксидаз при этом не происходит. Если осадок бентонита вновь взмутить, то частички бентонита вместе с адсорбированными на них ферментами вступят в контакт с воздухом в поверхностных слоях сусла и кислород снова начнет поглощаться суслом. Поэтому во время отстоя необходимо не нарушать осадка, и по осветлении быстро отделить сусло от бентонитового осадка.

Кроме ферментов бентонит адсорбирует и некоторые витамины. Так, по данным Н. И. Бурьян и др. [5], при обработке виноградного сока бентонитом витамин B_1 выводится из сока полностью, B_6 — на 75—80%, никотиновая кислота — на 50%, пантотеновая кислота — на 20%. Инозит бентонитом не адсорбируется. Витамин B_2 (рибофлавин) при обработке бентонитовыми глинами виноградных соков удаляется на 50%. В то же время фильтрация через диатомит не уменьшает содержания рибофлавина в виноградном соке.

В. И. Личев и З. Никова [29] исследовали влияние бентонита в дозах от 2 до 8 г/л на ход брожения при температуре 20°C. Опы-

ты показали, что брожение с бентонитом протекает быстрее. Пенообразование при брожении значительно меньше, так как бентонит связывает белковые вещества.

За время отстаивания в сусле уменьшается количество общего и белкового азота за счет перехода их в осадок, проходят ферментативные процессы, изменяющие химический состав сусла. Протопектин переходит в пектин. Коллоидные вещества коагулируют и выпадают в осадок.

Значительного ускорения самоосветления сусла можно добиться, применяя различные флокулянты (полиакриламид, полиоксид, катионные флокулянты и др.) совместно с бентонитом и без него, которые способствуют интенсивной коагуляции веществ, выпадающих в осадок при оклейке бентонитом.

Полиакриламид (ПАА) является универсальным флокулянтom. В виноделии используют полиакриламид пищевой марки А, содержание мономера акриламида в нем не должно превышать 0,2%. ПАА имеет малую токсичность. Доза, вызывающая гибель 50% подопытных животных (L-50), составляет для ПАА, содержащего 0,2% мономера, 9600 мг на 1 кг массы животного. Для мономера акриламида L-50 равно 385 мг/кг.

Применение ПАА совместно с бентонитом значительно сокращает продолжительность процесса, улучшает структуру и уменьшает объем осадка. Рабочие дозировки ПАА устанавливаются пробными обработками, обычно они колеблются в пределах 2—10 мг/л.

При совместной обработке сначала задают в вино бентонит, тщательно перемешивают, затем вводят соответствующую дозу ПАА. При этом действие флокулянта будет эффективнее, чем при одновременном внесении.

При комбинированной обработке желтой кровяной солью (ЖКС) с полиакриламидом также значительно сокращается время обработки.

На поточной линии обработки виноматериалов ВЛО-600 обработка бентонитом, ЖКС и ПАА производится в потоке с последующим осветлением в поточном осветлителе.

Применение ПАА при отстаивании сусла позволяет значительно ускорить процесс его осветления при меньших дозах SO_2 (50—75 мг/л). Уменьшенная сульфитация благоприятно сказывается на прохождении процесса яблочно-молочного брожения.

Оптимальными дозировками ПАА для обработки являются: для сусла-самотека 10—30 мг/л, для прессовых фракций сусла — 25—40 мг/л.

Особенно эффективна комбинированная обработка бентонитом и ПАА сусла из винограда, пораженного серой гнилью.

Катионные флокулянты прямого действия (КФ-4, КФ-6, КФС-5, КФ-8 и другие) более эффективны, чем композиция бентонита и ПАА. При применении КФ-6 дозы бентонита уменьшаются, осветление проходит быстрее и осадки получаютс

пактнее. Особенно эффективно применять КФ-6 для обработки красных вин, так как он дает хлопья, не адсорбирующие антоцианы.

Полиоксиэтилен (полиокс, ПОЭ) получается полимеризацией окиси этилена в присутствии катализатора, в зависимости от которого молекулярная масса флокулянта может быть от нескольких тысяч до нескольких миллионов единиц. ПОЭ применяется в виде 2,5%-ных водных растворов в качестве флокулянта прямого действия для осветления сусла при отстаивании в дозах 7—15 мг/л. Сусло осветляется за 20—60 мин, образуя крупные прочные флоккулы, легко отделяющиеся от осветленной части сусла, выход которой составляет 80—85%. ПОЭ взаимодействует с коллоидной частью сусла, удаляет пектиновые вещества, белки, частично камеди и слизи, белково-танинные соединения. ПОЭ не обладает выраженным токсическим действием.

Из всех флокулянтов наиболее эффективен полиоксиэтилен. В отличие от бентонита, который удаляет главным образом белковые фракции с невысокими молекулярными массами, катионные флокулянты уменьшают содержание высокомолекулярных фракций. Полиоксиэтилен как флокулянт прямого действия снижает содержание всех белковых фракций.

ФЕРМЕНТАЦИЯ СУСЛА И МЕЗГИ

В процессе переработки винограда в сусло переходят вещества из мякоти, кожицы, семян, а в некоторых случаях и из гребней, к суслу получает доступ кислород воздуха и происходят биохимические (ферментативные) изменения веществ сусла до начала брожения.

Контакт сусла с мезгой приводит к усилению ферментативной активности сусла. Введение сернистого ангидрида будет инактивировать полифенолоксидазу и снижать интенсивность окислительных процессов в сусле. Вместе с тем при настаивании на мезге значительно активизируется деятельность ферментов гидролитической природы.

Твердая фаза виноградной ягоды, несущая на себе разнообразную группу ферментов и содержащая большой набор экстрактивных веществ, при определенных условиях способна положительно влиять на качество белых столовых вин. Образцы вина, полученные из сусла, контактировавшего с мезгой в течение 3—4 ч, характеризовались приятным сочетанием свежести и полноты, отличались мягкостью, гармоничностью и ярким сортовым ароматом.

В сусле протекают гидролитические и окислительно-восстановительные ферментативные реакции. Окислительные процессы происходят под действием полифенолоксидазы, пероксидазы, аскорбиноксидазы, оксидазы диоксималеиновой кислоты, флавопротеиновых оксидаз, дегидрогеназ органических кислот и др.

Полифенолоксидаза, играющая первостепенную роль при окислении сусла, адсорбирована на твердых частях ягоды [48]. Окисление дубильных и красящих веществ свободным кислородом происходит в основном при соприкосновении сусла с мезгой. Снижение степени окисления сусла достигается уменьшением аэрации, быстрым отделением от мезги, тщательным осветлением сусла, внесением антиоксидантов (SO_2), инаktivацией полифенолоксидазы (нагревом выше 60°C или адсорбцией ее при обработке бентонитом) и т. д.

Полифенолы под действием полифенолоксидазы окисляются до хинонов. Имеющаяся в сусле аскорбиновая кислота восстанавливает хиноны вновь до полифенолов. После окисления всей аскорбиновой кислоты в сусле накапливается некоторое количество хинонов, которые могут окисляться дальше и давать продукты конденсации, имеющие буровато-коричневую окраску. Из такого сусла получается вино пониженного качества.

В первую очередь процессу окисления подвергаются дубильные и красящие вещества, в результате этого окислительно-восстановительный потенциал среды повышается с 283 мВ до 388 мВ через несколько часов пребывания мезги на воздухе. В свежотжатом сусле через 70 ч после отделения от мезги (простоявшем без брожения) количество дубильных веществ снижается на 40 %.

При раздавливании или разрушении клеток кожицы виноградной ягоды меняется направленность ферментативных процессов. В целой ягоде процессы синтеза преобладают над процессами распада. С разрушением ягоды начинается усиление гидролизующего действия ферментов, которое достигает своего максимума через определенное время, синтезирующая способность при этом падает. В связи с такой декомпенсацией ферментного аппарата ягоды происходят значительные изменения в количестве и составе полифенолов, усиленная деградация запасных и сложных плазменных белков с образованием водорастворимых протеинов, полипептидов и аминокислот, изменение количества пектиновых и других веществ.

Переход всех этих веществ в сусло зависит от степени дробления ягод винограда. Для виноделия по красному способу необходимо стремиться к сильному дроблению мезги. И наоборот, если мы хотим получить неферментированное сусло, то необходимо ограничивать степень дробления мезги и время переработки. Идеальным в этом случае будет прессование винограда целыми гроздьями.

Наибольшее количество пектиновых веществ локализовано в кожице винограда. Под действием пектолитических ферментов они переходят в сусло и происходит их разрушение. В результате этого облегчается процесс прессования, увеличивается и ускоряется сокоотдача.

Для прохождения процессов ферментации требуется определенное время. Обычно для нормального прохождения фермен-

тации производят настаивание на мезге в течение 1—2 сут. Для ускорения процессов ферментации можно добавлять гребни или мезгу, предварительно ферментированные, или вносить пектолитические ферментные препараты. Пектолитические ферментные препараты пектаваморин П10х и Г10х при использовании в качестве продуцентов плесневых грибов *Asp. awamori* шт. 22 и шт. 16 при поверхностном и глубинном культивировании в числе других ферментов содержат пектинэстеразу и полигалактуроназу, которые расщепляют пектин виноградного сусла на легко растворимую моногалактуроновую кислоту, метиловый спирт и другие соединения. Вязкость сока вследствие расщепления пектина уменьшается, улучшается его фильтрационная способность.

Длительность гидролиза пектина зависит от технологии использования препарата.

Микробиологическая промышленность выпускает для виноделия несколько препаратов поверхностного (П10х) и глубинного (Г10х) культивирования, различающихся величиной активности и соотношением ферментных систем, входящих в состав препаратов. Это определяет направленность их использования. В первичном виноделии препараты глубинного культивирования лучше использовать при выработке малоэкстрактивных, легких вин; препарат поверхностного культивирования целесообразней использовать при необходимости повышения интенсивности окраски и экстрактивности вин.

Ферментные препараты (ГОСТ 18920—73 и ТУ 1959—81—75) представляют собой мелкий порошок светло-серого или светло-бежевого цвета. В сертификате, сопровождающем препарат, указывается его пектолитическая активность, характеризующая способность фермента расщеплять пектин.

При приготовлении красных столовых и крепленых вин ферментный препарат вносится в мезгу. Препарат способствует более полной экстракции из мезги в сусло красящих, дубильных и экстрактивных веществ и время контакта сусла с мезгой может быть сокращено до 4—8 ч для белых крепленых, до 24 ч для красных крепленых и до 48 ч для красных столовых вин.

При термической обработке мезги ее нагревают до $50\text{—}60^\circ\text{C}$; после остывания до $35\text{—}40^\circ\text{C}$ задают в мезгу ферментный препарат и ферментируют 4—6 ч. Затем мезгу прессуют и сусло сбрасывают по белому способу.

Под действием ферментных препаратов значительно увеличивается содержание антоцианов в виноматериале, но, однако, без длительного контакта сусла с мезгой получить достаточно окрашенные красные вина не удастся.

Ферментные препараты способствуют также экстракции окислительных ферментов из кожицы ягод винограда.

Установлено [16], что белок и пектин гидролизуются в сусле и вине не полностью. Причиной тому может быть ингибирующее действие фенольных веществ. Так, под влиянием танина актив-

ность эндополигалактуроназы снижалась на 25—75%, а пектин-эстеразы на 15—30%.

Вина, полученные из ферментированных сусла и мезги, обладают высокими вкусовыми качествами, отличаются хорошими внешними данными, чистым сортовым ароматом. Созревание их протекает быстрее, вследствие этого они требуют более раннего розлива.

При отстаивании сусла протекают также гидролитические процессы, которые катализируются присутствующими в винограде гидролазами: β -фруктофуранозидазой, протеиназой и др. Активность протеиназы в сусле возрастает вследствие перехода ее из твердых частичек кожицы. Протеиназа сусла при отстое катализирует гидролиз белковых веществ и тем самым ускоряет процесс осветления.

Из окислительных ферментов сусла наибольшее значение имеет полифенолоксидаза. Проведение тщательного отстаивания сусла с сульфитацией и обработкой бентонитом позволяет удалить около 80% полифенолоксидазы.

Помимо оксидаз в винограде активны дегидрогеназы: лактатдегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа, малатдегидрогеназа, глютаматдегидрогеназа, аланиндегидрогеназа и др. [1].

Установлено [16], что сусло прессовых фракций осветляется быстрее, хотя мутность его выше, чем у самотека, а активность растворимых ферментов ниже. Однако обрывки кожицы и мезги, которых в прессовом сусле больше, являются носителями гидролаз, локализованных в стенках растительных клеток.

Осветление сусла ферментными препаратами зависит от активности препарата, содержания пектина в винограде, значения pH сока, температуры обработки и других факторов.

Оптимум действия пектолитических ферментных препаратов: температура 35—45°C, pH 3—4, время ферментации 4—10 ч.

Таблица 10

Доза внесения ферментного препарата в зависимости от его активности								
Активность препарата, ед./г, определенная интерферометрическим/медным способом*	Доза, г							
	на 1 т винограда				на 1000 дал сусла			
	0,005%	0,01%	0,02%	0,03%	0,005%	0,01%	0,02%	0,03%
9,0/3000	50	100	200	300	500	1000	2000	3000
18/6000	25	50	100	150	200	500	1000	1500
27/9000	16,5	33	66	99	165	330	660	990
36/12000	12,5	25	50	75	125	250	500	750
45/15000	10	20	40	60	100	200	400	600
100/33000	4,5	9	18	27	45	90	180	270

* В настоящее время ферментные препараты стандартизуются по общей пектолитической активности. За стандартную принимается активность, равная 9 ед./г при определении интерферометрическим методом, или 3000 ед./г при определении медным способом.

Ферментные препараты используются в дозах от 0,005 до 0,03% от массы винограда, мезги или от объема сусла (табл. 10).

Температурный оптимум действия ферментных препаратов 30—40°C. Не следует специально подогревать мезгу, если этого не требует принятая для данного типа вина технология. Препараты эффективны и при температуре 15—20°C, но в этом случае необходимо удлинить время ферментации, или увеличить дозу препарата. При нагреве мезги свыше 50°C происходит инактивация собственных ферментов виноградной ягоды, внесение ферментных препаратов в этом случае обязательно. Перед ферментативной обработкой надо сульфитировать сусло и мезгу в зависимости от температуры в количестве 50—120 мг/л. Ферментные препараты используются в виде 1—10%-ной суспензии в сусле. Готовится она непосредственно перед использованием. Для равномерного распределения суспензии препарата рекомендуется вносить ее в поток, в сусло — при перекачке его в отстойные резервуары, в мезгу — при заполнении емкостей для настаивания.

Конкретная доза препарата соответствующей активности выбирается пробной обработкой раз в сезон.

Точное дозирование и равномерная подача суспензии ферментного препарата производится с помощью дозатора ферментов. При отсутствии дозатора готовится раствор ферментного препарата в сусле или вине определенной концентрации, который вносится в обрабатываемый продукт.

По обширным литературным данным, общее увеличение выхода сусла в результате действия пектолитических ферментных препаратов составляет от 2 до 15%. По данным ВНИИВиВ «Магarach», общий выход сусла увеличивается в среднем на 2—3%, а количество сусла-самотека повышается на 10—15% за счет уменьшения прессовых фракций [16].

РЕГУЛИРОВАНИЕ КИСЛОТНОСТИ СУСЛА И ВИНМАТЕРИАЛА

Образование гармоничного вкуса вина, его устойчивости к микробным заболеваниям, склонность к образованию помутнений коллоидного характера или вызываемых избытком металлов, существенно зависит от его кислотности. Очень важно поэтому проверять в поступающем на переработку винограде не только сахаристость, но и титруемую кислотность.

Известно, что содержание органических кислот в виноградной ягоде зависит не только от сорта, почвы, расположения виноградников, но и в значительной степени от конкретных условий вегетации данного года урожая. Этим и объясняется крайняя изменчивость титруемой кислотности в целом и в частности величины ацидиметрического показателя, определяемого отношением концентраций винной и яблочной кислот. Общая титруемая кис-

лотность сусла с учетом винной, яблочной и небольших количеств лимонной, гликолевой, щавелевой, янтарной и других кислот обычно бывает в пределах 5—11 г/л.

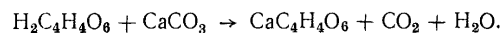
В ряде случаев в южных районах страны собирают виноград с очень низкой титруемой кислотностью. Вина из такого винограда получаются плоские, не гармоничные, легко подвергающиеся заболеваниям. В таких случаях разрешается производить повышение кислотности сусла или виноматериала путем добавления лимонной или винной кислот в количествах не более 2 г/л.

Лимонная кислота легко разрушается бактериями яблочно-молочного брожения. Поэтому в виноматериалах с незаконченным процессом яблочно-молочного брожения нужно добавлять винную кислоту.

В отдельные неблагоприятные годы виноград имеет очень высокую кислотность, достигающую 16—18 г/л, в основном за счет повышенного содержания яблочной кислоты.

В период брожения и обработки холодом кислотность сусла снижается вследствие выпадения кислого виннокислого калия на 1—1,5 г/л, что в большинстве случаев недостаточно для получения кондиционных с нормальной кислотностью вин. При титруемой кислотности вина 12 г/л и выше спонтанное яблочно-молочное брожение проходит редко. В таких случаях, когда нет достаточно плоских вин для купажа, необходимо прибегать к искусственному понижению кислотности сусла или молодого виноматериала с помощью химических или биологических средств.

Химическое кислотопонижение основано на взаимодействии винной кислоты с углекислым кальцием, обладающим щелочной реакцией, образующим с ней трудно растворимый кристаллический осадок виннокислого кальция по реакции



Для обработки вин рекомендуется углекислый кальций в виде мела высшей степени очистки, допущенного для использования в пищевой промышленности. За рубежом применяют различные фирменные препараты типа «Антицид» или «Ацидекс».

Необходимая для обработки доза мела определяется по следующему расчету: для понижения кислотности на 1 г/л необходимо 0,67 г мела на 1 л вина или сусла. Для понижения кислотности на n г/л в объеме V дал необходимо $6,7 nV$ г мела.

Для понижения кислотности сусла его перед обработкой сульфитируют общепринятыми дозами, вводят бентонит, отстаивают и декантируют. В осветленное сусло вводят дополнительную дозу SO_2 и рассчитанную дозу CaCO_3 , размешивают в течение 0,5 ч и дают отстояться. Через 10—12 ч отстоявшееся сусло декантируют и направляют на брожение. Можно не проводить повторного отстаивания, а сразу после задачи мела сусло направлять на брожение.

В виноматериалах кислотопонижение рекомендуется прово-

дить сразу после окончания брожения и снятия с дрожжей, что даст возможность основной части образовавшегося виннокислого кальция выпасть в осадок вместе с кислым виннокислым калием во время обработки холодом. Обработку производят путем введения рассчитанного количества мела в обрабатываемую емкость с вином и размешивания в течение 1 ч. Кристаллизация и выпадение в осадок виннокислого кальция в зависимости от химического состава виноматериала может длиться от 1—2 дней до нескольких месяцев. Для ускорения процесса рекомендуется выдержка при низких температурах.

Кристаллизация считается оконченной, если содержание кальция в вине не будет превышать 80—90 мг/л.

Недостатком химического кислотопонижения является то, что удаляется только винная кислота, а яблочная, наиболее резко влияющая на вкус и букет вина, остается.

Для удаления яблочной кислоты вместе с винной предложен другой метод химического кислотопонижения [50]. Рассчитанное для нейтрализации количество углекислого кальция размешивают в небольшом количестве сусла и постепенно вливают в сусло при непрерывном перемешивании в течение 10—15 мин. При этом образуются кристаллы двойной соли кальция винной и яблочной кислот, которые отделяют фильтрацией или центрифугированием. Затем это сусло смешивают с необработанным суслом.

В настоящее время ведутся исследования по снижению кислотности с помощью электролиза.

Биологическое кислотопонижение могут проводить дрожжи и бактерии, обладающие свойством сбраживать яблочную кислоту.

Кислотопонижение, вызываемое дрожжами. Свойством сбраживать яблочную кислоту обладают дрожжи рода *Schizosaccharomycetes*. При этом они образуют этиловый спирт и углекислый газ. Титруемая кислотность уменьшается на величину сброженной яблочной кислоты.

Подробное изучение биологических и хозяйственных свойств этих дрожжей проведено в нашей стране Д. К. Чаленко, выделившим их из плодово-ягодных вин и сидров. В этих субстратах дрожжи-кислотопонижатели являются сорняками брожения и приносят большой вред, почти полностью разрушая яблочную кислоту. Высокая сульфитовыносливость затрудняет борьбу с ними. Присутствие их в виноградных суслах и винах крайне редко.

В последние годы в винодельческих странах возрос интерес исследователей к дрожжам *Schizosaccharomycetes* как возможным кислотопонижателям высококислотных виноградных вин. В ряде стран попытки использовать их для приготовления вин из кислого винограда привели к выводу о необходимости пастеризации сусла перед внесением чистых культур этих дрожжей. Необходимость стерилизации вызвана тем, что *Schizosaccharomycetes*, обладая замедленным темпом размножения, обычно вытесняются дрожжами *Saccharomycetes vini* и *Saccharomycetes oviformis*. Из других

особенностей *Schizosaccharomyces* необходимо отметить их слабые холодостойкость и спиртовыносливость по сравнению с винными дрожжами.

Кислотопонижению дрожжами подлежат высококислотные виноградные сусла, содержащие яблочную кислоту. Отстаивание сусла с сульфитацией производится общепринятыми методами. Допустимо сульфитирование повышенными дозами сернистого ангидрида до содержания 100 мг/л свободного SO_2 .

В осветлившееся после отстаивания и снятия с осадка сусло вводится по 2% дрожжей *Schizosaccharomyces* и винных дрожжей в виде дрожжевых разводов, приготовленных отдельно. Приготовление разводов дрожжей производится на стерильном виноградном сусле общепринятыми методами, состоящими в пересевании бродящей дрожжевой массы во все возрастающие объемы сусла до получения необходимого объема (пробирка — колба вместимостью 0,5 л — баллон вместимостью 10 л — бочка).

Кислотопонижение происходит одновременно со сбраживанием сахара и прекращается после использования дрожжами всех сбраживаемых сахаров. Наблюдение за ходом сбраживания яблочной кислоты ведется по определению титруемой кислотности и хроматографическим методом определения органических кислот.

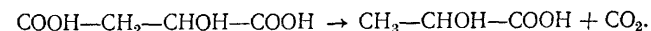
При использовании *Schizosaccharomyces* для снижения кислотности в виноматериале гораздо труднее обеспечить чистоту брожения на внесенных дрожжах, чем в сусле, так как размножение дрожжей в спиртосодержащей среде замедленно, а созданная для дрожжей оптимальная температура и внесенный сахар стимулируют развитие и других микроорганизмов, вследствие чего качество виноматериалов по сравнению с контролем несколько ухудшается. Титруемая кислотность в результате использования дрожжами яблочной кислоты через 6 сут уменьшилась с 10,5 до 7,5—8,9 г/л. Некоторое количество яблочной кислоты осталось несброженным.

Для полного использования яблочной кислоты необходимо обеспечить сбраживание сусла на чистой культуре *Schizosaccharomyces*, для чего требуется внесение 5% разводки. Сочетать мellowание сусла с внесением дрожжей целесообразно лишь в случае высокой титруемой кислотности (выше 12 г/л) и низком значении pH (ниже 3,0).

В вине кислотопонижение дрожжами *Schizosaccharomyces* лучше проводить в условиях, исключающих возможность развития посторонних микроорганизмов (пастеризация, сульфитация). Необходимо помнить о том, что любой из рассмотренных способов, снижающий титруемую кислотность и увеличивающий значение pH, способствует возникновению спонтанного яблочно-молочного брожения, если в вине осталась яблочная кислота. Поэтому следует обратить внимание на контроль за яблочно-молочным брожением с помощью бумажной хроматографии органиче-

ских кислот. Как химический, так и биологический методы кислотопонижения лучше применять к суслу, чем к виноматериалу.

Кислотопонижение, вызываемое бактериями. Яблочно-молочное брожение вызывается в винах молочнокислыми бактериями и состоит в сбраживании яблочной кислоты в молочную и углекислый газ. В результате превращения двухосновной яблочной кислоты в одноосновную молочную и выделения углекислого газа титруемая кислотность уменьшается на половину величины сброженной яблочной кислоты. Вкус вина становится более мягким и гармоничным. Процесс идет по следующей схеме:



На каждую молекулу яблочной кислоты образуется одна молекула молочной, но так как первая является двухосновной, а вторая — одноосновной, то и происходит снижение титруемой кислотности вина. pH вин при яблочно-молочном брожении несколько увеличивается, так как молочная кислота менее диссоциирована, чем яблочная.

Яблочно-молочное брожение влечет за собой увеличение летучей кислотности (обычно порядка 0,1—0,2 г/л) за счет действия молочнокислых бактерий (кокков) на лимонную кислоту, которое проходит либо одновременно с их действием на яблочную кислоту, либо сразу же после него. Причем это характерно для молодых вин и вин, сохранявшихся при значительных дозах SO_2 . Из одной молекулы лимонной кислоты образуется очень небольшое количество молочной кислоты: от 1,25 до 1,5 молекул уксусной кислоты и от 0,25 до 0,32 молекулы 2,3-бутиленгликоля и ацетилметилкарбинола.

Успешное прохождение яблочно-молочного брожения считается необходимым для немецких рейнских вин, имеющих высокую кислотность, и французских красных бордоских вин.

Яблочно-молочное брожение характерно для большинства столовых вин. Но так как выделение углекислоты при этом слабее, чем при алкогольном брожении, то яблочно-молочного брожения часто не замечают или же смешивают этот процесс с дображиванием остаточного сахара.

Основными факторами, регулирующими ход яблочно-молочного брожения, являются температура, кислотность, содержание SO_2 , содержание азотистых и минеральных веществ, pH.

Наиболее выгодной для успешного хода биологического кислотопонижения является температура 18—20°C. Переливка сразу после спиртового брожения снижает температуру и облегчает ход яблочно-молочного брожения. При температуре выше 33 и ниже 17°C ход яблочно-молочного брожения замедляется. Однако при высокой концентрации бактерий в вине процесс яблочно-молочного брожения может проходить и при 5—10°C.

В практике виноделия уменьшение кислотности вследствие сбраживания яблочной кислоты происходит как в период алкогольного брожения, так и несколько позднее, в последующие весенний и летний периоды и даже спустя 1—2 года. Если разрушение яблочной кислоты происходит при низкой температуре, то процесс этот протекает медленно и может длиться несколько недель и даже приостанавливаться, а затем снова возобновляться, растягиваясь таким образом на несколько месяцев. Если температура высокая, то процесс разрушения совершается быстро и может закончиться в несколько дней; выделение газа при этом заметно и вино пенится.

Влияние сульфитации на протекание яблочно-молочного брожения очень велико. Добавление 75 мг/л SO_2 замедляет яблочно-молочное брожение, но не может его остановить; вина с содержанием общего SO_2 меньше 120 мг/л имели яблочно-молочное брожение в 61 случае из 100, со 120—150 мг/л — в 38 случаях и с содержанием SO_2 свыше 150 мг/л — только в 21 случае [7].

Если сульфитация произведена до алкогольного брожения, то большого влияния на ход яблочно-молочного брожения она не оказывает. Введение же даже небольших доз SO_2 после брожения при переливках приостанавливает биологическое кислотопонижение вина.

Высокая кислотность вина замедляет яблочно-молочное брожение, но оно и при этом условии все же может протекать. В опытах Люти с *Bacterium gracile* был установлен нижний предел развития этих бактерий в вине, а именно pH 2,9. При pH 3,1—3,3 развитие происходит очень медленно. Для успешного прохождения яблочно-молочного брожения Люти рекомендует применять частичное химическое кислотопонижение до pH 3,3, но не выше 3,4, так как слишком большое повышение pH может вызвать различные микробные заболевания вина. В опытах Г. Ф. Кондо максимальная титруемая кислотность сусла, при которой развивались бактерии, соответствовала 13—14 г/л.

Особенно энергично бактериальное кислотопонижение проходит в винах с низким содержанием кислот. Так, например, в винах при pH, равном 3,2—3,3 (титруемая кислотность 5—7 г/л), яблочно-молочное брожение проходит через 10—30 сут после спиртового брожения, а в винах при pH 2,7—2,9 (титруемая кислотность 10—12 г/л) — через 3—6 мес [7].

Спиртуозность вина от 10 до 13% об. не оказывает влияния на жизнедеятельность бактерий и ход яблочно-молочного брожения, от 13 до 16% об. замедляет размножение бактерий, а свыше 16% об. резко тормозит процесс яблочно-молочного брожения.

Присутствие кислорода в небольших количествах благоприятно для яблочно-молочного брожения. Это объясняет положительный эффект переливок с аэрацией на процесс яблочно-молочного брожения. Рассматривая вопросы влияния аэрации вина, нужно учитывать действие SO_2 , способного поглощать раство-

ренный кислород. В аэрированном вине яблочно-молочное брожение начинается при более высоком содержании SO_2 , чем в вине без доступа воздуха, но протекает в обоих случаях, так как бактерии, вызывающие яблочно-молочное брожение, — факультативные анаэробы.

Наконец, следует учитывать важность азотистого питания бактерий для возникновения и развития яблочно-молочного брожения. Бактерии-кислотопонижатели живут в метаболизме с винными дрожжами, которые снабжают их азотистыми веществами. Поэтому вино после окончания спиртового брожения необходимо оставлять на дрожжах. Лучше всего эти дрожжи перемешивать. В процессе автолиза дрожжей в вино поступают азотистые вещества, в том числе аминный азот, нужный для жизнедеятельности бактерий.

Чтобы облегчить успешное прохождение яблочно-молочного брожения, за рубежом предлагается вносить в вино смесь витаминов (1 часть рибофлавина, 2 части пантотената кальция, 2 части тиамин и 5 частей никотинамида) с 79 частями чистого осажденного мела. Смесь вносится после окончания спиртового брожения во время первой переливки в дозах 0,80 г/л, когда в вине минимум SO_2 , дрожжи уже угнетены и не будут потреблять витамины. Витамины необходимы для роста бактерий яблочно-молочного брожения, а мел, снижая кислотность, облегчает им работу по биологическому кислотопонижению.

Добавление автолизатов дрожжей значительно облегчает начало и ускоряет ход яблочно-молочного брожения.

Содержание минеральных веществ в винах также влияет на ход яблочно-молочного брожения. Вина из незрелого винограда и винограда, выросшего на известково-ракушечных почвах, богаче минеральными веществами, чем вина из зрелого винограда и из винограда с песчано-каменистых и глинистых почв.

Натрий и кальций не влияют на процесс кислотопонижения, магний немного стимулирует его, а калий наиболее сильно влияет на ход яблочно-молочного брожения. Установлено, что чем выше соотношение калий : яблочная кислота, тем интенсивнее происходит биологическое кислотопонижение.

Процесс яблочно-молочного брожения может быть спонтанным, т. е. возникшем в результате естественного попадания в сусло и вино молочнокислых бактерий, и индуцированным, вызванным введением чистых культур этих бактерий.

Развитию спонтанного яблочно-молочного брожения способствуют следующие условия: выдержка виноматериалов на дрожжах, содержание в них свободного SO_2 менее 20 мг/л, наличие достаточного количества яблочной кислоты, присутствие жизнедеятельных молочнокислых бактерий, температура 15—20°C, высокое значение pH.

Спонтанное бактериальное кислотопонижение, возникшее в одной емкости, можно использовать для развития процесса в дру-

гих партиях вина. Для этого нужно купажировать эти партии с 25—50% вина, в котором проходит яблочно-молочное брожение, или поместить эти партии в емкости на осадок вина, в котором проходил процесс.

Процесс биологического кислотопонижения в вине необходимо контролировать методом хроматографического определения на бумаге органических кислот. После исчезновения всей яблочной кислоты следует немедленно инактивировать и удалить молочнокислые бактерии из вина, что достигается сульфитацией до содержания свободного SO_2 30—50 мг/л, оклейкой, фильтрацией или пастеризацией. Вина, в которых отсутствует яблочная кислота, стабильны против развития процессов яблочно-молочного брожения.

Вина, содержащие небольшие количества титруемых кислот, необходимо предохранять от яблочно-молочного брожения. Развитие в них молочнокислых бактерий можно предупредить сульфитацией до содержания свободного сернистого ангидрида 25—30 мг/л, оклейкой, фильтрацией, пастеризацией.

Развитие яблочно-молочного брожения можно задерживать с помощью фумаровой кислоты. При низких значениях pH доза фумаровой кислоты 1—1,5 г/л задерживала развитие яблочно-молочного брожения на 10 мес. Введенные в это вино бактерии *Leiconostoc* погибали в течение 2 дней. На дрожжи фумаровая кислота не действует. В случае развития яблочно-молочного брожения фумаровая кислота разлагается вместе с яблочной. Предполагается, что фумаровая кислота вначале превращается в *L*-яблочную под действием фумаразы.

В качестве искусственного возбудителя яблочно-молочного брожения рекомендуются бактерии *Leiconostoc*. Эти кислотовыносливые бактерии способны развиваться в высококислотных с низкими значениями pH винах.

Чистую культуру бактерий размножают на солодовом сусле, содержащем 3% сухих веществ, а затем на стерильном виноградном сусле. Последняя генерация бактерий выращивается на виноградном сусле, смешанном с 30% столового вина, взятого из партии, в которой хотят снизить кислотность. Посевы выращиваются при 20—25°C. После размножения бактерий и возникновения кислотопонижения, что определяется хроматографическим методом, разводка в количестве 2—3% вносится в вино. Вино, подлежащее кислотопонижению, рекомендуется выдерживать на дрожжах при пониженных температурах (18—25°C).

Следует также учитывать важность азотистого и витаминного питания бактерий-кислотопонижателей. Поэтому было предложено проводить процесс яблочно-молочного брожения в специальном биогенераторе в метаболизме с винными дрожжами, которые снабжают бактерии необходимыми азотистыми веществами [43]. В условиях достаточного питания, создаваемого присутствием дрожжей, в биогенераторе возникает процесс яблочно-

молочного брожения в результате спонтанного развития молочнокислых бактерий, встречающихся в столовых винах.

В столовых винах с высокой кислотностью успешное прохождение яблочно-молочного брожения делает их гармоничными, мягкими, полными, яснее проявляется сортовой аромат, а главное — вина становятся стабильными против бактериальных помутнений.

В винах с низкой кислотностью развившиеся бактерии вызывают появление устойчивой мути, снижение и без того низкой кислотности, появление неприятных привкусов, а нередко и полную порчу вина. В этих случаях необходимо принимать дополнительные меры для предупреждения яблочно-молочного брожения: поддержание SO_2 на достаточно высоком уровне (100—150 мг/л), создание температурного режима, неблагоприятного для развития бактерий яблочно-молочного брожения (ниже 15°C), возможно более быстрое снятие молодого виноматериала с дрожжей, стерильный розлив.

Процесс яблочно-молочного брожения в потоке. Биологическое кислотопонижение целесообразно проводить в потоке путем комплексного воздействия на вино чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий, при котором совмещаются процессы обогащения вина продуктами жизнедеятельности дрожжей и яблочно-молочное брожение. Сущность этого способа заключается в непрерывной обработке вина в тонком слое в условиях высокой концентрации дрожжей различной физиологической активности и молочнокислых бактерий. (Инструкция утверждена Упрвино МПП СССР 1 ноября 1976 г.).

Вино непрерывно подают в вертикальный аппарат (ферментер), заполненный наполнителями из полиэтилена, фарфора или других материалов. В поступающее вино непрерывно вводят разводки дрожжей в количестве 1% и молочнокислых бактерий в количестве 2—3%.

При установившемся режиме яблочно-молочного брожения на наполнителях накапливается значительное количество молочнокислых бактерий, поэтому объем разводки бактерий, поступающей в ферментер, может быть сокращен.

Размножение бактерий производят в культиваторе периодическим или непрерывным способом. В качестве питательной среды используют вино, поступающее в ферментер на биологическое кислотопонижение, а также вино, обогащенное продуктами жизнедеятельности дрожжей, выходящее из ферментера. При этом для стимулирования размножения молочнокислых бактерий вино, обогащенное продуктами жизнедеятельности дрожжей, вводят в питательную среду в количестве не менее 20% его объема.

Размножение бактерий в культиваторе производят при температуре 25—30°, а яблочно-молочное брожение в ферментере при 18—20°C.

Применение чистых культур дрожжей. Дрожжи — возбудители спиртового брожения — очень широко распространены в природе, особенно в местах переработки винограда. Дрожжевые клетки легко обнаружить в почве виноградников, на листьях и побегах виноградного куста, а больше всего на спелых ягодах, особенно когда ягоды лопаются вследствие перезревания или поражения плесенью.

На поверхности ягоды развиваются не только полезные дрожжи *Saccharomyces vini*, но и дрожжи-сорняки, а также бактерии и плесени. При переработке винограда вся эта масса микроорганизмов попадает в сусло.

Подавить развитие в соке вредных и нежелательных микроорганизмов можно, применяя при отстое сернистый ангидрид, который в дозах 100—150 мг/л надежно задерживает размножение бактерий, плесеней и диких дрожжей, не приученных к SO_2 . Вводя затем чистую культуру дрожжей, заранее приученную к SO_2 , можно проводить брожение, получая вина высокого качества.

Но часто проводимое в производстве осветление сусла путем отстаивания и декантации не удаляет из него многочисленные популяции различных дрожжей. И брожение проходит на этих популяциях, а не на вносимой разводке чистой культуры дрожжей. Большинство чистых культур, применяемых в виноделии, принадлежат к тому же виду *Saccharomyces vini*, что и природные дрожжи сусла. Поэтому до сих пор не удалось определить в бродящем сусле соотношение между клетками внесенной расы и дрожжами сусла.

В последнее время показано [45], что можно сбраживать нестерильное виноградное сусло на чистых культурах дрожжей *Saccharomyces vini* при внесении их в количестве 2% в отстоенное сусло. Это доказано с помощью дрожжей штамма-убийцы (килера). Показано, что штамм-килер подавляет размножение не всех штаммов дрожжей, а только чувствительных к нему. При применении смешанных культур дрожжей для обеспечения брожения на данных расах необходимо предварительно выяснить, не находятся ли они в антагонистических отношениях.

Чтобы быть уверенным, что брожение сусла пройдет на внесенной чистой культуре дрожжей, а не на дрожжах, имеющихся в сусле, необходимо, чтобы количество внесенных клеток чистой культуры дрожжей было значительно больше содержащегося в сусле их количества. Добавление чистой культуры дрожжей после того, как сусло начало спонтанно забраживать, бесполезно. Что касается применения чистых культур дрожжей, то Фланзи была высказана мысль, что работа нескольких рас при брожении предпочтительнее, чем работа одной расы. Поэтому разводка дрожжей, взятая из спонтанно бродящего сусла, должна дать лучшие результаты, чем чистая культура дрожжей.

Г. Г. Агабальянц, П. Ф. Ивлев и М. М. Рябченко установили факт вытеснения из среды одного вида дрожжей другим, причем, как правило, вытесняются дрожжи, имеющие меньшую скорость размножения. Антагонизм имеет место и между дрожжами, принадлежащими к одному и тому же виду.

При внесении чистой культуры дрожжей в нестерильное сусло они вступают в антагонизм с так называемыми дикими дрожжами, среди которых наверняка найдется раса с большей скоростью размножения. Дрожжи этой расы овладевают средой и вытесняют внесенную чистую культуру. Поэтому применение чистой культуры дрожжей в условиях практического виноделия часто не дает желаемого результата.

В свое время введение чистых культур дрожжей в виноделии СССР сыграло большую роль, упорядочив вопросы чистоты брожения. В настоящее время во всех винодельческих районах страны отселекционировались естественным путем прекрасные жизнеспособные расы винных дрожжей. Такая естественная селекция продолжается в природе непрерывно. В большинстве винодельческих стран мира — Франции, Италии, Испании и других — чистые культуры дрожжей, как правило, не применяются в первичном виноделии.

Применение чистых культур дрожжей обязательно в случаях с отклонением от нормы, когда имеется сусло с высокой титруемой кислотностью, высокосахаристое или пересульфитированное. В этом случае необходимо применять специальные кислотовыносливые, спиртоустойчивые или сульфитостойкие расы дрожжей. В случае высоких или низких температур брожения также следует использовать специальные термоустойчивые или холодостойкие расы. Набор всех этих рас должен быть к началу сезона виноделия на каждом заводе первичного виноделия.

Н. И. Бурьян выделены в Крыму и рекомендованы для производства расы дрожжей вида *Saccharomyces vini* Феодосия I-19 и Судак II-9, которые уже широко используются в самых различных районах страны для приготовления столовых и шампанских виноматериалов. Вследствие своей кислотовыносливости они имеют исключительное преимущество при брожении виноградных сусел, отличающихся высокой кислотностью.

Раса Феодосия I-19 спиртовосприимчивая, полностью сбраживает виноградное сусло с содержанием 24—26% сахара, имея широкий температурный предел жизнедеятельности клеток: от 10 до 35°C. Культура эта относится к числу сульфитовосприимчивых — сбраживает сусло с содержанием 200—250 мг/л сернистого ангидрида. Правда, следует отметить, что признак сульфитовосприимчивости не закрепляется в последующих поколениях дрожжей. Поэтому если культуру долгое время содержать без SO_2 , то она теряет этот признак. И, наоборот, многократными пересевами в среды со все возрастающей концентрацией сернистого ангидрида можно довольно быстро восстановить этот признак.

Л. В. Тюриной [45] выделены в Закарпатье сильные пылевидные культуры дрожжей вида *Saccharomyces oviformis* (расы Берегово-1, Середне-191, Севлюш-100, Ужгород-671), которые обладают высокой спиртообразующей способностью и кислотовыносливостью, а также сульфитостойкие расы Севлюш-72 и Берегово-2, способные сбраживать пересульфитированное сусло.

Холодоустойчивыми расами дрожжей являются Ленинградская, Кахури-7, Феодосия 8-15 и 1-19, Серсаль 14, Магарац-125, Донские зернистые, холодостойкая-21, Бордо-20, Штейнберг 1892 г., Ново-Цимлянская-3, Среднеазиатская-288, Судак VI-5. Наибольшая холодоустойчивость наблюдалась у Ленинградской расы. Медленно образующийся при брожении в пределах 8–10°C спирт менее тормозит размножение дрожжей, поэтому количество дрожжевых клеток в бродящем сусле достигает 150–205 млн./мл. Благодаря этому при низких температурах наблюдается глубокое сбраживание сока с остаточным сахаром лишь 0,08–0,21 %.

Наиболее термовыносливыми, т. е. оставляющими меньше несброженного сахара при температуре брожения 35–37°C, являются расы Ашхабадская-3, Туркестанская 36-5, Ркацители-6 (термостойкий вариант), Феодосия 1-19, Рара-Нягра, Романешты-47, Саперави-46, Магарац-125.

При высоких температурах (35–37°C) процессы размножения и брожения ускоряются в 2–3 раза. Однако вследствие быстрого накопления спирта и высокой температуры размножение тормозится и концентрация дрожжевых клеток составляет всего 55–98 млн./мл, причем происходит быстрое отмирание дрожжей (количество мертвых клеток достигает 50–98%). Брожение, как правило, заканчивается при большом остаточном сахаре.

Применение чистых культур дрожжей также совершенно необходимо, если проводилась термическая обработка мезги или сусла и природные дрожжи погибли. При дальнейшей разработке теории килеров применение чистой культуры дрожжей может стать обязательным во всех случаях.

В СССР (ВНИИВиВ «Магарац») и в США проводились опыты по использованию в виноделии вместо жидкой дрожжевой разводки прессованных винных дрожжей. Были получены положительные результаты, однако метод широкого промышленного применения не нашел. Основным препятствием явилась нестойкость таких прессованных дрожжей.

Приготовление разводки чистой культуры дрожжей можно вести путем 4–5-кратного добавления стерильного и сульфитированного сусла. Однако этот способ очень трудоемок и не гарантирует наибольшую активность дрожжей.

Наиболее перспективным способом приготовления производственной разводки чистой культуры дрожжей в условиях современного виноделия является непрерывное культивирование дрожжей в потоке сусла. Метод непрерывного культивирования был

разработан Н. Г. Саришвили и широко применяется в шампанском производстве.

Для брожения сусла в первичном виноделии можно использовать дрожжанки из четырех последовательно соединенных резервуаров. Из четвертого резервуара дрожжи в наиболее активном состоянии используются для задачи в сусло, предназначенное для брожения в отдельных крупных резервуарах. Величина резервуаров дрожжанки подбирается из расчета суточной потребности завода в разводке чистой культуры дрожжей.

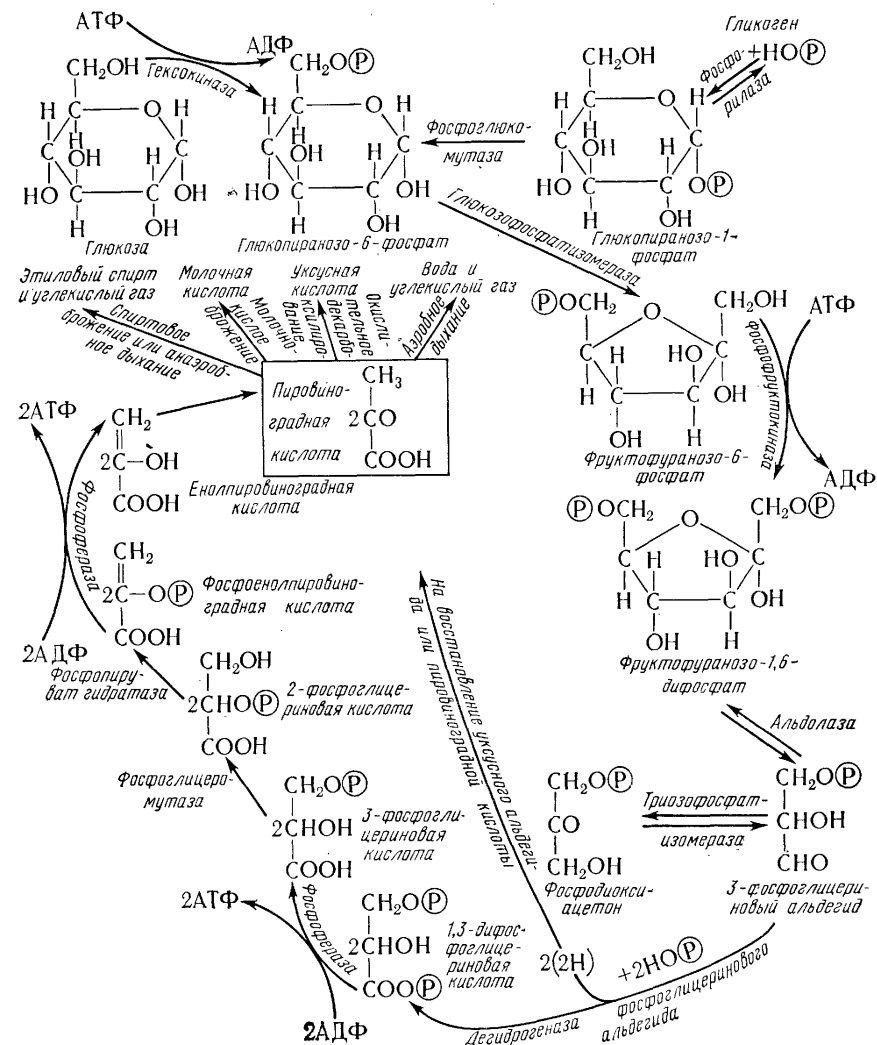


Рис. 21. Схема спиртового брожения и дыхания.

Химизм процесса брожения. В процессе спиртового брожения из глюкозы образуются два главных продукта — этиловый спирт и углекислый газ, а также промежуточные вторичные продукты: глицерин, янтарная кислота, уксусная кислота, ацетальдегид, 2,3-бутиленгликоль, ацетоин, лимонная кислота, пировиноградная кислота, эфиры и так называемые сивушные масла (изоамиловый, изопропиловый, бутиловый и другие спирты).

Разные сахара сбраживаются с различной скоростью. Наиболее легко бродят глюкоза и фруктоза, медленнее — манноза и галактоза; пентозы дрожжами не сбраживаются. Сахароза является хорошим субстратом спиртового брожения, но лишь после гидролиза на составляющие моносахара с помощью β -фруктофуранозидазы (инвертазы), всегда присутствующей в дрожжах.

Дрожжи обладают способностью сбраживать весьма высокие концентрации сахара — до 60%. Они выносят также высокие концентрации спирта — до 14—16% об. При этом токсичное действие спирта увеличивается с повышением температуры.

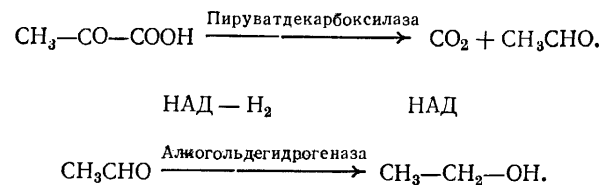
В присутствии кислорода спиртовое брожение прекращается и дрожжи получают энергию путем кислородного дыхания (образуется 686 ккал тепла).

Так как этот процесс энергетически более богат, чем процесс брожения (56 ккал тепла), то дрожжи тратят сахар значительно экономнее. Прекращение брожения под влиянием кислорода получило название эффекта Пастера.

Академиком С. П. Костычевым была показана тесная связь процессов брожения и дыхания.

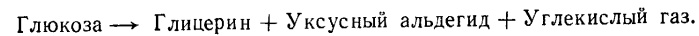
В настоящее время благодаря трудам Л. А. Иванова, А. Гардена, С. П. Костычева, К. Нейберга, А. Н. Лебедева, Г. Эмбдена, Я. О. Парнаса, О. Мейргофа и других [28], схема спиртового брожения и дыхания выглядит следующим образом (рис. 21).

При спиртовом брожении полученная пировиноградная кислота подвергается расщеплению под действием фермента пироватдекарбоксилазы на углекислый газ и уксусный альдегид, который под действием фермента алкогольдегидрогеназы (коферментом ее является НАД) восстанавливается в этиловый спирт по уравнению



Механизм образования вторичных продуктов спиртового брожения раскрыт еще не полностью. Образование глицерина может

быть объяснено по II форме брожения Нейберга, которое называется глицеропировиноградным



При этом сбраживание глюкозы происходит в присутствии бисульфита натрия, который выводит из реакции уксусный альдегид. Поэтому винодел всегда должен учитывать, что в присутствии повышенных доз сернистого ангидрида накапливается глицерин и может повышаться содержание уксусного альдегида.

Введение в бродящую среду уксусного альдегида приводило к повышению содержания в ней 2,3-бутиленгликоля, ацетоина, янтарной и уксусной кислот. Таким образом, уксусный альдегид является основным источником образования вторичных продуктов брожения.

При окислении дрожжами уксусного альдегида образуется уксусная кислота, которая в результате дегидрирования и конденсации дает янтарную кислоту. Образование янтарной кислоты может проходить также путем дезаминирования глютаминовой кислоты по теории Эрлиха. Но этим путем образуется только около 10% янтарной кислоты. Из янтарной кислоты через фумаровую, яблочную и щавелевоуксусную кислоты образуется лимонная. Молочная кислота и ацетоин образуются из пировиноградной кислоты. 2,3-Бутиленгликоль синтезируется в результате восстановления ацетоина.

При брожении без доступа воздуха образуется меньше янтарной кислоты и больше уксусной, 2,3-бутиленгликоля и ацетоина, чем в аэробных условиях. С увеличением pH повышается содержание глицерина, уксусной и янтарной кислот и уменьшается образование спирта, ацетоина и 2,3-бутиленгликоля.

На образование вторичных продуктов брожения оказывают влияние и другие факторы: температура брожения, исходный состав сусла, содержание аминокислот и витаминов, возраст и расы дрожжей и многое другое [25]. Высшие спирты синтезируются дрожжами в ходе брожения в анаэробных и аэробных условиях.

На долю изоамилового, изобутилового и *n*-пропилового спиртов приходится 85—93% от содержания всех высших спиртов. Образование высших спиртов по теории Эрлиха связывалось с дезаминированием аминокислот, последующим декарбоксилированием и восстановлением получающихся альдегидов в спирты.

Современный взгляд на этот механизм предполагает два пути: первый — это реакция переаминирования аминокислот среды и клетки с пировиноградной кислотой, образующейся при спиртовом брожении; второй — образование высших спиртов в процессе синтеза некоторых аминокислот дрожжевой клеткой. Накопление в среде высших спиртов зависит от биосинтетических процессов в клетке и определяется ростом и размножением дрожжей, а также обменом веществ сформировавшейся, но не размножающейся клетки.

Хересные дрожжи могут использовать уксусную кислоту в процессе выдержки вина под пленкой. Н. Ф. Саенко отмечает возможность развития хересной пленки при содержании 4 г/л уксусной кислоты и снижении ее уровня до 1,35 г/л за 45 сут. А. А. Мартаков [32] показал, что дрожжи интенсивно используют уксусную кислоту и в условиях глубинно-аэробной ферментации вин, а также при брожении сусла с аэрацией. При этом дрожжи, используя уксусную кислоту, образовывали кислоты цикла Кребса: щавелевоуксусную, яблочную, фумаровую, янтарную, α -кетоглутаровую и лимонную, а также гликолевую кислоты. Часть уксусной кислоты идет на образование аминокислот белков дрожжей. Этот процесс проходит наиболее интенсивно при размножении дрожжей с аэрацией бродящего сусла. Может происходить также вторичный синтез этанола из ацетальдегида в аэробных условиях ферментации сухих вин [32].

Для исправления сухих вин с повышенным содержанием уксусной кислоты рекомендуется их вновь перебродивать с добавлением свежего или концентрированного сусла.

Брожение сусла в крупных резервуарах. Основной особенностью брожения в крупных резервуарах является чрезмерное повышение температуры бродящего сусла за счет выделяющегося при этом тепла. 1 гмоль сахара (180 г) выделяет 23,5 ккал тепла.

Относительно плохая теплопроводность железобетона, большая масса бродящей жидкости, сомкнутое расположение резервуаров — все это обуславливает слабое теплоизлучение и значительное разогревание бродящего сусла.

Отрицательное влияние повышенной температуры заключается в следующем. Виноград и виноградное сусло содержат в себе эфирные масла, которые создают впоследствии основу букета вина. Во время брожения пузырьки углекислого газа, проходя через слой жидкости, насыщаются парами эфирных масел и выносят их в атмосферу. Из 1 л сусла выделяется во время брожения до 50 л CO_2 . Чем выше температура, тем большее количество ароматических веществ выносится с CO_2 . Понижение температуры брожения приводит к сохранению ароматических веществ в вине.

Е. Н. Датунашвили разработан способ улавливания и использования эфирных масел, выносимых углекислотой при брожении сусла. При брожении сусла в крупных емкостях на коммуникации, отводящей углекислоту, устанавливаются адсорберы, заполненные активным углем, с целью улавливания эфирных масел. Элюированные с угля спиртом-ректификатом эфирные масла могут быть использованы для улучшения букета вин.

С повышением температуры брожения увеличиваются потери спирта, так как он так же выносится током углекислого газа.

При температуре бродящего сусла выше 34°C происходит массовое отмирание дрожжевых клеток, а при 37—40°C брожение останавливается. Иногда даже введение свежей дрожжевой

разводки не вызывает дображивания. Получается недоброд с повышенным содержанием сахара, который представляет в дальнейшем благоприятную почву для развития болезнетворных микроорганизмов и дрожжей. Болезнетворные бактерии, в частности маннитные, свободно развиваются при повышенных температурах, обогащают вино летучими кислотами и придают ему своеобразный посторонний привкус.

При повышенных температурах брожения отмершие дрожжевые клетки скорее подвергаются автолизу, вследствие чего вино-материал излишне обогащается азотистыми веществами. Это обуславливает увеличение склонности вин к белковому помутнению, к микробильным заболеваниям и возникновению мадерных и других тонов переокисленности.

Температура брожения оказывает значительное влияние на скорость выбраживания сахаров, химический состав получаемого вина и на его качество.

При медленном брожении, проводимом при низкой температуре, вина отличаются свежим и чистым сортовым ароматом, гармоничным тонким вкусом.

В процессе брожения происходит интенсивное поглощение растворенного кислорода дрожжами и снижение окислительно-восстановительного потенциала с 350—400 до 150—200 мВ.

При полном сбраживании 1 л сусла с различной сахаристостью выделится следующее количество тепла:

Количество сахара (в л) сусла, г	Количество выделяемого тепла, ккал
160	21,0
170	22,0
180	23,5
190	24,8
200	26,1
210	27,4
220	28,7
230	30,0
240	31,3
250	32,6
300	39,0

Значительная часть тепла теряется через стенки бродильных емкостей и уносится с током CO_2 . Размеры потерь тепла зависят от поверхности, от коэффициента теплопроводности материала, из которого сделана емкость (для железа он равен 39, а для дерева — 0,21), и ее объема, от окружающей температуры, от интенсивности брожения и других факторов.

Потери тепла будут тем больше, чем меньше вместимость резервуара, чем больше отношение поверхности резервуара к его объему, чем медленнее брожение, чем ниже температура окружающего воздуха, чем тоньше стенки сосудов и материал более теплопроводный. Значительная часть тепла отводится с парами воды, которые выносятся с углекислотой брожения.

Отмечены следующие максимальные температуры при брожении в деревянных бутах, установленных в подвале с температурой 13°C: вместимость 60 дал — 22°C, 120—25, 240—30, 720 дал — 33°C.

В крупных железобетонных резервуарах теплоотдача не будет обеспечивать нормальной температуры брожения. Чем больше вместимость резервуара, тем выше будет температура брожения (табл. 11).

Таблица 11

Зависимость температуры брожения от величины резервуара				
Вместимость резервуара, дал	900	1800	3600	7200
Теоретическая ожидаемая температура, °C	29,9	31,2	32,4	33,8
Температура, получаемая при неблагоприятных условиях, °C	33,3	35,7	37,4	39,5

В различных странах рекомендуются следующие оптимальные температуры брожения для белых столовых вин: Аргентина 23—25°C, Австрия 15—18°C, Болгария 18—20°C, Люксембург 20°C, Португалия 25—27°C, ФРГ 16—18°C, СССР 14—18°C, Югославия 20°C.

Если брожение проходит в мелких сосудах, например в бочках, то температура регулируется путем теплоизлучения через стенки сосуда и температура не поднимается высоко (рис. 22). Поэтому совершенно необходимо проводить охлаждение броющего сусла при сбраживании в крупных емкостях.

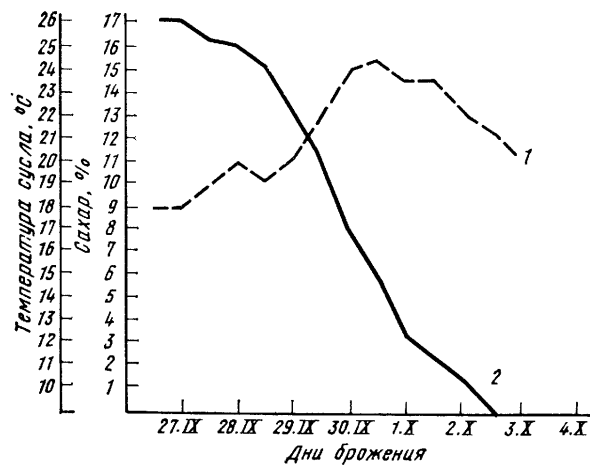


Рис. 22. График брожения сусла в бочках:
1 — температура броющего сусла, °C; 2 — содержание сахара в сусле, %.

При приготовлении белых столовых виноматериалов для режима брожения при температуре 9—12°C (рис. 23) требовалось охлаждать виноматериал ежедневно в течение девяти суток.

Для режима брожения при температуре 14—18°C (рис. 24) требовалось охлаждать виноматериал в течение четырех суток.

В вариантах брожения при температуре 25—28°C охлаждение производилось только при повышении температуры броющего

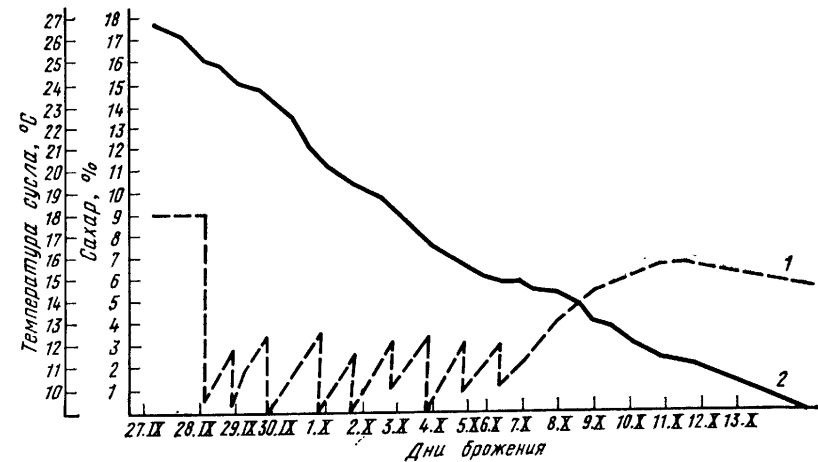


Рис. 23. График брожения сусла в резервуарах при температуре 9—12°C:
1 — температура броющего сусла, °C; 2 — содержание сахара в сусле, %.

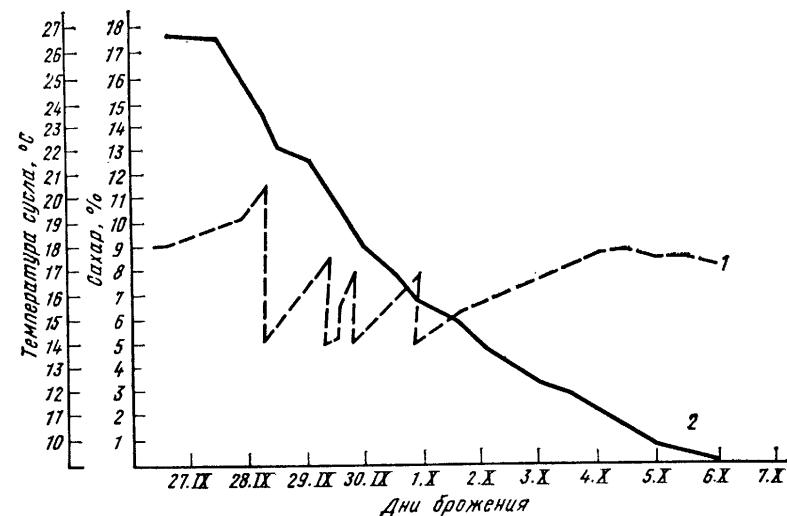


Рис. 24. График брожения сусла в резервуарах при температуре 14—18°C:
1 — температура броющего сусла, °C; 2 — содержание сахара в сусле, %.

сусла выше 28°C. Для снижения температуры опытного винома-
териала достаточно было на охлаждение затратить 1 ч (рис. 25).

В наших опытах по брожению в железобетонных резервуарах
емкостью 1000 дал в среднем расход холода составил:

Режим брожения, °C	Расход холода, тыс. ккал	В пересчете на 1 дал сбраживаемого суслу, ккал
25—28	35—36	47
15—20	80—90	113
14—18	110	146
9—12	215	290

Таким образом, для поддержания режима брожения 9—12°C
в резервуаре емкостью 1000 дал требуется затратить в 2 ра-

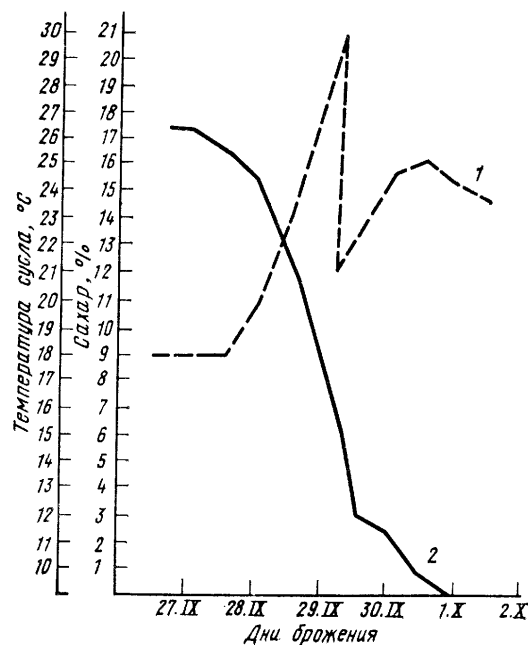


Рис. 25. График брожения суслу в резервуарах
при температуре 25—28°C:
1 — температура бродящего суслу, °C; 2 — содержание
сахара в сусле, %.

за больше холода, чем для режима 14—18°C, и в 5 раз больше,
чем для поддержания температуры брожения 25—28°C.

По нашим расчетам потребность холода для брожения при
приготовлении ординарных белых столовых вин (режим броже-
ния 25—28°C) для завода производительностью 500 т/сут состав-
ляет 12,5 млн. ккал/сут, или 300 тыс. ккал/ч. Для марочных сто-
ловых вин (режим брожения 14—18°C) потребность в холоде воз-

растает до 37,5 млн. ккал/сут, или около 1500 тыс. ккал/ч. Для
завода производительностью 1000 т переработки винограда в сут-
ки расход холода на брожение в железобетонных резервуарах
составит 600 тыс. ккал/ч для ординарных столовых вин.

Скорость сбраживания сахаров может контролироваться по
изменению концентрации сахаров или спирта, по скорости выде-
ления углекислого газа и тепловой энергии, по изменению плот-
ности субстрата и др. Для автоматизации измерений наиболее

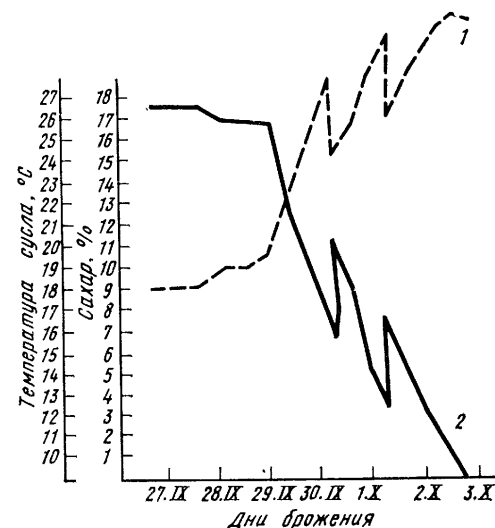


Рис. 26. График брожения суслу в ре-
зервуаре доливным методом:
1 — температура бродящего суслу, °C; 2 — содер-
жание сахара в сусле, %.

перспективным является метод контроля скорости сбраживания
сахаров по скорости выделения углекислого газа. Однако регу-
лирование по CO_2 является косвенным методом, так как основ-
ным параметром, который должен быть регулируемым в процес-
се брожения, является температура брожения. Кроме того, со-
ставление программной кривой для каждого бродящего резер-
вуара значительно усложняет процесс регулировки.

Для получения белых столовых ординарных вин (т.е. для
90% столовых вин) брожение допускается проводить при темпе-
ратуре 25—28°C. Такую температуру брожения можно обеспе-
чить, проводя охлаждение бродящего суслу водой в теплообмен-
никах. Оптимальной температурой брожения является 14—
18°C.

Доливные способы брожения. При отсутствии искусственного
охлаждения во время брожения можно применять так называе-

мый доливной метод брожения. Например, для резервуаров вместимостью 1—2 тыс. дал вначале вносятся дрожжи и резервуар наполняется на 30% объема. Через 2 сут, когда сусло сильно забродит и температура поднимется, в резервуар доливают свежее сусло (30%) и, наконец, еще через 2 сут резервуар наполняется до 80% объема.

Расчет ведется на то, что добавляемое сусло, особенно ранних, утренних сборов, имеет температуру не выше 20°C, а обычно ниже. Поэтому, если температура первой заданной порции при брожении поднялась, например, до 28°C, то при дополнении резервуара холодным суслом (16—20°C) температура должна упасть на 4—6°C (рис. 26). При этом спиртуозность бродящего сусла будет постепенно возрастать, вследствие чего интенсивность брожения, а следовательно, и скорость повышения температуры будет падать. Однако через 2—3 сут можно ожидать поднятия температуры до 30°C. Если теперь добавить еще 20% сусла (температурой 20°C), то это снизит температуру в резервуаре до 27,5°C. Но спиртуозность к этому моменту достигнет 6—8% об., и поэтому брожение пойдет более спокойно, без резкого нарастания температуры.

Можно легко понять, что успех применения доливного метода брожения будет зависеть от погоды, а также от объема резервуара и материала, из которого он сделан. В металлических эмалированных цистернах брожение доливным методом может быть проведено с большим успехом, так как потери тепла через металлическую поверхность цистерны будут более значительны.

Чем больше объем резервуара и чем выше температура окружающего воздуха, тем более мелкими порциями производится наполнение бродильного резервуара.

В случае резкого понижения температуры окружающей среды в конце сезона виноделия доливной способ брожения играет обратную роль, повышая температуру брожения и ускоряя разбраживание. В этом случае необходимо новые порции холодного сусла доливать к бурно бродящему суслу.

Брожение под давлением. В ФРГ при производстве белых столовых вин, а также при изготовлении красных вин, широко применяется брожение сусла под давлением углекислого газа, которое обеспечивает получение малоокисленных вин. Брожение проводят в стальных горизонтальных или вертикальных резервуарах различной вместимости (120—2000 дал), испытанных на давление 1,2 МПа.

Вопрос о создании нормального температурного режима при брожении в резервуарах под давлением углекислого газа по сравнению с открытым брожением решается значительно проще. В любой момент во время брожения можно повысить или понизить давление и этим воздействовать на жизнедеятельность дрожжей. Повышая и понижая активность и темпы размножения дрожжей, можно регулировать температуру брожения.

Установлено, что давление углекислоты до 0,04 МПа не влияет на размножение дрожжей и ход брожения. При повышении давления до 0,1 МПа размножение дрожжей заметно подавляется, при 2,0 МПа дрожжи не размножаются.

Для прекращения размножения дрожжей необходима концентрация CO_2 в вине 15 г/л. Эта концентрация достигается при 0°C при давлении 0,3 МПа, а при 20°C — 0,6 МПа. Для полной остановки брожения необходимы концентрации CO_2 выше 20 г/л. Это свойство высоких концентраций CO_2 угнетать дрожжи используется для регулирования брожения под давлением.

Обычно брожение проводят при температуре 18°C и давлении 0,5 МПа. При этих условиях оно продолжается 20—30 дней, что благоприятно сказывается на качестве вина.

Дальнейшая обработка вин, сброженных под давлением углекислоты, та же, что и для вин, полученных открытым брожением — умеренная сульфитация при первой и второй переливках, ранний розлив с предварительной сульфитацией. Розлив производится на стерильной автоматической линии. В СССР исследования по брожению под давлением проведены во ВНИИВиВ «Магарач» и Росглаввино.

Исследования, проведенные А. А. Мержанианом, показали, что основным фактором, исключающим возможность размножения дрожжей в установке непрерывной шампанизации, является отсутствие кислорода в среде. Высокая концентрация углекислоты в вине является вторым фактором, обуславливающим снижение скорости размножения дрожжей. Повышение концентрации углекислоты до уровня, соответствующего давлению 0,5 МПа, приводит к уменьшению скорости размножения дрожжей в среднем в 3 раза по сравнению с атмосферным давлением.

В опытах ВНИИВиВ «Магарач» установлено, что в процессе брожения при постоянном повышенном давлении дрожжи в хорошем физиологическом состоянии оседают на дно, что вызывает уменьшение их концентрации в бродящей среде и задерживает брожение. В верхней части резервуара дрожжевых клеток в 4—5 раз меньше, чем в нижней. Скапливаясь внизу толстым слоем, дрожжи начинают отмирать и автолизироваться, что может привести к белковым помутнениям и микробialным заболеваниям полученного вина.

Поэтому целесообразно во время брожения под давлением производить периодический сброс давления, что приведет к перемешиванию бродящего сусла и переводу осевших дрожжей во взвешенное состояние, а следовательно, к ускорению брожения и увеличению производительности аппарата.

Рекомендуется проводить брожение под давлением на пылевидной расе дрожжей, легко взмучивающихся даже при небольшой скорости движения сусла. Переток бродящего сусла необходимо производить таким образом, чтобы в каждом резервуаре вход сусла был в нижней части, а выход — сверху.

При брожении виноградного сусла под давлением 0,5 МПа получают столовые виноматериалы, отличающиеся по химическому составу от виноматериалов, сброженных при атмосферном давлении. Прежде всего показатель суммы редутонов в 1,5 раза больше в виноматериалах, приготовленных под давлением. К редутонам относятся аскорбиновая, диоксифумаровая и диоксималеиновая кислоты, глутатион, цистеин и др.

Преимущества метода сбраживания сусла в потоке. Способ непрерывного сбраживания сусла имеет следующие преимущества перед периодическим. Так как свежее сусло попадает небольшими порциями сразу в бурно бродящую среду с большим объемом дрожжевой массы, то период разбавления исключается. Период дображивания остаточного сахара также исключается, так как из установок непрерывного брожения выходит виноматериал с 2—3% сахара. Дображивание этого сахара происходит в емкостях для хранения вина, куда поступает виноматериал. Благодаря исключению периодов разбавления и дображивания производительность непрерывной установки по сравнению с периодическими (при одинаковых объемах резервуаров) возрастает примерно на 25—30%. Соответственно увеличивается выход вина с единицы объема бродильной емкости.

Процесс брожения может быть полностью механизирован и автоматизирован.

Свежее сусло подается в бродящее, имеющее спиртуозность выше 4% об. При этом попадающие с суслом дрожжи-сорняки (*Apiculatus* и др.) отмирают и брожение проходит только на винных дрожжах (вида *Saccharomyces vini*), более спиртовыносливых, что благоприятно сказывается на качестве получаемых вин.

Поточный способ дает возможность более действенно регулировать химический состав виноматериалов по азоту, спирту, сахару, высшим спиртам, альдегидам и другим компонентам. Регулируя количество сусла, подаваемого в аппарат, и время его контакта с дрожжами, можно на установке готовить сухие, полусладкие и крепкие виноматериалы. Изменяя направление перетока из резервуара в резервуар (сверху вниз или снизу вверх), можно обеспечивать накопление или вынос из установки дрожжей, что позволит получать вина, обогащенные азотом за счет продуктов автолиза дрожжей, или с пониженным содержанием азотистых веществ.

Качество получаемых в потоке виноматериалов, как правило, выше, чем при периодическом брожении в резервуарах. Виноматериалы получают здоровыми, с чистым ароматом и вкусом. Они быстро осветляются.

При непрерывном методе сбраживания в каждом из резервуаров бродильной батареи создаются особые, характерные для него условия: в первом, головном, резервуаре происходит накопление биомассы, во втором и третьем — главное брожение, во

всех последующих — постепенное дображивание. Основное количество тепла при непрерывном брожении выделяется во втором и третьем резервуарах. Для поддержания нормальной температуры брожения эти резервуары необходимо охлаждать. При непрерывном брожении процесс протекает в анаэробных условиях, в среде, заполненной углекислым газом, образующимся при брожении. Это вызывает некоторое замедление размножения дрожжей, следовательно, расход сахара на воспроизводство дрожжевой биомассы сокращается, соответственно выход спирта получается больший.

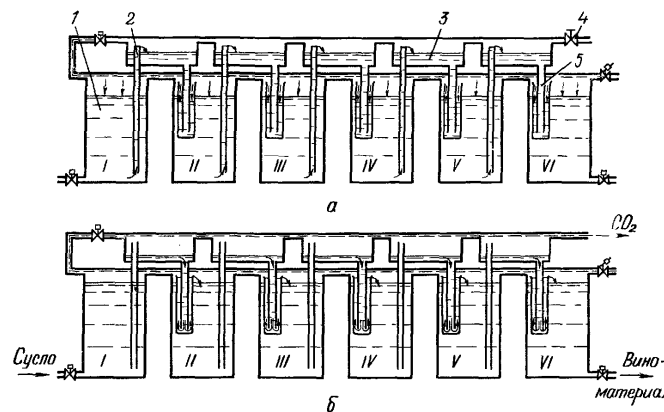


Рис. 27. Схема работы автоматической установки БА-1:
а — первый период; б — второй период.

Вино, полученное непрерывным методом, по сравнению с вином периодического способа брожения характеризуется более высокой спиртуозностью, большим содержанием глицерина, меньшим содержанием молочной кислоты.

Система автоматического контроля и регулирования процесса непрерывного брожения виноградного сусла основывается на следующих параметрах: скорости сбраживания сахаров в резервуарах установки непрерывного брожения; скорости разбавления; концентрации сахаров в сусле и концентрации дрожжей в сусле в первом резервуаре установки.

Установки для непрерывного брожения сусла. В последние годы в Советском Союзе проведены широкие исследования по теории поточного брожения виноградного сусла и разработке аппаратурного оформления установок непрерывного сбраживания.

В настоящее время в СССР имеются два типа установок для сбраживания сусла в потоке, выпускаемых серийно машиностроительными заводами.

Установка БА-1. Для приготовления белых сухих виноматериалов в потоке непрерывным отъемно-доливным способом

предназначена установка БА-1 (рис. 27), состоящая из шести (I—VI) основных бродильных металлических резервуаров I вместимостью 2000 дал каждый и пяти верхних напорных бачков 3 вместимостью по 190 дал.

Сверху бродильные резервуары соединены трубами для перетока бродящего сусла и углекислого газа из резервуара в резервуар, а снизу через трехходовые краны они связаны трубопроводом, служащим для заполнения установки суслом и для ее освождения.

Промежуточные (переточные) бачки установлены сверху между основными бродильными резервуарами и соединены с каждым предыдущим резервуаром трубой подъема сусла 2, а с последующим — трубой гидрозатвора 5. Последний бродильный резервуар имеет трубу для отбора виноматериала. На первом резервуаре установлено поплавковое реле, которое включает и выключает питающий насос. Для выпуска излишков углекислого газа предназначен клапан 4. Поплавковое реле автоматически руководит работой установки.

Непрерывные циклы перемещения бродящего сусла из резервуара в резервуар, состоящие из двух периодов — отъема и долива, осуществляются под действием углекислого газа, образующегося при брожении.

Продолжительность циклов одинакова при установившемся режиме. Подача сусла постоянная и сахар на выходе меняется незначительно. Таким образом, углекислота, накапливающаяся в результате брожения, автоматически регулирует содержание сахара в виноматериале на выходе из установки.

Быстрый слив бродящего сусла из переточных бачков через трубы гидрозатвора в основные резервуары и отъем его из нижней части резервуара вызывает хорошее перемешивание бродящей массы. Благодаря интенсивному перемешиванию повышена теплоотдача от бродящей жидкости к хладоносителю. Теплообменные рубашки на резервуарах и трубах подъема сусла позволяют поддерживать соответствующие температуры.

Техническая характеристика установки БА-1

Производительность установки (при сахаристости сусла 17% и остаточном сахаре в виноматериале 2,5%) дал/сут	7000
Количество вертикальных бродильных резервуаров, шт.	6
Количество перегонных горизонтальных бачков, шт.	5
Вместимость, дал	
вертикального бродильного резервуара	2000
горизонтального переточного бака	190
общая установки	13045
полезная установки	11350
Коэффициент использования емкостей	0,85
Габариты, мм	26000×6746×6000
Масса, кг	18130

Однако наряду с определенными достоинствами установка БА-1 имеет некоторые технологические, конструктивные и эксплуатационные недостатки.

При работе установки на днищах резервуаров происходит значительное осаждение дрожжей, что свидетельствует о неравномерном распределении их в процессе брожения по высоте емкости, а также о том, что перемешивание, вызываемое углекислотой, является недостаточным, так как большая часть осевших дрожжей со дна не поднимается.

Для обеспечения нормальной работы аппарата необходимо регулярное поступление на переработку 150 т винограда в сутки.

В процессе брожения в установке БА-1 происходит обогащение сусла металлами на 4—5 мг/л.

Универсальная автоматическая установка ВБУ-4н. Установка (рис. 28) состоит из 14 (I—XIV) резервуаров I, изготовленных из нержавеющей стали, вместимостью 1000 дал каждый. Все резервуары связаны между собой переливными трубами через трехходовые краны 2. Верхние газовые полости резервуаров связаны с газовым коллектором 3 через клапаны перехода давления, перед которыми установлены регулировочные вентили 4.

Резервуары I, II, IV и VIII имеют поплавковые реле 5 и трубы 14 подачи свежего сусла с обратными клапанами. Трубы подачи сусла одновременно являются и виномерными стеклами.

Между I и II, II и III, IV и V, VIII и IX резервуарами установлены отборно-компенсационные бачки 6 с клапанами, которые при помощи фланцев 7 соединяются с газовым коллектором 3. Газовый коллектор заключен в теплообменный кожух 12, который имеет патрубок 15 для подачи воды или другого хладагента и патрубок 13 для слива отработанного хладагента.

На горловинах бачков установлены электромагнитные клапаны выпуска углекислого газа 8, которые соединяются с газовыми камерами I, II, IV и VIII резервуаров трубопроводами 9. На переливных трубах II, III, V и IX резервуаров установлены обратные клапаны.

Для отбора виноматериала служат трубы слива 10 с вентилями 11 на концах.

Кнопки поплавковых реле связаны с магнитными пускателями насосов, подкачивающих свежее сусло в соответствующие резервуары, и с соответствующими клапанами выпуска CO₂.

Установка в целом состоит из четырех секций, органически связанных между собой. Первая секция включает в себя один резервуар (I) и предназначена для подбраживания сусла с целью получения десертных виноматериалов. Вторая секция состоит из двух резервуаров (II и III) и предназначена для подбраживания сусла для получения крепких виноматериалов. Третья секция состоит из четырех резервуаров (IV, V, VI и VII), ее назначение — получение полусладких виноматериалов. Четвертая сек-

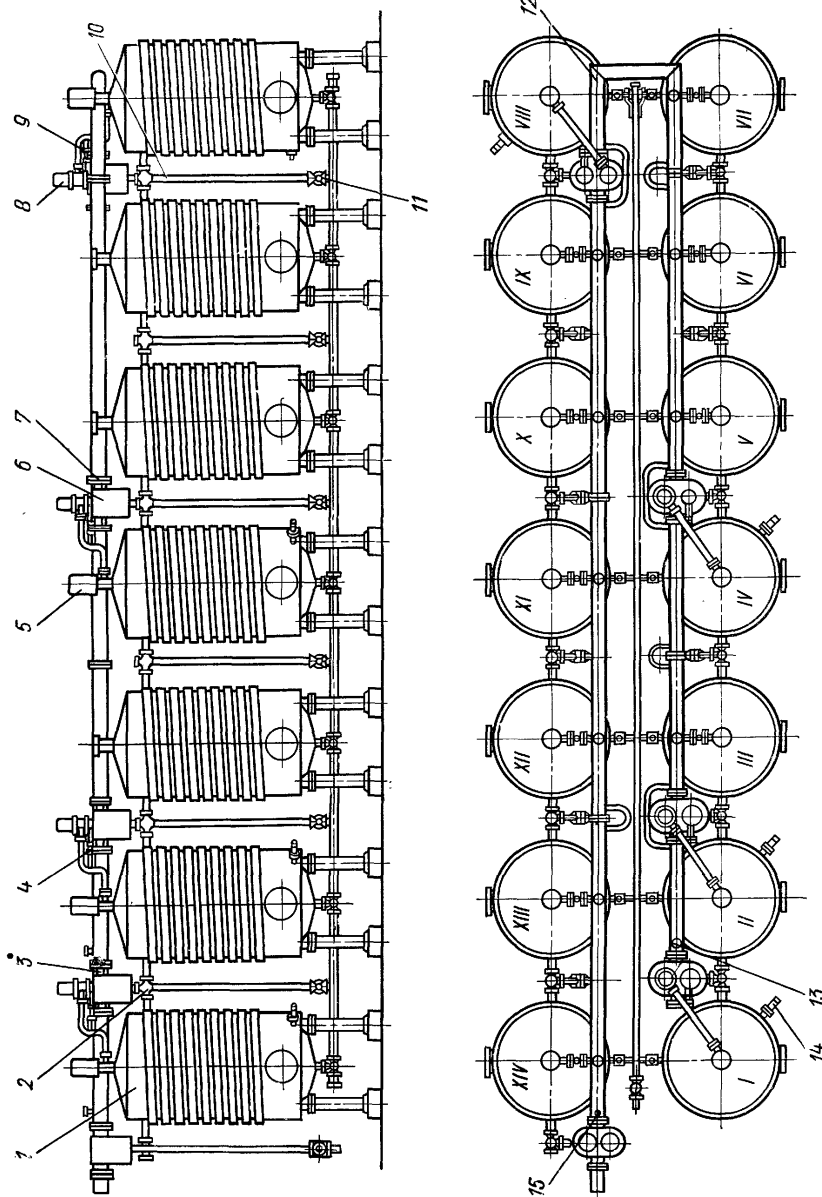


Рис. 28. Схема универсальной автоматической установки непрерывного брожения ВБУ-4н.

ция состоит из семи резервуаров (VIII—XIV). Здесь происходит брожение сусла для получения полусухих и сухих виноматериалов. Резервуары установки снабжены наружной спиралевидной рубашкой и могут быть использованы для обработки виноматериалов теплом и холодом.

Техническая характеристика установки ВБУ-4н

Число бродильных резервуаров, шт.	14
Число отборно-компенсационных бачков, шт.	5
Вместимость, дал	
бродильного резервуара	1000
отборно-компенсационного бачка	50
общая установки	14250
Количество сусла в установке при установившемся режиме, дал	13300
Коэффициент заполнения установки суслом	0,93
Производительность установки (в дал/сут) при производстве виноматериалов с остаточным сахаром	
18—19% (десертные)	3000
10—12% (крепкие)	3000
6—8% (полусладкие)	3000
2—3% (полусухие и сухие)	3000
Общая производительность установки, дал/сут	12000
Габариты, мм	
длина	19000
ширина	5600
высота	5400
Масса, кг	22000

Установка ВБУ-4н разработана ВНИИВиВ «Магарач» и КБ Росглавино и выпускается Батумским машиностроительным заводом Минлегпищемаша СССР.

ГЛАВА

4

БЕЛЫЕ СТОЛОВЫЕ ВИНА

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

По своей природе белые столовые вина должны быть самыми нежными, тонкими и легкими из всех вин. Лучшая гармоничность белых столовых вин наблюдается при содержании спирта от 10 до 12% об. и титруемой кислотности от 6,0 до 7,0 г/л. Очень важно, чтобы белые столовые вина не имели тонов окисленности (легкой мадеризации), которые значительно снижают их качество.

Белые столовые сухие вина приготавливают путем полного сбраживания виноградного сусла, без добавления спирта.

Белые столовые вина могут быть приготовлены марочными или ординарными, сортовыми или купажными. Сортные вина готовятся из одного сорта винограда (допускается использование

не более 15% винограда других сортов). Купажные вина готовятся из смеси сортов.

Ординарные вина выпускаются без выдержки, через 2 мес после сезона переработки. Продолжительность выдержки для марочных белых сухих столовых вин — не менее 1,5 года, считая с 1 января следующего за урожаем года, за исключением вин кахетинского типа, для которых срок выдержки установлен не менее 1 года.

При производстве белых столовых вин необходимо выполнять следующие основные правила:

- сахаристость винограда, идущего на их приготовление, должна быть не менее 18%;

- переработку винограда производить на валковых дробилках-гребнеотделителях;

- проводить тщательное осветление сусла перед брожением;

- брожение проводить с регулированием температуры, лучше на непрерывно действующих установках;

- быстро отделять виноматериалы от дрожжей;

- сусло и вино предохранять от воздействия кислорода воздуха на протяжении всего процесса производства;

- для усиления восстановительной способности вина при каждой технологической операции в мезгу, сусло и вино вводить сернистую кислоту;

- принимать меры для предотвращения обогащения вина тяжелыми металлами; удаление железа из вина производить возможно раньше;

- для достижения гармоничной кислотности и стабильности обеспечивать успешное прохождение яблочно-молочного брожения.

Все технологические операции по производству и обработке вина рекомендуется проводить в первые 5—6 мес, считая от окончания брожения сусла.

Изготовление лучших белых столовых вин почти всегда сосредоточено вблизи северной границы промышленной культуры винограда: в Закарпатье, Молдавии, на Дону, в Краснодарском крае. В южных районах страны белые столовые вина могут получаться из винограда, собранного без перезревания.

Большое разнообразие почв, климатических районов СССР даёт возможность получать не только существующие типы вин, но и создавать новые оригинальные марки. Каждый винодельческий район славится своими оригинальными столовыми винами: Краснодарский край — рислингами «Абрау», «Су-Псех», «Мысхако». Легкие ароматичные белые столовые вина получают в Молдавии из сортов Алиготе, Фетяска, Таминер. Хорошие белые столовые вина вырабатывают на Украине, в Закарпатской области (Рислинг Закарпатья, «Променисте», «Середнянське»), в Молдавии, Казахстане, на Дону. Сорт Ркацители даёт высокого качества вина не только в Грузии («Цинандали», «Гурджаани»), но и в других районах страны.

Технология белых столовых ординарных виноматериалов, применяемая в зарубежных странах (ФРГ, Австрии), имеет ряд отличий от технологии, применяемой в СССР. В процессе переработки винограда получаемое сусло центрифугируют и фильтруют перед брожением. Для приготовления малоокисленных белых столовых вин ограничивают доступ воздуха к суслу и виноматериалу путем введения умеренных доз SO₂. Вино, полученное при бескислородном режиме, разливают после 5—6-месячной обработки и хранения.

Технология ординарных и марочных вин в основном одинакова. Разница состоит лишь в том, что высококачественное вино после розлива в бутылки выдерживается 2—3 года (а иногда и дольше) в зависимости от сорта винограда, года урожая и спроса потребителя, а ординарное выпускается в продажу после розлива.

За рубежом широко применяется стерильный розлив, бутылочная пастеризация и горячий розлив, которые обеспечивают длительную стабильность столовых вин.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

Одним из основных факторов, определяющих качество столового вина, является гармоничное содержание в нем спирта, экстракта, эфирных масел винограда, органических кислот, альдегидов, летучих кислот, азотистых веществ, особенно аминного азота, фенольных веществ, сернистого ангидрида, ферментов и некоторых других веществ.

Оптимальной сахаристостью винограда при переработке его на белые столовые вина является 18—20% при титруемой кислотности — 7—9 г/л. При сбраживании сусла такой сахаристости получают вина спиртуозностью 11—12% об. Эти вина устойчивы к микробальным заболеваниям, гармоничны во вкусе. Чем выше сахаристость сусла, тем больше в вине глицерина и янтарной кислоты, образующихся в процессе спиртового брожения. Глицерин обуславливает полноту и мягкость вкуса. Янтарная кислота как в чистом виде, так и в виде солей обладает приятным ароматом и вкусом, которые украшают букет и вкус вина.

Гармоничность кислотности белых столовых вин имеет одно из решающих значений для их вкуса. У десертных и полусладких вин излишняя кислотность маскируется наличием сахара, у белых ординарных столовых — молодостью вкуса, который требует определенной свежести. А у выдержанных белых столовых вин, обладающих тонким вкусом, все элементы которого ощущаются очень четко, кислотность должна быть исключительно гармоничной, не выходящей за пределы нормы (5,5—7,0 г/л).

Большое значение имеет и качественный состав органических кислот в вине. Для полной вкусовой гармонии в вине должны на-

ходить все четыре основные его кислоты — винная, яблочная, молочная и янтарная. Винная кислота, как наиболее диссоциированная, придает вину приятную кислотность, определяет его pH и в значительной степени предупреждает развитие нежелательных микробиальных процессов. Содержание винной кислоты должно быть 2—3 г/л.

Яблочная кислота также участвует в формировании вкуса вина, придавая ему фруктовые тона. Однако следует учитывать, что она является субстратом для бактерий яблочно-молочного брожения. Кроме того, в больших количествах яблочная кислота придает вину резкий привкус зеленой кислотности. Поэтому содержание яблочной кислоты должно быть ограничено 1—1,5 г/л.

Молочная кислота придает вину полноту и мягкость вкуса. Желательно, чтобы ее содержание в вине достигало 2—3 г/л. В небольшом количестве (до 1 г/л) молочная кислота образуется в процессе брожения сусла. Затем она появляется в ходе яблочно-молочного брожения.

Соотношение между кислотами в вине зависит от условий созревания винограда и степени его зрелости. В северных районах виноградарства в сусле значительно больше яблочной кислоты, чем в южных. В Молдавии у большинства белых технических сортов при сахаристости 20% в сусле содержится 4—6 г/л винной кислоты и 3—4 г/л яблочной; при 16% сахара — 6—7 г/л винной и 5—6 г/л яблочной [21]. Для вин с высоким содержанием яблочной кислоты необходимо принимать все меры для успешного прохождения яблочно-молочного брожения сразу за спиртовым брожением.

Содержание экстракта в белом столовом вине также является одним из основных показателей его качества.

За рубежом экстрактивность вина является одним из обязательных показателей оценки качества вина, которым широко пользуются при внешней и внутренней торговле. Установлены пределы колебаний этой величины для отдельных типов вин, которые являются их неотъемлемой характеристикой. Так, среднее содержание приведенного экстракта в немецких винах составляет около 22 г/л.

В отечественном виноделии величина экстракта определяется только в отдельных случаях — при полном анализе вин. Нет установленных предельных значений экстрактивности для разных типов вин, за исключением представляемых на Знак качества или предназначенных для экспорта.

В связи с внедрением высокопроизводительных поточных линий переработки винограда время контакта сусла с мезгой весьма сократилось, что привело к значительному снижению экстрактивности белых столовых вин. Оптимальным содержанием приведенного экстракта для белых столовых вин является 18—20 г/л, но не менее 16 г/л, а при переработке на поточных линиях получают виноматериалы с содержанием экстракта 14—15 г/л.

Для повышения содержания экстракта в сухих белых столовых винах рекомендуется настаивание на мезге и термическая обработка части мезги [44]. Для этой цели может быть использован экстрактор-винификатор ВЭКД-5 (или ВЭК-2,5).

Применение сернистого ангидрида при приготовлении белых столовых вин обязательно, но в умеренных дозах, желательно до 100 мг/л. Сернистый ангидрид обеспечивает качественное осветление сусла перед брожением, а также предохраняет сусло и виноматериал от окисления. Присутствие сернистого ангидрида способствует увеличению содержания глицерина и альдегидов. И если глицерин благотворно отражается на качестве белых столовых вин, то повышенное содержание альдегидов для столовых вин крайне нежелательно.

На качество получаемого вина большое влияние оказывают условия проведения брожения: pH среды, в которой культивируются дрожжи, температура брожения и степень аэрации бродящего сусла.

Летучие кислоты образуются дрожжами в небольших количествах в кислой среде. Повышение pH среды приводит к более усиленному образованию летучих кислот, что является результатом действия ферментного аппарата дрожжей: дрожжи, реагируя на изменение среды в неблагоприятную для их жизнедеятельности сторону, стараются ликвидировать этот сдвиг. Так, при повышении pH сверх оптимального они образуют повышенное количество уксусной кислоты, причем тем больше, чем выше pH.

Меньше всего летучих кислот получается при температуре брожения от 15 до 25°C. Повышение температуры брожения выше 25°C и понижение ниже 15°C приводит к повышенному образованию летучих кислот в процессе брожения виноградного сусла.

В сусле, бродящем с доступом кислорода воздуха, при всех вариантах температур летучих кислот образуется даже несколько меньше, чем в контрольных образцах, бродящих в анаэробных условиях. Однако общая закономерность повышения содержания летучих кислот при низких и высоких температурах сохраняется.

Сусло и вино характеризуются значительным содержанием азотистых веществ, представленных белками и продуктами их гидролиза: пептонами, пептидами, аминокислотами, а также амидами, аммиаком и др. Важность азотистых соединений на стадиях образования и формирования вина не вызывает сомнений. С одной стороны, они являются необходимым питательным материалом для дрожжей во время спиртового брожения и для бактерий в процессе яблочно-молочного брожения; с другой — некоторые вещества оказывают прямое или косвенное влияние на сложение ароматических и вкусовых качеств вина в процессе его формирования и созревания.

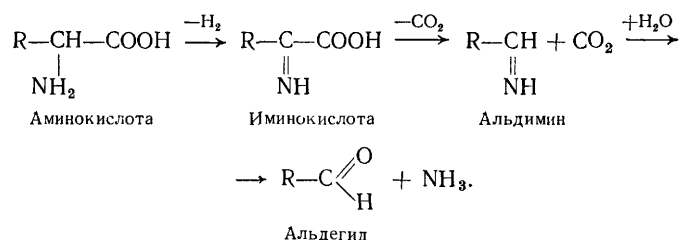
Избыток азотистых веществ при определенных условиях создает предпосылки к большей склонности вин к помутнениям и

микробиальным заболеваниям, а при наличии доступа к ним кислорода — также к переокисленности и мадеризации.

С внешней стороны переокисленность вина может быть описана как приобретение вином специфических оттенков во вкусе, букете и окраске. Кислород сам по себе не может оказывать такого влияния, только взаимодействие его с какими-то другими веществами приводит к переокисленности вина.

Точка зрения проф. В. И. Нилова на этот вопрос сводится к тому, что в результате взаимодействия кислорода с компонентами вина и в особенности с азотистыми веществами, в частности, с аминокислотами, с одной стороны, образуются альдегиды, которые могут в зависимости от состава аминокислот обусловить тон мадеризации и различные его оттенки. С другой стороны, в ходе деаминации аминокислот возникает аммиак, соли которого при известной концентрации придают разлаженность и грубость вину.

Химическая сторона этих процессов может выглядеть следующим образом:



Этот процесс может происходить при участии катализаторов (Fe^{++} , Cu^{+} , Mn^{++}), и с особой интенсивностью — при повышенной температуре. В результате налицо оба главнейших продукта реакции, обуславливающих тон переокисленности, — альдегиды и аммиак.

Одним из способов уменьшения содержания азотистых веществ в виноматериале является так называемое биологическое азотопонижение. Но выполнение этого приема в производственных условиях весьма затруднительно.

Прекрасным регулятором содержания азотистых веществ в виноматериалах является температура брожения. Проводя брожение при температуре $14-18^\circ\text{C}$, можно получить виноматериал с минимальным содержанием азотистых веществ. Повышение температуры брожения вызывает увеличение количества азотистых веществ и прежде всего аминного азота в результате процессов отмирания и автолиза дрожжевых клеток. При понижении температуры брожения (10°C и ниже) содержание азотистых веществ также увеличивается. И если в первом случае (при высокой температуре) это увеличение количества азота происходит за счет низкомолекулярных соединений — пептидов и аминокислот, выделяемых дрожжевыми клетками в результате автолиза, то

при низкой температуре азот представлен высокомолекулярными соединениями — полипептидами, пептонами и белками.

На основании баланса азотистых веществ, потребляемых дрожжами и выделяемых обратно в среду при разных температурах брожения, нами установлено, что в ходе брожения виноградного сусла наиболее равномерное потребление азотистых веществ наблюдается при температуре 15°C . При этом на всем протяжении брожения выделения азотистых веществ дрожжевыми клетками аналитически не обнаруживается. Очевидно, оно все же происходит, но потребление азотистых веществ дрожжами значительно преобладает над выделением их (рис. 29).

При температуре брожения среды $25-30^\circ\text{C}$ идет более интенсивно потребление азота сусла дрожжами, так как эти условия благоприятны для развития дрожжей. В конце брожения, еще при наличии остаточного сахара, дрожжи начинают в такой же мере обильно выделять азот в бродящую среду вследствие начавшегося процесса автолиза.

При низких температурах брожения дрожжи потребляют значительно меньше исходного азота сусла, так как эти условия для их размножения неблагоприятны. Поэтому после выбраживания при низких температурах в виноматериале содержание азотистых веществ бывает повышенным за счет недоиспользованного азота сусла.

Регулировать содержание азотистых веществ можно также с помощью легкой аэрации (во время перекачивания, производимого для охлаждения сусла). Этот метод дает возможность изменять содержание азота в виноматериале как с количественной, так и с качественной стороны. Например, при температуре брожения 15°C и легкой аэрации можно получить вина, содержащие около 100 мг/л общего и около 50 мг/л аминного азота, а

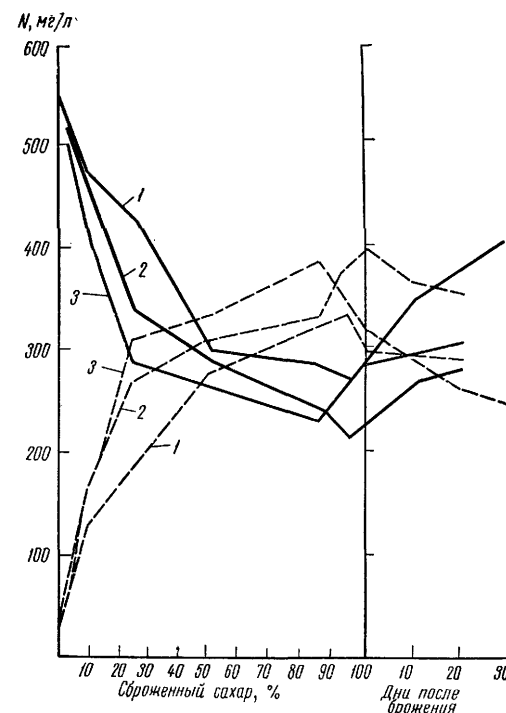


Рис. 29. Изменение содержания общего азота N в сусле и дрожжах в ходе брожения при температуре, $^\circ\text{C}$:

1 — 10; 2 — 15; 3 — 25.
— бродящее сусло; — — — дрожжи.

при высокой и низкой температуре без аэрации — 200—300 мг/л общего азота (табл. 12).

От температуры брожения зависит и титруемая кислотность молодых виноматериалов: чем ниже температура брожения, тем ниже титруемая кислотность.

Таблица 12

Зависимость содержания азотистых веществ (в мг/л) в виноматериале от степени аэрации броющего сусла (исходный азот сусла в мг/л: общий — 552, аминный — 324, белковый — 102)

Метод брожения (степень аэрации)	Температура броже- ния, °С	Формы азота		
		общий	аминный	белковый
Под бродильным шпунтом	10	376,5	218	94
	15	303	184	70,6
	25	335	186	77,3
Под ватной пробкой	10	289	150	52
	15	226	124	51
	25	295	158	76,9
С ежедневной переливкой	10	240	122	43
	15	219	98	54
	25	265	149	70,2

В первой половине брожения наблюдается повышение титруемой кислотности сусла. При этом чем выше температура брожения, тем сильнее увеличивается титруемая кислотность. При низких и высоких температурах во второй половине брожения наблюдается последовательное уменьшение титруемой кислотности броющей среды. При 15°С титруемая кислотность во второй половине брожения почти не изменяется.

При температуре 25°С во второй половине брожения размножение дрожжей резко сокращается, начинается отмирание дрожжевых клеток и их автолиз. Выделяющиеся в результате автолиза пуриновые основания и основные аминокислоты, возможно, снижают титруемую кислотность (большинство аминокислот, как амфотерных соединений, играют в вине роль оснований).

При осветлении вина, проводимом вслед за брожением, титруемая кислотность молодого виноматериала понижается при всех температурах выдержки.

Одной из отличительных особенностей приготовления белых столовых вин является защита их от окисления кислородом воздуха на всех этапах производства и поддержание на низком уровне окислительно-восстановительного потенциала.

Различные методы, предохраняющие вина от окисления, можно сгруппировать по трем основным направлениям:

1) создание условий, предохраняющих от попадания кислорода в вино: брожение, хранение и розлив вина в атмосфере инерт-

ного газа (азот, углекислота); хранение в герметических условиях;

2) создание условий, исключаяющих вредное действие кислорода на вино: химическая, биологическая или термическая деаэрация; сульфитация на всех этапах производства вина; снижение ОВ-потенциала вина различными способами;

3) удаление из вина веществ, способных окисляться под действием кислорода или перекисей: удаление некоторых фенольных соединений с помощью различных адсорбентов — желатина, рыбьего клея, казеина, бентонита, угля, а также с помощью полимеров — найлона 66, поливинилпирролидона, поликлара АТ (поливинилполипирролидона); связывание катионных форм железа в неактивные комплексы с помощью трилона «Б»; удаление окислительных ферментов сусла обработкой бентонитом и др.

Восстановительные процессы в столовых винах могут быть интенсифицированы с помощью винных дрожжей. В виноделии издавна применялась обработка виноматериалов молодыми свежими дрожжами (или виноматериалами, выдержанными на дрожжах) для исправления окисленного вина и улучшения вкуса. Виноматериал, находившийся 2—3 мес в контакте с большой массой дрожжей (такой виноматериал назван ферментным концентратом), улучшает качество белых столовых вин. В букете появляются тона, характерные для молодых вин, исчезает тон излишней окисленности и разрушаются гудронные тона выдержки. Действие ферментных концентратов сопровождается снижением окислительно-восстановительного потенциала, ускорением процесса созревания вина, развитием цветочных тонов в букете [16].

Для интенсификации процесса восстановления вина предложен метод биогенерирования столовых вин и шампанского в потоке, предусматривающий контакт вина с дрожжами в специальных резервуарах — биогенераторах с насадками, на которых накапливается большая масса дрожжей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Современные технологические схемы по производству белых столовых вин основываются на переработке винограда на поточных автоматизированных линиях ВПЛ-10К, ВПЛ-20К, ВПЛ-30К, ВПЛ-50 производительностью 10, 20, 30 и 50 т/ч; брожении сусла непрерывным или периодическим методами в крупных металлических или железобетонных резервуарах.

На рис. 30 показана аппаратно-технологическая схема по производству белых столовых виноматериалов. Для поточных линий переработки винограда на белые вина независимо от типа получаемых вин принята следующая технологическая схема: прием винограда — дозированная подача его на дробление —

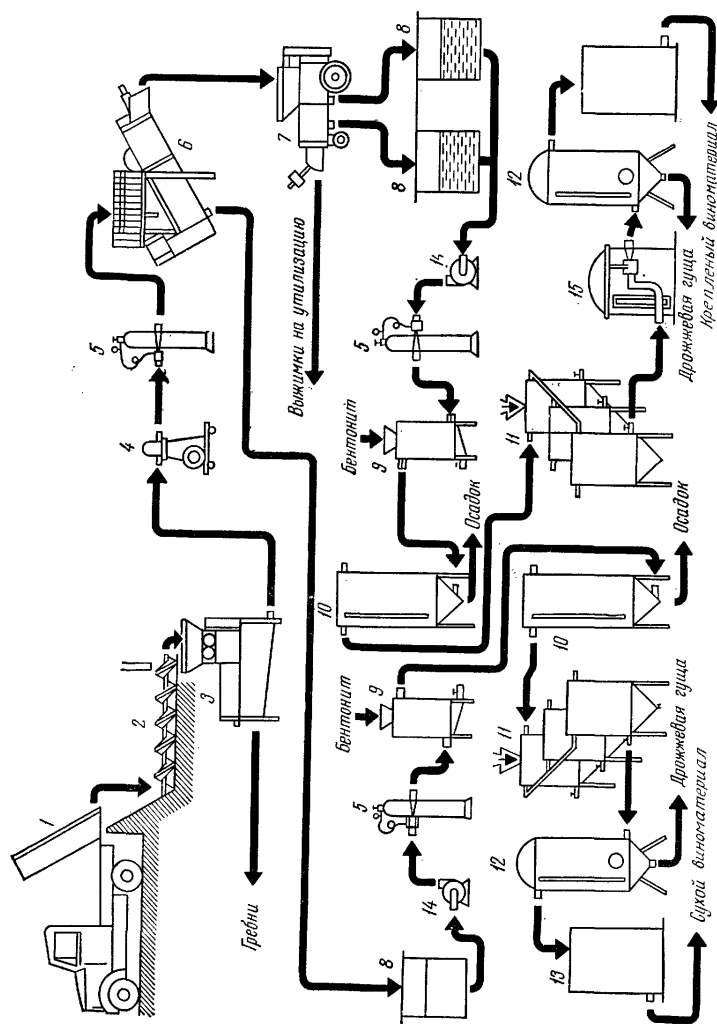


Рис. 30. Аппаратурно-технологическая схема производства белых столовых винноматериалов: 1 — контейнер для доставки винограда; 2 — шнек бункера-питателя; 3 — дробилка-гребнеотделитель; 4 — мезгосос; 5 — сульфитодозатор; 6 — стекатель; 7 — пресс; 8 — сборники сусла; 9 — дозатор бентонита; 10 — аппарат для осветления сусла в потоке; 11 — броулиная батарея; 12 — аппарат для осветления винноматериала в потоке; 13 — резервуар для хранения винноматериала; 14 — насос для перекачки сусла; 15 — спиртодозатор.

дробление-гребнеотделение — транспортировка мезги — сульфитация мезги — отделение сусла-самотека — сбор сусла — перекачка сусла — сульфитация сусла — обработка сусла бентонитом — дозирование ферментных препаратов — охлаждение сусла — отстаивание сусла — декантация сусла — подача на брожение — добавление чистой культуры дрожжей — брожение сусла непрерывным или периодическим способами — самоосветление винноматериала в потоке или периодически в резервуарах — снятие с дрожжей (первая переливка).

Дополнительные операции по схеме: транспортировка гребней, выжимок, осадков после отстоя сусла и дрожжевых осадков винноматериала.

Гребни, выходящие из дробилок, ленточным транспортером подаются на ленточные весы типа ЛТМ-1М, где взвешиваются в потоке с точностью $\pm 1\%$, и непрерывно удаляются в бункер для гребней.

Необходимо производить прессование гребней на прессах типа ПНД для получения 1—2 дал гребневого сусла из 1 т гребней, которое используется при необходимости в купаже мадерных материалов.

В мезгу при перекачке ее на стекатель сульфитодозатором типа ВСАУ производится дозирование газообразного сернистого ангидрида из расчета 40—50 мг/л с погрешностью дозирования $\pm 10\%$.

На белые столовые вина берется только сусло-самотек, пресовые фракции направляются на приготовление обычных крепленых вин. В стекателях производится отбор сусла-самотека в количестве, не превышающем 60 дал из 1 т винограда.

Выжимки из-под прессов непрерывно ленточным транспортером подаются на ленточные весы типа ЛТМ-1М, где взвешиваются в потоке с точностью $\pm 1\%$, и направляются на утилизацию.

Сусло-самотек и пресовое сусло при перекачке их из сусло-сборников (они собираются в отдельные суслосборники) в отстойные резервуары сульфитируются из расчета 75—120 мг/л с точностью дозирования $\text{SO}_2 \pm 10\%$. В сусло вводится также суспензия бентонита (дозатором типа ДПР-4) из расчета 10—13 г/дал с погрешностью $\pm 10\%$. Точные дозы бентонита устанавливаются пробной обработкой.

Если сусло-самотек должно быть подвергнуто охлаждению, то оно бентонитовой суспензией не обрабатывается, а направляется сначала в накопительный резервуар, подвергаясь в потоке сульфитации, а затем на установку типа ВУНО. Сусло охлаждается до температуры 10—12°C с отклонением не более $\pm 2^\circ\text{C}$ и поступает по стационарным трубопроводам в отстойные резервуары. Время отстоя 10—12 ч при охлаждении сусла и 20—24 ч — без охлаждения, при применении флокулянтов оно может быть сокращено до 4—6 ч. Конец отстаивания определяется в зависимости от содержания взвесей: в сусле-самотеке их должно быть

Наименование технологических операций	Наименование оборудования и марка	Производительность	Завод-изготовитель
Транспортировка винограда	Контейнер виноградный КВА	Грузоподъемность 2,5 т	Изготавливается силами винзаводов
Взвешивание винограда	Прицепная тракторная тележка ТВП-2,5	Пределы взвешивания от 0,5 до 10 т	Армавирский механический завод
Автоматический отбор пробы винограда	Автомобильные весы АЦПВ-10ДРА		НИИавтомат-пром, г. Гори
Прием винограда и подача на дробилку	Стационарный пробоотборник СПВ-1М		
	Бункер-питатель ВБШ-10	10 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. С. Орджоникидзе
	ВБШ-20	20 т/ч	
	ВБШ-30	30 т/ч	
	ВБШ-50	50 т/ч	
Дробление винограда и гребнеотделение	Валковая дробилка-гребнеотделитель ВДГ-10	10 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. 26 комиссаров
	ВДГ-20	20 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. С. Орджоникидзе, Симферопольский завод «Винмаш»
Перекачка мезги на стекатель	Насос ВПМН-10	10 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. С. Орджоникидзе, Симферопольский завод «Винмаш»
	ВПМН-20	20 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. 26 комиссаров
	ПМН-28	28 м³/ч	Кишиневский механический завод
	1В20/5В	16 м³/ч	Симферопольский завод «Винмаш»
Сульфитация в потоке мезги и сусла I, II, III фракции	Установка ВСАУ	До 7,5 кг/ч	
Отделение сусла-самотека	Стекатель ВССШ-10Д	10 т/ч	Тбилисский машиностроительный завод им. С. Орджоникидзе
	ВССШ-20	20 т/ч	Симферопольский завод «Винмаш»
	ВССШ-30Д	30 т/ч	
	ВСН-20	20 т/ч	
Сбор сусла I, II, III фракций	Суслосборники железобетонные		Изготавливаются силами винзаводов

Наименование технологических операций	Наименование оборудования и марка	Производительность	Завод-изготовитель
Транспортировка сусла I, II, III фракций	Насос Н-НМЗ ВЦН-10 ВЦН-20	4,5 м³/ч 10 м³/ч 20 м³/ч	Новороссийский завод «Пищемаш»
Дозирование бентонита в сусло	Дозатор ингредиентов ВЛЮ-И	До 400 л/ч	Симферопольский завод «Винмаш»
Дозирование полиакриламида	То же	До 25 л/ч	То же
Охлаждение сусла	Ультроохладитель ВУНО-30 ВУНО-60 ВУНО-90	30 тыс. ккал/ч 60 тыс. ккал/ч 90 тыс. ккал/ч	»
Осветление сусла отстаиванием	Эмалированные резервуары	Вместимость 1500 дал	Завод «Полтавахиммаш»
Брожение сусла непрерывным способом	Установка непрерывного действия ВБУ-4н БА-1	12 тыс. дал/сут 7 тыс. дал/сут	Батумский машиностроительный завод
	Резервуары железобетонные	Вместимость 15000 и 6000 дал	Болоховский машиностроительный завод
Дображивание и хранение виноматериалов	Пресс ВПНД-5 ВПНД-10	5 т/ч 10 т/ч	Изготавливаются силами винзаводов
Прессование мезги и гребней	ВПО-20А ВПО-30А	20 т/ч 30 т/ч	Симферопольский завод «Винмаш»
Транспортирование выжимки	Транспортеры	—	Нежинский механический завод
			Изготавливаются на месте

не более 10—40 г/л (250—800 ед. формазина), в прессовом сусле — до 50 г/л (до 1100 ед. формазина). Погрешность контроля взвесей $\pm 10\%$. Кроме этого, при отстое сусла-самотека контролируется температура, если оно предварительно охлаждалось.

Из отстойных резервуаров осветленное сусло насосами типа Ж-6-ВПМ, ВЦН или 1В12/5В по стационарным трубопроводам подается в головные резервуары бродительных установок непрерывного действия ВБУ-4н или БА-1. В эти же резервуары задается чистая культура дрожжей. Суслу дается возможность сбродить до определенных кондиций по сахару при атмосферном давлении. После этого установка герметизируется и электросистема включается на автоматическую работу. Поскольку установки герметизированы, углекислый газ, выделяющийся при брожении, в газовой камере резервуаров создает избыточное давление, за счет которого сусло поступает в отборно-компенсационный (в

установке ВБУ-4н) или переливной (в установке БА-1) бак, а оттуда в накопительные или сборные резервуары.

Давление в головном резервуаре контролируется сигнализатором уровня, который дает сигнал на включение или выключение клапана выпуска CO_2 и насоса закачки свежего сусла.

В процессе непрерывного брожения сусла вне зависимости от направления (на крепление или сухие виноматериалы) контролируется порционная подача сусла в головные резервуары, которая должна поддерживаться в пределах 125 ± 25 дал/ч для установки ВБУ-4н и 275 ± 25 дал/ч для установки БА-1. Точность дозирования 2,5%.

Контролю подлежат также температура брожения сусла во всех резервуарах (она должна быть в пределах $25 \pm 2^\circ\text{C}$ с погрешностью $\pm 1^\circ\text{C}$), содержание дрожжевых клеток в головных резервуарах (должно быть в пределах 40—150 млн/мл с погрешностью не выше 10%); содержание остаточного сахара на выходе из последнего резервуара (должно быть для сухих виноматериалов 1—3%, для полусладких — 5—7, для крепких — 10—12 и для десертных — 18—19% с допустимой погрешностью контроля $\pm 0,5\%$).

ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ МАЛООКИСЛЕННЫХ ВИН

Для получения малоокисленных столовых вин разработаны специальные технологические приемы, позволяющие вырабатывать виноматериалы с пониженным содержанием азотистых веществ, минимальным уровнем ОВ-потенциала и т. д. Эти приемы следующие:

брожение под давлением CO_2 с дальнейшей обработкой вина в бескислородных условиях, периодическим введением SO_2 и ранним стерильным розливом;

дробная постоянная сульфитация дозой 30 мг/л с последующим розливом вина в молодом возрасте;

обработка сусла и вина бентонитом;

пастеризация без доступа кислорода при 68°C в течение 2 мин с последующим охлаждением до минус 5°C и выдержкой при этой температуре 5—10 дней;

брожение при $14\text{—}18^\circ\text{C}$, легкая аэрация в начале брожения и быстрое отделение молодого вина от дрожжей [7].

Для получения малоокисленных столовых вин брожение проводят при температуре 18°C и давлении 0,5 МПа. При этих условиях оно продолжается 20—30 дней, что благоприятно сказывается на качестве вина. Получаемые при этом виноматериалы имеют несколько иной химический состав (в частности, показатель суммы редуктонов), чем виноматериалы, сброженные при атмосферном давлении.

Для биологического регулирования окислительно-восстановительных процессов разработан способ непрерывной обработки вина в тонком слое в специальных ферментерах с наполнителями или биогенераторах в условиях высокой концентрации дрожжей различной физиологической активности и молочнокислых бактерий [43]. В результате такой обработки содержание свободных альдегидов и летучих кислот в виноматериале снижается в 1,5—2 раза.

Высокая концентрация дрожжей обуславливает накопление в среде аминокислот и других биологически активных веществ. Доступ кислорода воздуха, повышенные температуры и высокий рН способствуют процессу окислительного дезаминирования аминокислот и, как следствие, появлению в вине тонов переокисленности.

Одним из способов, позволяющих предотвращать появление тонов окисленности, снижать их, если они развились, является применение ферментных концентратов, получаемых из осадочных дрожжей виноделия.

По данным В. И. Зинченко [18], если в вине общего азота содержится до 350 мг/л и аминного азота не более 200 мг/л, то оно не приобретает тонов переокисленности. Переокисленность в первую очередь зависит от способа переработки винограда и режимов осветления сусла до брожения. Процессы окисления сусла проходят очень бурно вслед за дроблением винограда под действием полифенолоксидаз, которые находятся в адсорбированном состоянии на твердых частицах мезги и сусла. Поэтому чем длительнее контакт сусла с мезгой, чем больше степень дробления мезги, например, на дробилке ЦДГ-20, тем сильнее проходит окисление сусла. Введение в мезгу или сусло сернистого ангидрида приводит к значительному снижению активности полифенолоксидазы. Введение бентонита приводит к осаждению окислительных ферментов.

При приготовлении малоокисленных вин необходимо тщательно предохранять вино от доступа воздуха. Для удаления кислорода, растворенного в вине, применяются нагревание, вакуум-обработка, барботирование углекислотой, водородом или азотом, введение сернистого ангидрида, биологическое обескислороживание (с помощью дрожжей). При каждой технологической операции, в том числе и при розливе, вводится 25—30 мг/л сернистого ангидрида. Необходимо, чтобы содержание свободного SO_2 не падало ниже 10 мг/л.

Если при отстое сусла вносится 80—150 мг/л SO_2 , то при первой переливке общее количество его не превышает 40—90 мг/л, а свободный сернистый ангидрид обнаруживается только в следах.

По окончании всех технологических операций общее содержание SO_2 в вине не должно превышать 100 мг/л, иначе он будет резко выделяться в букете и вкусе.

Сорта винограда для выработки шампанских виноматериалов

Наименование сортов винограда	Районы выработки шампанских виноматериалов
Пино черный	Во всех районах
Пино белый	То же
Пино серый	»
Шардоне	»
Траминер	»
Совиньон	»
Каберне Совиньон	»
Сильванер	»
Рислинг	»
Алиготе	»
Пухляковский	Ростовская область
Шампанчик	То же
Кокур (долгий)	Ростовская обл., Крымская обл. (без степных районов)
Ркацители	Ростовская обл., Грузинская ССР (без Кахетии), Украинская ССР, Узбекская, Таджикская, Казахская ССР
Серемский зеленый	Украинская ССР
Леанка (Фетяска)	Украинская и Молдавская ССР
Пино менье	То же
Цицка	Грузинская ССР
Чинури	То же
Горули мцване	»
Лалвари	Армянская ССР
Воскеат	То же
Мсхали	Армянская ССР
Сояки	Узбекская ССР
Кульджинский	Казахская, Узбекская, Таджикская, Киргизская ССР
Баян ширей (Бананц)	Азербайджанская ССР (горные и пред- горные районы), Армянская, Узбекская, Таджикская ССР

Обработка виноматериала проводится в первые шесть месяцев, считая с момента окончания брожения. В этот период вино обладает наибольшей восстановительной способностью, так как оно насыщено углекислотой, окислительные ферменты инактивированы, в среде много глутатиона и цистеина в восстановленной форме. Разлитое в бутылки, оно сохраняет стабильность длительный срок.

Обработка бентонитом и ЖКС удаляет белковые вещества и соли тяжелых металлов, а постоянное присутствие свободного SO_2 поддерживает окислительно-восстановительный потенциал на низком уровне, что препятствует окислению компонентов вина.

Розлив малоокисленных вин производится на стерильных автоматических линиях обязательно по уровню. Укупорка должна производиться корковыми пробками, а не полиэтиленовыми. Бутылки перед розливом рекомендуется ополаскивать 2%-ным раствором SO_2 . Исследования изменения содержания SO_2 после розлива вина в бутылки показывают, что при наличии воздушной камеры >10 мл свободный SO_2 быстро исчезает. Поэтому малоокисленные столовые вина надо разливать по уровню при минимальной воздушной камере.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВИНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИГРИСТЫХ ВИН

Приготовление белых шампанских виноматериалов. Шампанские виноматериалы должны вырабатываться из лучших для данного района сортов винограда, зарекомендовавших себя как обеспечивающие высокое качество Советского шампанского. Для производства шампанских виноматериалов в каждом районе утверждены свои сорта винограда (табл. 13).

Извлечение сусла из винограда для выработки шампанских виноматериалов проводится путем прессования его целыми гроздьями на корзиночных и пневматических прессах (по «шампанскому» способу) или путем дробления на валковых дробилках-гребнеотделителях с последующим отделением самотечных фракций сусла на стекателях или отжимом мезги на корзиночных и пневматических прессах.

Количество сусла, извлеченного любым способом, не должно превышать 50 дал из 1 т винограда. Время отделения сусла от мезги — не более 50 мин при переработке винограда с дроблением и не более 90 мин при переработке целыми гроздьями.

Оптимальные условия в отношении выхода и качества сусла обеспечиваются на линиях ВПЛ-10К и ВПЛ-20К, т. е. в случае использования дробилок ВДГ и стекателей ВСН-20 в режиме без подпрессовывания мезги. На таких линиях выход осветленного сусла для шампанских виноматериалов выше, чем на других линиях, а его качество полностью отвечает установленным технологическим требованиям.

При прессовании целых гроздей винограда на прессе ГППД-1,7 получается сусло очень хорошего качества, но выход его составляет всего 35,5—42,0 дал/т, что явно недостаточно.

Сусло обязательно подвергается тщательному отстаиванию, которое рекомендуется проводить при охлаждении (температура 10—12°C) в течение 14—16 ч с сульфитацией 50—75 мг/л или без охлаждения 18—24 ч при сульфитации 100—150 мг/л. Для более полного и быстрого осветления рекомендуется задавать в него перед отстаиванием бентонит из расчета 2—3 г/дал.

После тщательного отстаивания сусло декантируется с густых осадков и направляется на брожение в резервуары. Рекомендуется проводить брожение в установках непрерывного действия.

Оптимальной температурой брожения для шампанских виноматериалов является 14—18°C.

Особо надо обращать внимание на полноту выбраживания. Недобродом считается шампанский виноматериал с содержанием остаточного сахара выше 0,2%. Применение недобродов в шампанском производстве не допускается.

Особое внимание при приготовлении шампанских виноматериалов уделяется предохранению их от окисления. Действительно, кислород воздуха при доступе его к вину в значительных количествах ухудшает качество виноматериалов на всех стадиях созревания. Но аэрация во время брожения, особенно в первую половину, благоприятно отражается на качестве будущего вина.

Первая переливка виноматериалов (снятие с дрожжей) делается открытой и производится сразу после окончания брожения. После первой переливки каждое перемещение вина должно сопровождаться внесением в него 30 мг/л сернистого ангидрида для предохранения от окисления.

Шампанские виноматериалы проверяются на соответствие требуемым аналитическим и органолептическим показателям. Виноматериалы с посторонними тонами во вкусе и букете, а также имеющие другие дефекты, применять для выработки шампанского запрещается.

Шампанские виноматериалы эгализируются с одновременной обработкой их бентонитом. Эгализированные шампанские виноматериалы должны отвечать следующим требованиям:

цвет — светло-соломенный с зеленоватым оттенком; допускается незначительный розовый оттенок в виноматериалах, выработанных из красных сортов винограда по белому способу;

аромат — чистый, яркий, цветочный, соответствующий сорту, без посторонних запахов;

вкус — чистый, гармоничный, не грубый, свежий, без посторонних привкусов;

кондиции: содержание спирта — 10—12% об., титруемая кислотность — 6—10 г/л, летучие кислоты — не более 0,8 г/л, содержание сахаров — не более 0,2%, содержание общего SO_2 — 80—120 мг/л, содержание свободного SO_2 — 20 мг/л, содержание железа и других тяжелых металлов — не более 20 мг/л.

Эгализированные шампанские виноматериалы отправляются шампанским заводам не раньше, чем через месяц после снятия их с дрожжей, и до 1 июня следующего за урожаем года. Транспортируются виноматериалы в термоизолированных автомобильных и железнодорожных цистернах.

Аппаратурно-технологическая схема процесса приготовления шампанских виноматериалов приведена на рис. 31.

Приготовление виноматериалов для Муската игристого. В нашей стране Мускат игристый готовится по купажной схеме из двух виноматериалов: спиртованного мускатного сусла и выброжденного насухо белого виноматериала.

В связи с тем что основным признаком качества вина Мускат игристый является его мускатный аромат, виноград для производства мускатных виноматериалов должен обладать максимальным содержанием эфирных масел, которое зависит от климатических условий и степени зрелости винограда.

Сбор мускатных сортов винограда производится при сахаристости в пределах 18—25% при титруемой кислотности 6—8 г/л. Оптимальной сахаристостью является 22—23%, что соответствует наибольшему содержанию в ягоде ароматических веществ.

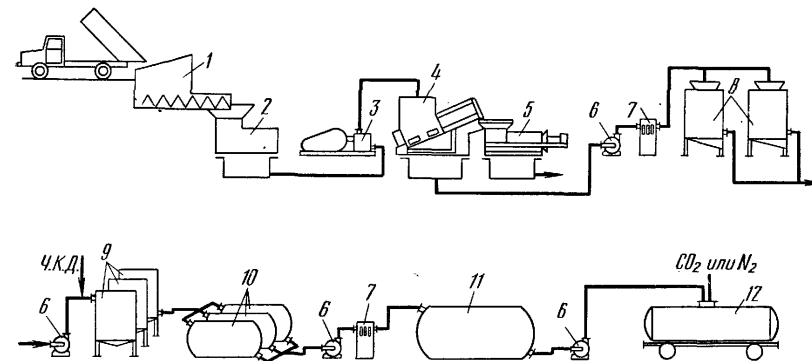


Рис. 31. Аппаратурно-технологическая схема приготовления шампанских виноматериалов:

1 — бункер-питатель; 2 — валковая дробилка-гребнеотделитель; 3 — мезгонасос; 4 — скаталь; 5 — пресс; 6 — насос; 7 — сульфитодозатор; 8 — емкости для отстоя сусла; 9 — установка для сбраживания сусла ВБУ-4н; 10 — эмалированные емкости для дображивания; 11 — емкость для эгализации; 12 — железнодорожная цистерна.

Первый виноматериал (спиртованное мускатное сусло) вырабатывается из сорта винограда Мускат белый, выращиваемого в степной и предгорной части Крымской области, в южной и центральной частях Одесской, Николаевской и Херсонской областей, в южной части Молдавской ССР, в южной части Ростовской области, в долинных и низких предгорных районах Грузинской, Армянской и Азербайджанской ССР, в Узбекской, Киргизской, Казахской и Туркменской союзных республиках.

Собранный и отсортированный виноград доставляется на переработку немедленно. После дробления винограда и отделения гребней на центробежной дробилке-гребнеотделителе мезга сульфитируется из расчета 120—150 мг/л сернистой кислоты и помещается в резервуары для настаивания с перемешиванием мезги каждые 3—4 ч. Сусло настаивается на мезге в течение 6—24 ч в зависимости от степени зрелости винограда и температуры мезги.

Подбраживание мезги не допускается. Желательно охлаждение мезги при настаивании до 10—12°C, при этом время настаивания увеличивается.

Для производства мускатных виноматериалов отбирают первые фракции сусла в количестве не более 60 дал из 1 т винограда; остальные фракции направляют на приготовление обычных крепких вин. В свежотжатое мускатное сусло с помощью спиртодозатора добавляется спирт-ректификат высшей очистки до содержания спирта 9—12% об., одновременно содержание свободной сернистой кислоты доводится до 50—70 мг/л. Полученные виноматериалы отстаиваются в крупных резервуарах в условиях, исключающих их окисление и забраживание.

Через 10—15 дней осветленный виноматериал декантируется с осадка с одновременной эгализацией в крупные однородные партии, а оставшаяся гуща сразу же фильтруется на матерчатом камерном фильтр-прессе и первые порции фильтрата присоединяются к снятым с осадка виноматериалам так, чтобы общий выход виноматериалов был в пределах 45—55 дал из 1 т винограда.

Хранение крепленых мускатных виноматериалов до отгрузки заводам шампанских (игристых) вин осуществляется в условиях, исключающих их забраживание, при постоянном микробиологическом и органолептическом контроле. Целесообразно виноматериалы охлаждать до 0°C и хранить в заполненных доверху резервуарах в специальных охлаждаемых помещениях.

Анаэробное хранение биологически нестойких виноматериалов при пониженных температурах позволяет на 30—40% снизить общее содержание сернистого ангидрида.

Мускатные сладкие крепленые виноматериалы должны отвечать следующим требованиям: содержание спирта 9—12% об., содержание сахара 16—23%, титруемая кислотность в расчете на винную — 4—8 г/л, летучая кислотность в расчете на уксусную — не более 0,5 г/л, общее содержание сернистой кислоты — не более 200 мг/л. Цвет — соответствующий сорту винограда; аромат — хорошо выраженный мускатный, без посторонних тонов; вкус — характерный для мускатов, мягкий, гармоничный, чистый.

Общая дегустационная оценка не ниже 8,2 балла.

Мускатные виноматериалы отгружаются заводам шампанских (игристых) вин после обычной фильтрации на пластинчатом фильтре. Транспортировку виноматериалов производят в холодный период года в специальных термоизолированных автоцистернах.

Второй виноматериал для Муската игристого (сброженный насухо) готовится из таких сортов, как Семильон, Совиньон, Сильванер, Алиготе, Пухляковский, Ркацители, Леанка (Фетяска), Цицка, Чинури, Мцване, Кульджинский, Баян Ширей, а также из смеси белых сортов. Мускатные сорта для приготовления второго виноматериала не рекомендуются.

Виноград собирается при сахаристости 17—18% с таким расчетом, чтобы получить сухой виноматериал с содержанием спирта около 10% об. Второй виноматериал готовится так же, как и виноматериалы для Советского шампанского. Сусло-самоотек и сусло

первых прессовых фракций ставится перед брожением на отстаивание с сульфитацией 75—100 мг/л и обработкой бентонитом. Последние прессовые фракции используются на крепленые вина. Брожение проводится на чистой культуре дрожжей. Снятие с дрожжевого осадка производится немедленно после окончания главного брожения. После полного окончания брожения в период, когда молодое вино насыщено углекислотой брожения, производится вторая переливка. Снятый с дрожжевого осадка виноматериал хранится в прохладном помещении при учтенных доливках. Виноматериал должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к белым сухим столовым виноматериалам.

Для увеличения в вине количества сброженных виноматериалов, снижения содержания сернистой кислоты и придания вину наибольшей вкусовой гармонии рекомендуется также использовать в купаже сладкие мускатные недоброды. Эти виноматериалы готовятся только из мускатных сортов винограда сахаристостью 22—24% путем остановки брожения сусла холодом, центрифугированием или фильтрациями на первых этапах забраживания без добавления высоких доз сернистой кислоты. Таких циклов «забраживание — фильтрация», представляющих собой элементы биологического азотопонижения, проводится 3—4 с расходом в среднем каждый раз 2—3% сахара. Фильтрация проводится на фильтре ФПАКМ или на матерчатом камерном дрожжевом фильтр-прессе типа ПГ-56-820/45 после предварительного охлаждения и отстаивания сусла.

Сладкие купажные мускатные виноматериалы-недоброды должны отвечать следующим требованиям: содержание спирта 6—8% об., содержание сахара 8—12%, титруемая кислотность в расчете на винную 4—8 г/л, летучая кислотность в расчете на уксусную не более 0,8 г/л, общее содержание сернистой кислоты — не более 100 мг/л. Цвет — соответствующий сорту винограда; аромат — типичный, мускатный, чистый; вкус — гармоничный, мягкий с приятной сладостью и выраженным тоном лепестков чайной розы.

Общая дегустационная оценка не ниже 8,2 балла.

Мускатные виноматериалы-недоброды хранятся в заполненных доверху резервуарах при температуре $0 \pm 2^\circ\text{C}$ при постоянном микробиологическом и органолептическом контроле и отгружаются без обработки в холодный период года в специальных термоизолированных автоцистернах.

На заводах игристых вин готовят купажи виноматериалов, причем в таком объеме, какой необходим для немедленной загрузки акратофоров.

Купажи производятся в различных соотношениях виноматериалов, первого и второго, а также недоброда, если он имеется. Расчет производится так, чтобы сахаристость купажа была на 2—2,5% выше той, какая желательна в готовом вине, а спиртуозность на 1,2—1,5% об. ниже. При корректировании купажа до-

пускается небольшое подспиртовывание, если в этом есть необходимость. Первый материал должен входить в купаж в количестве не менее 50% с тем, чтобы обеспечить необходимый мускатный характер в букете и вкусе.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНЬЯЧНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Коньячные виноматериалы готовятся по технологии, принятой для белых столовых вин, с некоторыми изменениями, из высокоурожайных белых, розовых или красных сортов винограда, не имеющих специфического сильно окрашенного аромата (например, мускатного) и интенсивно окрашенного сока.

Наиболее тонкие коньяки получаются из белых или розовых сортов винограда. Лучшие сорта винограда для коньячного производства должны обладать цветочным ароматом, как у Сильванера и Ркацители, или нейтральными тонами, близкими к аромату сортов Фоль бланш, Плавай, Алый Терский, Кахет и др. Во Франции для коньяков культивируется в основном сорт Фоль бланш.

К переработке на коньячные виноматериалы допускается только вполне здоровый виноград, так как плесневой тон переходит в виноматериал, а затем и в коньячный спирт, резко снижая его качество.

Для коньяка необходимо стремиться получить легкие, более кислотные виноматериалы со спиртуозностью 8—11% об. Основной особенностью технологии является проведение отстаивания при температуре 10—12°C без добавления SO_2 и сбраживание сусла при низкой температуре также без сернистого ангидрида.

При переработке надо стремиться предупредить поступление в сусло дубильных веществ, поэтому коньячные виноматериалы нельзя готовить по красному способу.

Хорошего качества коньячные спирты получаются из виноматериалов с высоким содержанием азотистых веществ. Для этого рекомендуется выдерживать коньячные виноматериалы на дрожжах в течение 2—3 мес при тщательном микробиологическом контроле.

Осветление сусла перед брожением надо проводить обязательно отстаиванием на холоде или центрифугированием.

Во время брожения необходимо регулировать его температуру с тем, чтобы она не поднималась выше 25°C. Высокая температура брожения приводит к значительным потерям сортового аромата и неполному сбраживанию сахара. Недоброды в коньячных виноматериалах недопустимы, так как в отсутствие сернистого ангидрида они легко подвергаются микробиальным заболеваниям.

На рис. 32 представлена технологическая схема приготовления коньячных виноматериалов.

Виноград на коньячные виноматериалы перерабатывается на валковых дробилках-гребнеотделителях ВДГ-20. Отделенная от гребней мезга насосом ПМН-28 подается на стекатель ВССШ-20Д. Сусло-самотек после стекателя и первая прессовая фракция сусла после пресса ВПО-20 охлаждаются до температуры 8—10°C на теплообменнике. Вторая прессовая фракция сусла используется для приготовления крепленых вин.

Применение высокомолекулярных флокулянтов позволяет очень быстро и качественно провести отстаивание сусла без при-

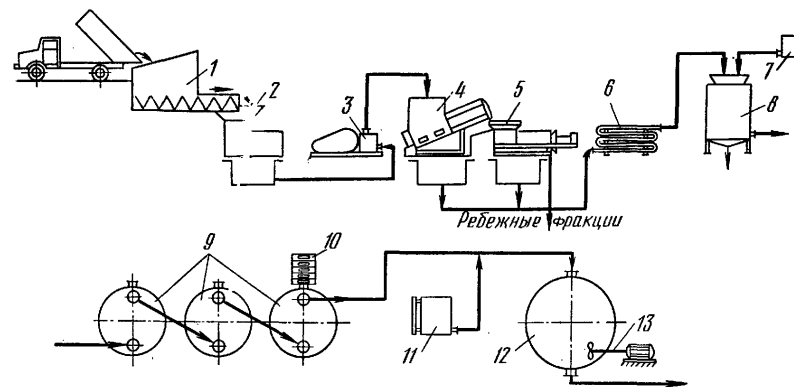


Рис. 32. Аппаратурно-технологическая схема приготовления коньячных виноматериалов:

1 — бункер-питатель; 2 — дробилка-гребнеотделитель ВДГ-20; 3 — мезгонасос; 4 — стекатель ВССШ-20Д; 5 — пресс ВПО-20; 6 — теплообменник; 7 — дозатор бентонита; 8 — отстойный резервуар; 9 — линия непрерывного сбраживания; 10 — спиртоловушка; 11 — дозатор ортофосфорной кислоты; 12 — резервуар для хранения виноматериала; 13 — пропеллерная мешалка.

менения SO_2 и в дальнейшем направлять коньячный виноматериал на перегонку без отделения дрожжей (допускается остаток дрожжей до 2%).

Коньячный виноматериал должен храниться в анаэробных условиях при pH 2,7—3,0, что гарантирует сохранение качества коньячного спирта. В случае более высокого pH виноматериал при подаче в резервуар для хранения подкисляется ортофосфорной кислотой.

Коньячные виноматериалы должны быть без постороннего запаха и привкуса, иметь цвет от светло-соломенного до бледно-розового.

По кондициям коньячные виноматериалы должны отвечать следующим требованиям: содержание спирта не менее 8% об., титруемая кислотность не ниже 4,5 г/л, содержание летучих кислот не более 1,3 г/л, общей сернистой кислоты не более 15 мг/л.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВИН КАХЕТИНСКОГО ТИПА

Кахетинский способ приготовления белых столовых вин распространен в Грузинской ССР в Кахетии. Основной особенностью этого способа является сбраживание виноградного сусла вместе с мезгой и гребнями с последующей выдержкой вина с мезгой, что придает вину экстрактивность, своеобразный вкус и аромат.

Белые столовые вина кахетинского типа характеризуются экстрактивностью, специфическим плодовым ароматом, гармоничным вкусом и привлекательной окраской цвета чая.

Для изготовления кахетинского вина в Грузии виноград дробят и мезгу вместе с гребнями помешают в зарытые в землю большие глиняные кувшины вместимостью 150—300 дал, в которых проходит медленное брожение. В процессе брожения сусло с мезгой перемешивают мешалкой 3—4 раза в сутки. По окончании брожения кувшины доливают и виноматериал настаивают на мезге в течение 3—4 мес в герметически закрытых кувшинах. После самоосветления вино отделяют от мезги. На марочные вина идет только самотек. Срок выдержки марочных белых кахетинских вин один год.

В формировании основных органолептических качеств вин кахетинского типа решающую роль играет ферментативное окисление дубильных веществ. Полифенолоксидаза, адсорбированная на мезге, медленно проводит окисление дубильных веществ.

Г. И. Беридзе предложил новую технологию кахетинских вин, по которой выжимки и раздробленные гребни предварительно ферментируются на воздухе тонким слоем в продолжение 4—5 ч при температуре 18—22°C, а затем проводится брожение на этой мезге. Вина, приготовленные на ферментированной мезге, были значительно мягче, ароматичнее, более окрашенные и зрелые.

Некоторая окисленность кахетинских белых столовых вин не должна рассматриваться как недостаток. Такая окисленность является результатом технологии. Попытки не допускать окисленных тонов в кахетинских винах приводили к снижению их качества и отклонению от типа.

Кахетинские вина можно вырабатывать в герметически закрытых резервуарах, приспособленных для выгрузки мезги. З. Ш. Стурца [42] разработал технологию приготовления вин типа кахетинских в Крыму из сортов Ркацители, Салерави, Матраса.

Лучшим качеством отличается белое кахетинское вино, выдержанное на мезге с гребнями до января. Максимум дубильных веществ накапливается в вине через месяц выдержки, а затем постепенно уменьшается. В этот период вина мутные, грубоватые, но затем по мере увеличения срока выдержки грубость исчезает, вина становятся прозрачными и гармоничными, качество их улучшается. Наилучшего качества они достигают через год хранения.

Лучшие по качеству красные кахетинские вина получаются при продолжительности контакта сусла с мезгой и гребнями в течение 8 сут при температуре 30—32°C.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВИНМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ХЕРЕСА

Аппаратурно-технологическая схема производства виноматериалов для хереса приведена на рис. 33.

Хересные виноматериалы должны вырабатываться из кондиционного здорового и неповрежденного винограда при сахаристости не ниже 18% в зависимости от района и марки изготавливаемого хереса.

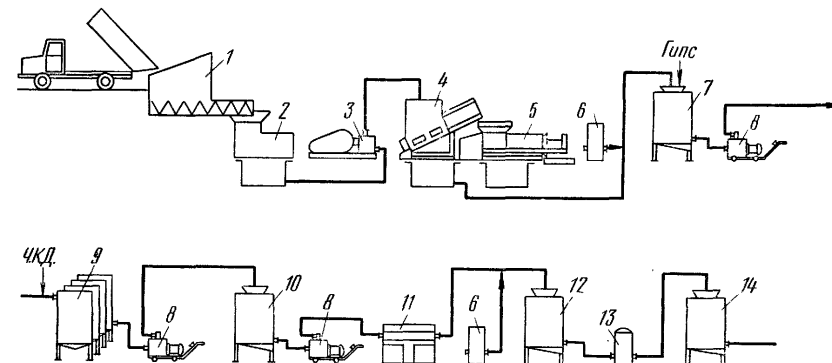


Рис. 33. Аппаратурно-технологическая схема приготовления хересных виноматериалов:

1 — бункер-питатель; 2 — валковая дробилка-гребнеотделитель; 3 — мезгонасос; 4 — стекатель; 5 — пресс; 6 — сульфитодозатор; 7 — отстойный резервуар; 8 — насос; 9 — бро-
дильная установка; 10 — отстойник виноматериала; 11 — дозатор ингредиентов; 12 — ос-
ветлитель виноматериала в потоке; 13 — спиртодозатор; 14 — сборник виноматериала.

Лучшими сортами с точки зрения их хересования являются Воскеат и Чилар в Армении; Клерет, Мюскадель и Нарма на Северном Кавказе и Тамани; Плавай на Дону; Серсиаль, Альбилю, Токайские, Педро Крымский, Кокур, Ркацители в Крыму; Алиготе, Совиньон, Фетяска, Траминер, Ркацители в Молдавии; Ркацители, Вердельо, Альбилю, Педро, Баян Ширей в Казахстане; Тербаш в Туркмении. Они накапливают достаточное количество сахара, содержат большее количество азотистых и фенольных соединений [38].

Перерабатываемый на хересные виноматериалы виноград дробится на валковой дробилке с быстрым отделением гребней во избежание обогащения сусла экстрактивными веществами.

На хересные виноматериалы отбираются сусло-самотек и сусло первого давления. Поступающее на отстаивание сусло гипсуется (1,5—2 кг на 1 т винограда) в случае, если его рН равно

3,4 и выше, и сульфитируется до 75—100 мг/л. После 12—18-часового отстоя сусло подается в бродильную установку непрерывного действия и сбраживается на чистой культуре дрожжей Херес 20-С или Херес 96-К насуху.

Сброженный виноматериал отстаивается, снимается с осадка, сульфитируется, обрабатывается бентонитом и ЖКС в потоке, осветляется и доспиртовывается до 16,5% об. спирта. Подготовленный для хересования виноматериал собирается в емкость для хранения.

Наиболее тонкие светлоокрашенные виноматериалы направляются на приготовление хереса сухого и сухого крепкого, а интенсивно окрашенные, экстрактивные — на крепкий и десертный херес.

ГЛАВА

5

КРАСНЫЕ СТОЛОВЫЕ ВИНА

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ КРАСНЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

При производстве красных столовых вин в отличие от белых необходимо обеспечить хороший контакт сусла с мезгой для возможно более полного извлечения из нее фенольных (красящих и дубильных) и ароматических веществ, участвующих в создании вкуса, букета, цвета и типа вина.

Не все фенольные вещества, входящие в состав ягод винограда, переходят в сусло и вино. Так, установлено, что технологический запас фенольных веществ, определяемый в сусле после 30-минутного контакта его с мезгой при температуре 70°C, составляет около 20% от общего запаса фенольных веществ ягод (с учетом танина семян). Соответственно технологический запас красящих веществ равен примерно 32% от общего содержания антоцианов в винограде. В связи с этим определены нормы технологического запаса антоцианов винограда, обеспечивающего получение достаточно окрашенных красных вин: для густоокрашенных сортов виноград — Саперави, Каберне Совиньон, Матраса, Хиндогны и др. — не менее 600 мг/л; для среднеокрашенных — Кахет, Кабассия, Цимлянский черный, Серексия и др. — не менее 450 мг/л. Для суммы фенольных веществ норма технологического запаса составляет 2 г/л.

В процессе переработки винограда путем брожения на мезге в вино переходит от 50 до 75% фенольных веществ и около 50% антоцианов всего технологического запаса этих веществ в винограде.

В процессе брожения на мезге от 20 до 40% антоцианов, извлеченных из мезги, теряется вследствие обратной адсорбции на

мезге, окисления ортодифенолоксидазой, конденсации и выпадения в осадок, взаимодействия с белками, адсорбции дрожжевыми клетками и других факторов.

При сравнении виноматериалов, сброженных без мезги и на мезге с гребнями, установлено, что во втором случае содержится значительно больше фенольных веществ, обладающих Р-витаминной активностью: танина, лейкоантоцианов, флавонолов, катехинов, фенолокислот и антоцианов, а также витаминов группы В (биотина, инозита, тиамина, пиридоксина, пантотеновой кислоты).

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО КРАСНЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

В процессе приготовления красных столовых вин фенольные вещества винограда переходят из кожицы, семян и гребней в сусло, претерпевая разнообразные превращения.

Фенолокислоты сусла и вина состоят из бензойных (*n*-оксибензойная, сиреневая, протокатеховая) и оксикоричных (*n*-кумаровая, *o*-кумаровая, кофейная) кислот.

Энотанин, переходя из семян и гребней в сусло, способствует существенному изменению окраски, даваемой антоциановым комплексом: малиновый цвет антоцианов при повышении доз танина переходит постепенно в рубиновый, затем в ярко-рубиновый и, наконец, в темно-рубиновый. При взаимодействии танина с антоцианами образуются полимерные соединения, дающие такой цвет [46]. Полученные результаты дают основание полагать, что танин винограда и его компоненты участвуют в образовании окраски молодых красных вин. Усиление интенсивности окраски, вероятно, можно объяснить тем, что танин играет роль копигмента, а также тем, что его компоненты (катехины и лейкоантоцианы) образуют с антоцианами комплексные соединения, усиливающие максимум поглощения при 520—530 нм [8].

Методом ИК-спектроскопии изучены [8] полосы поглощения лиофилизированных образцов чистых препаратов антоцианов из кожицы винограда сорта Саперави и танина из гребней винограда, а также продуктов взаимодействия указанных соединений. Полученные данные позволяют сказать об образовании полимерных соединений при взаимодействии танина с антоцианами.

Установленный факт имеет важное практическое значение для технологии красных вин, так как технолог-виноделу представляется возможность повышать интенсивность окраски красного вина за счет увеличения содержания в нем танина. Для получения интенсивно окрашенных вин и формирования красивой рубиновой окраски в процессе переработки важно учитывать и регулировать экстракцию танина и его компонентов из винограда в виноматериал.

Важным источником фенольных веществ являются гребни винограда. В СССР принято отделять гребни во всех случаях, за

6-685

В производстве красных вин чрезвычайно важно не только получить хорошую окраску вина вместе с полной его прозрачностью, но и по возможности сохранить эту окраску на протяжении длительного времени выдержки.

Больше всего антоцианов удаляется из вина (до 40%) при обработке его бентонитом, меньше всего — при обработке желатином. Наиболее сильное улучшающее изменение качественной стороны окраски (T)* происходит при обработке желатином, обеспечивающей сохранение в вине живого красного оттенка за счет преимущественного удаления коричневоокрашенных продуктов конденсации фенольных веществ. Однако обработка бентонитом создает условия, способствующие большей стабильности антоцианов [13].

Обработка красных столовых вин желтой кровяной солью (ЖКС) обуславливает снижение интенсивности их светопоглощения при 520 нм, величина T возрастает. Противоположное действие на окраску красных вин оказывает обработка трилоном «Б», под действием которой соли железа связываются в неактивные комплексы. В винах, обработанных трилоном «Б», резко возрастает максимум абсорбции при 520 нм, величина T уменьшается. Полученные данные дают основание рекомендовать применение для обработки красных вин комплексона трилона «Б» вместо желтой кровяной соли.

Интенсивность окраски красных вин зависит не только от содержания антоцианов, но и находится в обратной зависимости от pH среды: чем ниже pH вина, тем выше интенсивность окраски. Максимум интенсивности окраски проявляется при pH 1,2. Для придания устойчивости окраске малоокислотных красных вин рекомендуется применять винную кислоту, добавляя ее в вино-материал.

Пастеризация способствует увеличению интенсивности окраски красного столового вина, а обработка холодом — снижению содержания в нем антоцианов на 10—20%. Красные вина имеют устойчивые фракции антоцианов в коллоидном состоянии, которые осаждаются при понижении температуры и вызывают помутне-

* Интенсивность окраски красных вин (H) складывается из красного цвета антоцианов и коричнево-красных тонов, обусловленных продуктами конденсации фенольных веществ: $H = D_{520} + D_{420}$.

Качественный показатель окраски вин T характеризует степень окисленности и конденсации антоцианов: $T = \frac{D_{420}}{D_{520}}$.

ния. Обработав вино холодом, можно удалить из него эти нестойкие коллоидные фракции и на какое-то время сделать вино стабильным. Затем часть антоцианов вновь переходит в коллоидное состояние, после чего красное вино становится неустойчивым. В ходе комбинированной термической обработки у выдержанных красных крепленых вин резко снижается содержание красящих веществ (на 49—70%). В связи с этим марочные вина в последний год хранения не рекомендуется обрабатывать теплом и холодом.

Установлено, что до 50% антоцианов, содержащихся в молодом вине, удаляются из него в первые 3 мес хранения. В дальнейшем темпы выпадения в осадок антоцианов замедляются, но этот процесс продолжается до полного исчезновения их [8].

В процессе выдержки красных вин антоцианы подвергаются окислительной конденсации с образованием коричнево-красных продуктов, обуславливающих цвет вина. Окисление антоцианов может происходить самопроизвольно, ферментативным (под действием ортодифенолоксидазы, пероксидазы и антоцианоксидазы), микробиологическим или другим путем.

В процессе выдержки все большее участие в окраске красных вин начинают принимать коричнево-красные продукты конденсации фенольных веществ. И если у молодых красных вин окраска обуславливается в основном антоцианами, то у старых, где антоцианов уже нет, она создается продуктами конденсации. Образующиеся в процессе выдержки красных вин новые красящие вещества на основе полимеров антоцианов и танина менее чувствительны к изменению pH, чем антоцианы, и вполне устойчивы к обесцвечиванию сернистым ангидридом. До 50% окраски вина к концу первого года выдержки обуславливается ими, в выдержанных — до 90%. Антоцианы имеют максимум поглощения при длине волны 520 нм, а продукты конденсации фенольных веществ — при 420 нм. Абсорбция при 420 нм характерна для старых вин, а при 520 нм — для молодых.

Величина I в пределах 0,5—1,0 характерна для вин выдержанных, а для молодых интенсивно окрашенных вин она колеблется от 1 до 3. Величина T , наоборот, с выдержкой вина увеличивается: для молодых вин $T < 1$, для старых $T > 1$.

На определенной стадии полимеризации конденсированные антоцианы становятся нерастворимыми и выпадают в осадок. Вместе с этим происходит гидролиз гликозидов антоцианов с образованием нестойких агликонов (антоцианидинов), которые выпадают в осадок [20].

Полимеризация идет путем укрупнения молекул в результате замещения радикала у 6 или 8 атома, при этом образуются как димеры, так и полимеры. Возможно также присутствие дополнительных хиноидных структур, появляющихся при окислении катехиновых и флороглюциновых структур в полимерной форме, которые отвечают за коричневатые оттенки старых вин.

Механизм процесса полимеризации полифенолов может происходить также по пути разрыва пиранового кольца. Очевидно, такой процесс происходит при старении вина.

При окислении фенольных веществ, в том числе и антоцианов, образуются хиноны, которые сами обладают большой окислительной способностью. Хинонные формы катехинов и других полифенолов, обладая высоким окислительно-восстановительным потенциалом, неферментативно подвергают окислительному дезаминированию ряд аминокислот. Это приводит к образованию соответствующих альдегидов, многие из которых обладают приятным запахом, создавая характерный букет вина. Таким образом, фенольные соединения участвуют в данном случае не только в образовании окраски и вкуса, но и букета готового вина.

При добавлении к красному вину ацетальдегида мономеры антоцианов переходят в полимеры, при этом окраска вина снижается. Сернистый ангидрид задерживает окисление антоцианов красных вин, инактивируя окислительные ферменты винограда. В процессе брожения SO_2 связывает образующийся ацетальдегид и не позволяет ему воздействовать на антоцианы. При внесении сернистого ангидрида красное молодое вино несколько обесцвечивается вследствие связывания части антоцианов с SO_2 . Однако образующиеся при этом соединения не стойки. Затем при контакте с воздухом SO_2 соединяется с кислородом, защищая тем самым антоцианы от окисления. Освобождающиеся после окисления SO_2 антоцианы из бесцветной формы снова превращаются в окрашенную, и интенсивность окраски вина восстанавливается. В старых красных винах, где свободных антоцианов уже нет, введение SO_2 не влияет на интенсивность окраски.

Внесение в красное вино альдегидов ускоряет в нем окислительные превращения красящих и дубильных веществ. При этом образуются нерастворимые осадки и содержание красящих и дубильных веществ в вине снижается. Под влиянием альдегида, внесенного в красное столовое вино, в нем быстро снижается содержание дубильных веществ. Через сутки после добавления альдегида от 50 до 65% дубильных веществ выпадает в осадок. В дальнейшем в процессе хранения вина дубильные вещества заметных изменений не претерпевают.

Антоцианы медленнее соединяются с альдегидами, но в реакцию вступают более полно, и через 6 мес хранения вино почти полностью обесцвечивается. При разработке режимов приготовления красных вин необходимо предусмотреть приемы, направленные на предупреждение образования в них альдегидов.

В связи с тем что антоцианы из красных вин в процессе их выдержки почти полностью удаляются, возникает необходимость обеспечения стабильности красящих веществ в обычных красных винах, которые потребляются в молодом возрасте, и направленного удаления нестойких антоцианов из вина перед розливом его в бутылки при производстве марочных вин.

Испытание различных комплексных схем обработки красных столовых вин, применяемых в промышленности, показало, что наиболее рациональной является схема с применением бентонита и желатина, обеспечивающая минимальную потерю окраски и лучшую ее стабильность. Установлено, что обработка по схемам с горячим розливом (нагревание вина до 55—60°C, горячая фильтрация и розлив с ограничением доступа воздуха), независимо от предварительно применяемых осветляющих веществ, обеспечивает полную физико-химическую и биологическую стабильность красных вин в течение длительного срока хранения (не менее 6 мес). Горячий розлив повышает качество обычных красных столовых вин за счет улучшения основных органолептических свойств — вкуса и цвета. Вина становятся более зрелыми, мягкими, появляется вкусовая гармония. Установлено, что горячий розлив способствует значительному усилению интенсивности окраски вина вследствие перехода лейкоантоцианов в антоцианы, а также образования коричнево-красных продуктов конденсации фенольных веществ [46, 55].

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА И ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

Красные столовые вина готовятся из красных сортов винограда с содержанием сахара не менее 17% и титруемых кислот 6—9 г/л. Для гибридов — прямых производителей содержание сахара должно быть не ниже 16%. Готовые красные столовые вина должны удовлетворять следующим требованиям: содержание этилового спирта — 9—14% об.; остаточный сахар — не более 0,3%; титруемая кислотность 4—8 г/л; летучая кислотность — не более 1,5 г/л; содержание общей сернистой кислоты — не более 200 мг/л; в том числе свободной — не более 20 мг/л.

Красные вина должны иметь рубиновую, темно-рубиновую или гранатовую окраску; чистый букет, соответствующий сорту винограда, из которого выработано вино; вкус, соответствующий данному типу столового вина и сорту винограда, с приятной терпкостью, гармоничный.

Начало уборки винограда назначается с учетом накопления в ягодах соответствующего количества сахара и красящих веществ. Технологический запас антоцианов в ягодах винограда должен быть 600 мг/л. При сборе винограда подвергают сортировке с отделением недозревших, гнилых и сильно загрязненных ягод и гроздей.

Собранный виноград доставляют на винзаводы в автомашинах с контейнерами. После взвешивания виноград сразу же направляют на переработку. Переработка производится на поточных линиях ВПЛК-10 и ВПКС-10А (рис. 34) с использованием

мезгоподогревателя ВПМ-20 и установок БРК-3м, ВЭКД-5 и ВЭК-2,5.

Дробление винограда и отделение гребней производят на центробежных дробилках-гребнеотделителях ЦДГ-20, ЦДГ-30, ЦДГ-50.

При переработке винограда с недостаточным содержанием дубильных веществ рекомендуется добавлять в мезгу хорошо вызревшие гребни.

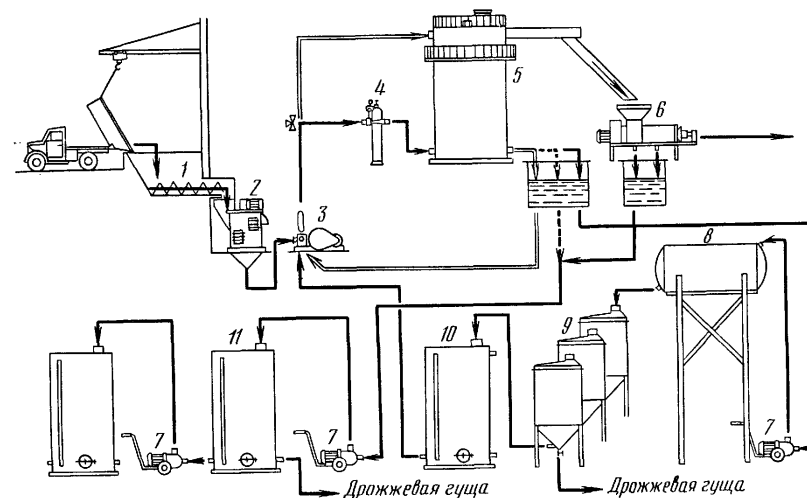


Рис. 34. Аппаратурно-технологическая схема приготовления красных столовых виноматериалов на линии ВПКС-10А:

1 — бункер-питатель; 2 — центробежная дробилка-гребнеотделитель; 3 — мезгонасос; 4 — сульфитодозатор; 5 — экстрактор; 6 — пресс ВПНД; 7 — насос для перекачки сусла; 8 — напорный резервуар; 9 — бродильный резервуар; 10 — накопительный резервуар; 11 — отстойный резервуар.

Мезга по стационарным трубопроводам направляется в накопительные резервуары линии.

В поток мезги дозируется газообразный сернистый ангидрид из расчета 75—100 мг/л с точностью дозирования $\pm 10\%$ и ферментные препараты активностью 6000 ед./г (0,005—0,015% к массе сусла).

Из накопительных резервуаров мезга по стационарным трубопроводам насосами типа ПМН или ВПМН направляется в мезгоподогреватель типа ВПМ-20. Нагрев мезги до температуры 40—60°C осуществляется паром, который подается в теплообменные устройства мезгоподогревателя.

Из мезгоподогревателя в зависимости от типа готовящегося виноматериала мезга направляется в установку термической обработки БРК-3м, в установку УКС-3м для сбраживания сусла на мезге или в экстракторы ВЭКД-5.

В установке БРК-3м (рис. 35), состоящей из трех основных резервуаров, производится выдержка в течение 3—4 ч при постоянном перемешивании предварительно подогретой в мезгоподогревателе ВПМ-20 мезги. Температура мезги (40—60°C) регулируется подачей греющего пара (температурой 100—120°C). По завершении процесса экстракции во все теплообменные устройства установки подается охлаждающая вода (температура 1—20°C) для охлаждения мезги до температуры 26—28°C.

Техническая характеристика установки БРК-3м

Производительность по винограду, т/сут	60
Число основных аппаратов, шт.	3
Объем каждого аппарата, м ³	20
Полезный объем установки, м ³	56
Коэффициент использования емкости	0,93
Габариты (с переходами и площадками), мм	14000×6500×6000
Масса, кг	14400

Дальнейшая работа установки БРК-3м может осуществляться в двух технологических режимах:

1) после окончания процесса экстрагирования идет сначала отделение проэкстрагированного сусла-самотека, а затем выгрузка оставшейся частично обессушенной мезги с помощью транспортера и подача ее на прессование;

2) после окончания процесса экстракции при постоянном перемешивании охлажденная мезга насосом типа ПМН-28 по стационарным трубопроводам подается на стекатель типа ВСН или ВССШ, где происходит отделение сусла-самотека, а частично обессушенная мезга из стекателя поступает в пресс типа ВПНД или ВПО для прессования и отделения прессовых фракций.

В первом технологическом режиме сусло-самотек в накопительные резервуары направляется непосредственно из установки БРК-3м, а во втором — из суслосборников. При этом сусло-самотек и прессовое сусло могут смешиваться или поступать в резервуары отдельно.

Установка УКС-3м, состоящая из трех резервуаров, предназначена для приготовления красных столовых виноматериалов с брожением на мезге с погруженной шапкой. Экстрагирование красящих и других фенольных веществ производится многократным промыванием шапки бродящим суслом, которое автоматически перемещается из нижней части резервуара в верхнюю под давлением углекислоты, выделяющейся при брожении. Принцип работы установки УКС-3м аналогичен принципу работы установки БА-1.

В отличие от установки БА-1, где сусло из переточного бака предыдущего резервуара перетекает в последующий, в УКС-3м сусло возвращается в тот же резервуар для орошения шапки.

В установках БРК-3м и УКС-3м, в которых после окончания процесса требуется выгрузка через днище, устанавливаются разгрузочные люки с креплением крышек с помощью винтов. На

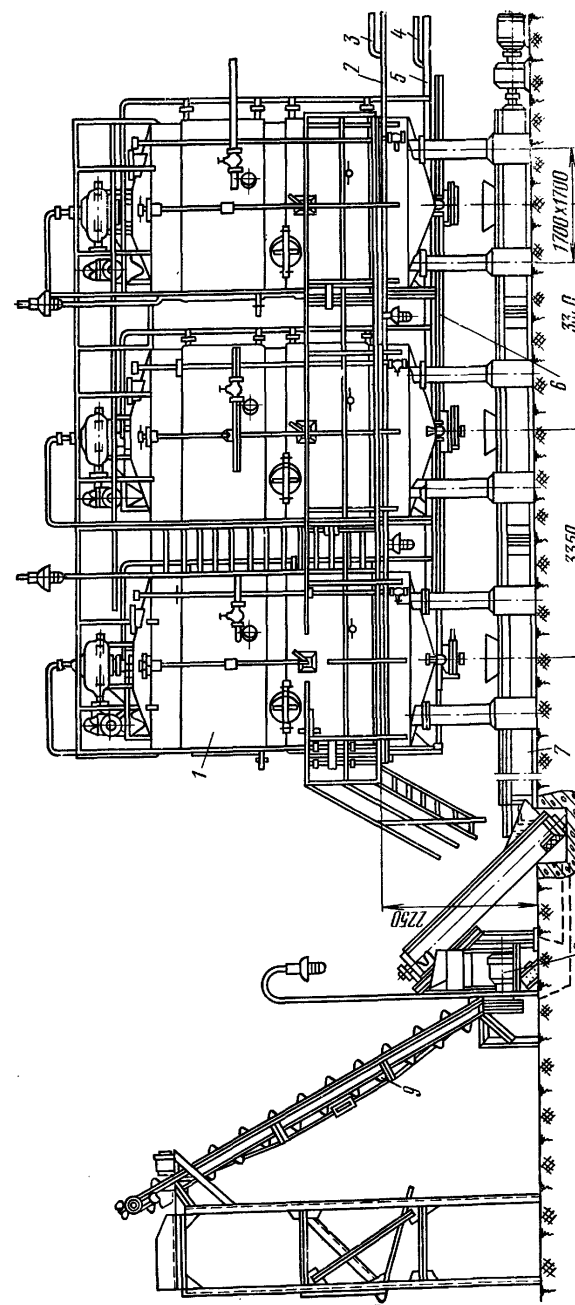


Рис. 35. Установка БРК-3м для тепловой обработки мезги:

1 — основной резервуар; 2 — трубопровод подачи пара и 3 — холодной воды; 4 — трубопровод отвода конденсата и 5 — горячей воды; 6 — трубопровод отбора сусла-самотека; 7 — винтовой транспортер для удаления мезги и подачи ее в пресс; 8 — пресс ВПНД-10; 9 — транспортер для выжимок.

Техническая характеристика бродильной установки УКС-3м

Производительность по винограду, т/сут	20
Число бродильных резервуаров, шт.	3
Объем бродильного резервуара, м³	20
Полезный объем установки, м³	65,7
Коэффициент использования установки	0,85
Габариты, мм	14000×5000×7300
Масса, кг	13700

Анапском винкомбинате разработано простое и надежное устройство для разгрузки емкостей через нижний люк [27].

В экстракторах ВЭКД-5 приготовление красных столовых виноматериалов может осуществляться в двух технологических режимах.

В первом технологическом режиме экстрактор работает в качестве стекателя: после заполнения экстрактора мезгой производится отбор сусла-самотека в количестве до 50 дал из 1 т винограда. По стационарным трубопроводам насосами типа Ж6-ВПМ или ВЦН оно без осветления направляется в головные резервуары бродильных установок типа ВБУ-4н или БА-1, где сбраживается по белому способу. Затем сброженным суслом, которое подается насосами по стационарным трубопроводам в верхнюю часть экстрактора на шапку, проводится экстрагирование свежей мезги.

Во втором технологическом режиме после заполнения экстрактора мезгой дается время на забраживание сусла и формирование шапки, а затем путем перекачивания сусла насосами из нижней части экстрактора в верхнюю проводится экстрагирование. Таким образом (без использования бродильных установок), процесс ведется, когда виноград поступает в количестве ниже суточной производительности двух экстракторов ВЭКД-5.

При загрузке свежей мезги происходит вытеснение проэкстрагированной шапки (шапка выступает почти на 1 м над уровнем вина) и подача ее на прессование.

В зависимости от технологических требований мезга направляется в экстракторы с подогревом (для ординарных вин) или без предварительного подогрева. При подогреве мезги до 40—50° С время экстрагирования равно 2—4 ч, а без подогрева — 8—10 ч.

При приготовлении красных столовых виноматериалов проэкстрагированное сусло-самотек по стационарным трубопроводам насосами типа Ж6-ВПМ или ВЦН направляется непосредственно в металлические или железобетонные резервуары для дображивания и хранения. Прессовые фракции направляются на приготовление крепленых виноматериалов.

С 1975 г. начат серийный выпуск экстрактора-винификатора ВЭК-2,5 производительностью 2,5 т винограда в час, или 25 т/сут. Меньшая производительность по сравнению с экстрактором ВЭКД-5 позволяет более широко использовать ВЭК-2,5. В уста-

Для приготовления крепленых виноматериалов после окончания процесса экстракции отбирают сусло-самотек и прессовые фракции первого и второго давления (всего не более 60 дал из 1 т винограда), объединяют их и спиртуют в потоке до 13—15% об. Сахаристость спиртованного виноматериала 12—18%.

Виноматериал подается на отстаивание. Осветленный виноматериал снимают с осадков, сульфитируют в потоке до 50—75 мг/л и эгализируют в крупные партии. После 30—45-дневного отдыха виноматериалы отгружают заводам игристых вин.

Для приготовления виноматериалов-недобродов проэкстрагированную мезгу после отделения от нее сусла-самотека подают в пресс. Прессовые фракции первого давления присоединяют к самотеку и закачивают в емкости для дображивания. При содержании сахара 6—12% и спирта 8—12% об. брожение останавливают холодом на теплообменнике с одновременной сульфитацией недоброта до 200 мг/л. Охлажденный до —3 ÷ —4° С виноматериал поступает в резервуары, термоизолированные цистерны или охлаждаемые емкости для отстоя. После осветления виноматериал декантируют через фильтр в охлаждаемые емкости, где хранят до отгрузки на заводы игристых вин.

Отгрузку виноматериалов-недобродов заводам игристых вин производят в термоизолированных автоцистернах в холодное время года.

Как на заводах первичного виноделия, так и на заводах игристых вин виноматериалы-недоброты хранят в заполненных доверху цистернах при температуре около 0° С при постоянном микробиологическом и органолептическом контроле.

ГЛАВА

6

СТОЛОВЫЕ ПОЛУСУХИЕ И ПОЛУСЛАДКИЕ ВИНА

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ И АССОРТИМЕНТ ПОЛУСУХИХ И ПОЛУСЛАДКИХ ВИН

Столовые полусухие и полусладкие вина готовят из белых, красных и розовых сортов винограда путем неполного сбраживания сусла или мезги, а также купажированием сухих виноматериалов с консервированным суслом без добавления спирта.

Для приготовления столовых полусухих и полусладких вин рекомендуются следующие сорта винограда: Семильон, Совиньон, Мускат белый и розовый, Мюскадель, Рислинг рейнский и итальянский, Ркацители, Алиготе, Мцване, Кульджинский, Фетяска, Серемский зеленый, Кокур, Аревик, Воскеат, Каберне. Саперави, Матраса, Рубиновый Магарача, Хиндогны, Майский

черный, Чхавери, Александроули, Цоликоури, Рачули тетра, Цицка, Кахет, Арени, Изабелла и др.

Сбор винограда необходимо производить при сахаристости для полусухих вин — не менее 18%, для полусладких — не ниже 19% и титруемой кислотности 6—10 г/л. Оптимальная сахаристость при сборе винограда для полусухих вин 20—22%, для полусладких — 23—24%.

В неблагоприятные для накопления сахара в винограде годы разрешается повышение сахаристости сусла за счет добавления вакуум-сусла, но не более чем на 5%. Вакуум-сусло или сусло, концентрированное вымораживанием, добавляют перед брожением или во время него. Столовые полусухие и полусладкие вина содержат этилового спирта естественного брожения 9—14% об.; сахара для полусухих вин от 0,5 до 3,0%, для полусладких — от 3,1 до 8,0%; титруемых кислот 5—9 г/л; летучих кислот не более 1,2 г/л; общей сернистой кислоты не более 300 мг/л, в том числе свободной не более 30 мг/л; сорбиновой кислоты не более 250 мг/л; приведенного экстракта: для белых и розовых вин не ниже 14 г/л, для красных — не ниже 18 г/л. Чем выше спиртуозность и экстрактивность полусладкого вина, тем легче добиться стабильности.

Цвет для белых вин от светло-соломенного до темно-золотистого, для розовых — от светло-розового до светло-красного, для красных — от светло-красного до темно-красного. Вкус и букет свежие, гармоничные, легкие, характерные для данного типа вина, без посторонних привкусов, запахов и выраженных тонов окисленности. В букете сохраняется сортовой аромат и развивается плодовой или цветочный тон. Допускается присутствие заметной на вкус углекислоты. В красных винах вкус умеренно свежий, с заметной, но не выступающей терпкостью.

В 1975 г. в СССР выпускались следующие полусухие вина: полусухое белое, полусухое розовое, полусухое красное, «Изовраш» полусухое белое, розовое и красное.

Ассортимент полусладких вин СССР представлен 55 наименованиями, из них наиболее популярны «Твиши», «Тетра», «Чхавери», «Ахмета», «Псоу» (белые), «Хванчкара», «Усахелоури», «Киндзмараули», «Оджалеси», «Ахашени» (красные), выпускаемые в Грузии; «Примэвара», «Совиньон», «Флоаря вией» (Молдавия); «Таврическое», «Каховское», «Янтарне напиво-солодке», «Рубинове напиво-солодке» (Украина); «Московское», «Росийское», «Кубанское», «Дагестанское» (РСФСР); «Айгестан», «Гарни», «Вернашен», «Мегри», «Воскеат» (Армения); «Ак-Мусаллас» и «Кзыл-Мусаллас» (Узбекистан); «Алма-Атинское» белое и красное (Казахстан).

Из полусладких вин за рубежом наиболее известны Барзак и Шато-Икем во Франции и Ауслезе и Шпетлезе в ФРГ. Лучшие из них готовятся из винограда с высоким содержанием сахара, пораженного грибом *Botrytis cinerea*. Вино Ауслезе готовится в

бочках в холодных подвалах путем настаивания на мезге 6—8 сут и медленного брожения сусла. Брожение, как правило, затухает самопроизвольно: переливки, фильтрации и сульфитирование способствуют этому.

Во Франции в Сотерне приготавливают вино Шато-Икем из винограда сортов Совиньон и Мюскадель очень поздних сортов, когда сахаристость достигает 30—40%. Брожение проводится также в холодных подвалах в бочках небольшой вместимости, может длиться несколько лет и самопроизвольно останавливается при остаточном сахаре 2—3% и спиртуозности 14—16% об.

Полусухие и полусладкие вина представляют собой биологически нестойкую среду с количеством консервирующих единиц значительно ниже 80 (от 35 до 65). Поэтому в этих винах легко развиваются дрожжи и другие микроорганизмы.

Весь процесс производства вин с остаточным сахаром направлен на создание таких условий, которые бы обеспечили биологическую их стабильность.

Основными правилами производства полусухих и полусладких вин являются:

- подбор сортов винограда, накапливающих мало азотистых веществ и много сахара (выше 22%);

- быстрая доставка и переработка винограда на валковых дробилках-гребнеотделителях с целью получения сусла с малым содержанием взвесей, дубильных и азотистых веществ;

- хорошее осветление сусла до брожения с тем, чтобы брожение проходило медленно;

- выбор расы дрожжей, склонной давать недоброды (например, Ново-Цимлянская 3);

- обязательное регулирование температуры брожения; использование повторных забраживаний сусла после фильтраций с целью обеднения азотистыми и другими веществами, необходимыми для развития дрожжей;

- предохранение виноматериала от воздействия кислорода воздуха при обработках и хранении;

- введение сернистого ангидрида при каждой технологической операции;

- предохранение продукта от обогащения металлами и возможно раннее удаление железа из виноматериалов;

- быстрое отделение от дрожжевого осадка для предупреждения обогащения азотистыми веществами за счет продуктов автолиза;

- обеспечение сохранности виноматериалов при хранении с использованием холода, химических консервантов и асептического хранения под давлением инертного газа;

- сохранение и развитие плодового вкуса и сортового аромата без резких посторонних тонов сернистого ангидрида, сорбиновой кислоты и другого консерванта;

создание стабильности вина при розливе в бутылки (химические консерванты, бутылочная пастеризация, стерильный или горячий розлив).

Получить вино с остаточным сахаром, т. е. прекратить брожение, значительно легче, чем создать ему устойчивость против забраживания в процессе дальнейшей выдержки до розлива и после розлива в бутылки.

Для остановки брожения могут быть использованы следующие методы:

- охлаждение до температуры, при которой жизнедеятельность дрожжей прекращается (около 0° С);
- нагревание до температуры 60—70° С (пастеризация), приводящее к гибели дрожжей;
- переливки с сульфитацией и фильтрованием;
- центрифугирование, фильтрование через диатомит;
- стерилизующая фильтрация после предварительной грубой фильтрации;
- введение химических консервантов;
- биологическое азотопонижение путем повторяющихся циклов забраживания и фильтрации;
- создание в вине повышенной концентрации CO₂ за счет насыщения его углекислотой брожения или сатурации;
- обработка бентонитом с флокулянтами.

Наиболее эффективными методами остановки брожения являются охлаждение, пастеризация и сульфитация. Основным методом остановки брожения является проведение медленного брожения при пониженных температурах на дрожжах, склонных давать недоброды. Когда содержание сахара в бродящем сусле снизится до 9—11%, делают первую переливку (снятие с осадка), при остаточном сахаре 7—8% — вторую переливку, а при 5—6% — третью. Затем виноматериал сульфитируют до 200 мг/л, охлаждают до минус 2—3° С и выдерживают при этой температуре до розлива.

Было предложено несколько вариантов биологического метода стабилизации полусладких вин. Однако все методы биологического азотопонижения достаточно трудоемки и не получили широкого распространения.

Остановить брожение с помощью химических консервантов очень трудно. Сорбиновая кислота даже в больших дозах не может остановить бурного брожения. Применение одного сернистого ангидрида также не дает эффекта. Сочетание консервантов с охлаждением, пастеризацией, фильтрацией, обработкой бентонитом является эффективным средством для прекращения брожения.

Классическим методом обеспечения биологической стабильности вин является бутылочная пастеризация, обеспечивающая сохранение качества продукта. Но в СССР бутылочные пастеризаторы для винодельческой промышленности не выпускаются,

и широко этот метод не используется. Наиболее приемлемым методом в наших условиях является горячий розлив. При этом полусухое или полусладкое вино нагревается до 55—60° С, в горячем состоянии фильтруется и разливается в подогретые бутылки. Для осуществления этого процесса в СССР разработана специальная линия горячего розлива.

Фирма «Seitz» выпускает автоматизированную линию горячего розлива вина производительностью 20 тыс. бутылок в час. Она может быть использована как для обычного, так и для горячего розлива. Перед наполнением бутылок вином производится продувка их и заполнение углекислым газом для предупреждения контакта вина с кислородом воздуха.

При горячем розливе бутылки из бутылкомоечной машины, нагретые до 50° С, подаются к разливочному автомату. Вино, нагретое в пластинчатом пастеризаторе до 50—55° С, фильтруется и наливается в бутылки по уровню. Бутылки укупориваются корковыми пробками, предварительно стерилизованными 1,5—2%-ным водным раствором сернистого ангидрида в специальных герметических ваннах. После спуска раствора и продувки ванны из нее извлекаются корковые пробки и подаются в центрифуги для удаления избытка раствора, пропитывающего пробки. Пастеризация вина, так же как и горячий розлив, приводит к выпадению из них термонеустойчивых веществ, прежде всего белков, коллоидов, которые могут вызвать в готовых винах помутнения. Поэтому нагретые вина обязательно следует подвергать фильтрации.

Горячий розлив может обеспечить стабильность вина на протяжении года. Температура розлива и время обработки зависят от количества микроорганизмов в вине, от содержания в нем спирта и свободного SO₂.

В виноделии используют также различные физические методы обработки вин (γ-лучами, ультразвуком, УФ- и ИК-лучами и др.) с целью их биологической стабилизации.

Облучение вин гамма-лучами придает им стабильность, оказывая на них физическое, биологическое и химическое действие. Н. И. Бурьян с сотрудниками установили, что облучение полусладкого вина гамма-лучами дозой 50 тыс. Р еще не обеспечивает стерилизующего эффекта, дрожжи остаются жизнеспособными. Вино же при этом резко ухудшает свои качества, вкус становится резким, неприятным, появляется опалесценция.

Обработка ультразвуком может способствовать частичной стерилизации вин, но при этом выделяется углекислый газ, усиливаются окислительные процессы, что неблагоприятно влияет на вкус вина.

Серебро обладает олигодинамическим действием и в больших дозах может обеспечивать стабильность. Но в процессе выдержки полусладких вин, обработанных серебром, последний может коагулировать и нарушать товарный вид продукта.

Ультрафиолетовые лучи обладают бактерицидным действием, но они не проникают в глубь вина и действуют только на его поверхности, вследствие чего малоэффективны.

Инфракрасные лучи имеют перспективу в вопросе повышения биологической стабильности, но технологическая сторона их применения еще недостаточно обработана.

Фирма «Актини-Франс» (Франция) выпускает аппараты для обработки вин и соков инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами, так называемые актинаторы. Эти аппараты представляют из себя теплообменники типа «труба в трубе» с множеством секций. В качестве источника УФ-лучей служат УФ-лампы, а инфракрасных лучей — кварцевые трубки со спиралями. Инфракрасные лучи быстро нагревают проходящее по трубкам вино, не нагревая самих трубок, что обеспечивает однородность температуры во всех слоях продукта и пастеризацию вина.

Актинаторы выпускаются в следующих вариантах: инфракрасная, ультрафиолетовая и комбинированная установки. Они бывают передвижные и стационарные. Производительность их до 2,5 тыс. дал/ч.

Фирма «Гаскэ» выпускает установки «Солисатер» для обработки вин инфракрасными лучами производительностью от 50 до 1000 дал/ч. Используют также такие эффективные фильтрующие вещества, как диатомит, кизельгур, перлит, эпонит, эколит и другие, способствующие очистке вина от микроорганизмов, хотя и не дающие полной стерильности.

Наиболее эффективными физическими методами стабилизации являются стерильный розлив и термическая обработка вина, применяемая при горячем розливе.

Холодный стерильный розлив может гарантировать биологическую стабильность только при полном отсутствии микрофлоры в вине, бутылках, на пробках, оборудовании и в воздухе цеха розлива. Такие условия трудно соблюсти в существующих помещениях винзаводов.

Биологической стабильности можно добиться путем создания в вине повышенной концентрации CO_2 за счет углекислоты, образующейся при брожении [6].

Обеспечение микробиальной стабильности столовых вин с помощью консервирования химическими средствами — наиболее простая технологическая операция. Но из всех консервантов только сернистый ангидрид может быть рекомендован для этих целей. Но он обеспечивает стабильность в дозах, ощутимых на вкус при употреблении вина.

Чтобы предохранить полусладкое вино от забраживания, требуются очень высокие концентрации SO_2 . Так, при хранении в подвалах (температура 10—12° С) при спиртуозности вина 10—11% об. требуется 60—70 мг/л свободной SO_2 , а при 13% об. — 40—50 мг/л. При повышении температуры дозы свободной SO_2 должны быть увеличены, что резко изменяет вкус и аромат ви-

на и вредно отражается на здоровье человека. Поэтому создание стабильности только за счет SO_2 нецелесообразно. Необходимо сочетать уменьшенные дозы SO_2 с охлаждением и заполнением воздушной камеры инертными газами, предварительно прошедшими стерилизацию.

Многочисленные попытки найти достойную замену сернистому ангидриду, сочетающему в себе консервирующие и антиоксидантные свойства, до настоящего времени не увенчались успехом.

Новый антисептик должен удовлетворять следующим требованиям:

- не должен быть вредным для организма человека при потреблении его с вином в больших количествах за короткое время;

- не должен накапливаться в организме и становиться токсичным при потреблении его в течение долгого времени малыми дозами;

- не должен вызывать в организме аллергической реакции;

- не должен вредно действовать на бактериальную флору человека;

- не должен оказывать заметного влияния на вкус и букет вин;

- должен легко поддаваться количественному и качественному определению;

- желательно, чтобы обладал антиокислительными свойствами.

Вероятный механизм действия химических консервантов на микроорганизмы разнообразен. Одни из консервантов поражают клеточные ферменты путем взаимодействия с функциональными группами фермента. Блокирование или разрушение той или иной группы, взаимодействующей с субстратом, ведет к замедлению или прекращению реакций, т.е. к бактериостатическому или бактерицидному эффекту. Другие консерванты вызывают дезорганизацию поверхностных структур, создающих условия, необходимые для активного обмена клетки с окружающей средой. В этих случаях наблюдается бактериостаз или гибель клетки. Третьи парализуют развитие клетки, мешая почкованию.

Некоторые из химических консервантов имеют специфическое влияние, в то время как другие могут оказывать комбинированное действие в зависимости от вносимой дозы (цит. по Головченко [14]).

В Японии предложено для ингибирования молочнокислых бактерий в винах применять феноксиуксусную кислоту в дозах 0,003—0,2%, 2,4-диокси-5-алкилбензоальдегидные соединения в дозах 0,0001—0,03%, а также олибетонид в дозах 0,001—0,015%.

Шандерль обнаружил, что 5 мг/л элементарной серы задерживает, а 40 мг/л прекращает брожение.

Антисептическими свойствами обладают также соли четвертичного аммония, которые оказывают угнетающее действие на дрожжи и замедляют брожение, но не прекращают его полностью. Однако и сера, и соли четвертичного аммония отрицательно влияют на вкус и применения для стабилизации вин не нашли.

В настоящее время открыто большое количество фитонцидов. Бактерицидное действие фитонцидов в большой степени специфично, так как один и тот же фитонцид активно подавляет одну какую-либо группу видов микробов и совершенно не действует на другие.

Из листьев мирта обыкновенного выделены препараты N-пиперидил-производных 2,4-дихлорфенилбутена-2, эфиры тиосульфокислот и другие, которые задерживают рост самых термоустойчивых видов бактерий. Сорбиновая кислота реагирует с растворами углекислых и двууглекислых солей щелочных и щелочноземельных металлов, образуя хорошо растворимые соли — сорбаты натрия, калия, кальция и др. Сорбиновая кислота обладает сильными фунгицидными свойствами по отношению к дрожжевым и некоторым плесневым микроорганизмам и практически не задерживает развития бактерий (молочнокислых и уксуснокислых).

Применение сорбиновой кислоты в виноделии разрешено Госсанинспекцией Минздрава СССР. Сорбиновая кислота применяется в виноделии различных стран в следующих максимально допустимых дозах:

200 мг/л — Алжир, Франция, Греция, Канада, Португалия, Румыния, Испания, Венгрия;

250 мг/л — Аргентина, Чили, ГДР, Уругвай;

300 мг/л — Болгария, СССР;

1 г/л — США, Финляндия, Норвегия;

2 г/л — Бразилия, Дания, Швеция.

В ФРГ сорбиновая кислота использовалась в виде промышленного препарата Виносорб. Появление в винах, обработанных сорбиновой кислотой, неприятных «гераниоловых» тонов в аромате и вкусе объясняют недостаточной сульфитацией вин. Оптимальными дозами являются 200 мг/л сорбиновой кислоты совместно с 200 мг/л сернистого ангидрида.

Установлено, что сорбиновая кислота в дозе 200 мг/л обладает фунгистатическим действием, т.е. тормозит размножение дрожжей, но обладает очень слабым бактериостатическим действием. Размножение уксуснокислых и молочнокислых бактерий тормозится только дозой около 1000 мг/л сорбиновой кислоты. Но дозы сорбиновой кислоты около 300 мг/л уже ощущаются во вкусе и поэтому она не может предохранять вина от уксусного скисания, яблочно-молочного и молочнокислого брожения. Установлено, что уксуснокислые бактерии могут использовать сорбит в качестве единственного источника углерода.

По данным Г. Ф. Кондо, в винах с большим количеством молочнокислых бактерий, обработанных сорбиновой кислотой, молочнокислые бактерии разлагают сорбиновую кислоту на вещества, придающие вину весьма неприятный тон.

Применение сорбиновой кислоты в виноделии Франции было разрешено с 1959 г. в ограниченных количествах. В ФРГ применение сорбиновой кислоты запрещено.

Сорбиновая кислота плохо растворяется в воде, поэтому лучше растворять ее в щелочных растворах, готовя соли сорбата натрия или сорбата калия.

Для приготовления 5%-ного водного раствора сорбата натрия необходимо растворить в 1 л воды 75 г двууглекислой соды NaHCO_3 и 50 г сорбиновой кислоты. Сначала растворяют соду в подогретой до 50—60° С воде, затем в щелочной раствор небольшими порциями добавляют сорбиновую кислоту при помешивании. Растворение ее сопровождается бурным выделением углекислоты, каждую новую порцию сорбиновой кислоты добавляют после полного растворения предыдущей и прекращения выделения пузырьков углекислого газа. Рекомендуется приготавливать растворы непосредственно перед добавлением в сок или вино.

При введении концентрированного раствора сорбата натрия в кислую среду происходит быстрая кристаллизация сорбиновой кислоты, поэтому вводить раствор в вино необходимо медленно, тонкой струйкой при интенсивном помешивании.

При расчетах необходимого для введения количества сорбиновой кислоты надо исходить из того, что сорбат натрия содержит 83,5% сорбиновой кислоты, т.е. 200 г сорбиновой кислоты соответствуют 240 г сорбата натрия.

Сорбиновая кислота обладает рядом недостатков, которые ограничили ее широкое применение в виноделии. Прежде всего в дозах, стабилизирующих вино от забраживания (300 мг/л и выше), сорбиновая кислота ухудшает вкусовые качества вин. В ряде случаев, когда несмотря на внесение сорбиновой кислоты происходит подбраживание вина или сока, могут образовываться продукты, которые настолько портят органолептические свойства вина, что делают вино непригодным к употреблению.

Диэтиловый эфир пироглуконной кислоты (Пирэф) рекомендуется применять для вин с $\text{pH} < 4$ в дозах 90—100 мг/л, для подавления жизнедеятельности дрожжей и бактерий. На плесени диэтилпироксикарбонат не действует.

Для обеспечения биологической стабильности в вине до внесения диэтилпироксикарбоната содержание дрожжей не должно превышать 500 клеток в 1 мл. Для этого необходимо вина пропускать через обеспложивающие пластины; бутылки, пробки и оборудование для розлива стерилизовать. Вино с диэтилпироксикарбонатом можно отправлять на реализацию только через 5 сут после его внесения.

Диэтиловый эфир пирогальной кислоты был разрешен в США, ЧССР, Греции, Венгрии в дозах 150 мг/л. В ФРГ он имел фирменное название байковина. Главный недостаток его в трудности внесения в продукт и возможности образования канцерогенного вещества — уретана, вследствие чего он запрещен в ФРГ.

Пирэф подвергается в спиртовых растворах быстрому гидролитическому разложению, и в связи с этим происходит потеря его эффективности. Поэтому его применяли только во время розлива полусладких вин в бутылки.

Многочисленные опыты по стабилизации полусладких вин в СССР с помощью Пирэфа надежных результатов не дали. Учитывая это, а также возможность изменения вкуса и вероятную токсичность продуктов разложения Пирэфа, широкого распространения этот метод обработки в СССР не получил.

Пирэф имеет раздражающее действие на глаза и слизистые оболочки, поэтому обращаться с ним надо очень осторожно. Токсичность Пирэфа в два раза ниже токсичности сернистого ангидрида.

В 1970 г. чешский исследователь Я. Фаркаш [49] предложил 5-нитрофурилакриловую кислоту (5-НФА) в качестве консерванта вин. 5-НФА представляет собой кристаллическое вещество желтого цвета без вкуса и запаха. Она стойка против действия света, тепла, кислой реакции среды. Растворимость ее в воде при обыкновенной температуре не велика, но она хорошо растворяется в виде натриевой или калиевой соли. Для биологической стабилизации вин 5-НФА рекомендуют применять в виде натриевой соли.

В живом организме 5-НФА не накапливается. Группы NO_2 , попадающие в вино при добавлении 5-НФА, составляют 1—2 мг/л. По сведениям авторов этого препарата, таким количеством NO_2 можно пренебречь.

Токсичность 5-НФА близка к токсичности SO_2 , но оптимальные дозы 5-НФА значительно ниже применяемых дозировок SO_2 . 5-НФА не обладает антиоксидантным свойством, поэтому при обработке ею вин возможна лишь частичная замена SO_2 как консерванта.

5-НФА рекомендуют применять в дозе 5—10 мг/л для предохранения сухих и содержащих сахар вин от размножения в них микроорганизмов. Авторы отмечают благоприятное влияние 5-НФА на вкус и процесс созревания вина.

Г. Бамбалов и С. Колева [4] изучали действие 5-НФА на различные виды микроорганизмов (дрожжи разных родов, молочнокислые и уксуснокислые бактерии) в виноградном сусле и вине с остаточным сахаром. Было показано, что наибольшей устойчивостью к 5-НФА обладают дрожжи шизосахаромицеты, которые сохраняют способность к размножению даже при 20 мг/л 5-НФА.

В 1974 г. 5-НФА была получена нами из Чехословакии и были поставлены опыты по биологической стабилизации столовых и

полусладких вин, подготовленных к розливу, обладающих физико-химической стабильностью. 5-НФА применяли в виде раствора натриевой соли и вводили в столовые вина в количестве 5, 10, 20 мг/л с дополнительной сульфитацией перед розливом в бутылки дозами, допущенными ГОСТом, и без сульфитации. Опыты были поставлены с тремя белыми столовыми винами. Контролем служили сульфитированные вина. Полусладкое красное вино обрабатывали двумя способами: введением 10 мг/л 5-НФА без дополнительной сульфитации (в вине было SO_2 8,4 мг/л свободной и 112 мг/л общей) и с сульфитацией до 31,8 мг/л свободной и 192,4 мг/л общей SO_2 .

Все вина после введения консервантов разливали в бутылки, укупоривали полиэтиленовыми пробками и выдерживали при 18—22°C. Через 1, 3, 6 и 9 мес определяли внешний вид вина после взбалтывания его в бутылках, отбирали пробы для микроскопирования и посева на виноградный сусло-агар.

Во всех опытах с белыми и красными винами были получены одинаковые результаты. Контрольные вина помутнели от размножения в них дрожжей в первые месяцы после розлива в бутылки. Вина с добавлением 5-НФА в дозах 5—10 мг/л с дополнительной сульфитацией и без нее остались прозрачными.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ СТОЛОВЫХ ПОЛУСЛАДКИХ И ПОЛУСУХИХ ВИН

В настоящее время столовые полусухие и полусладкие вина готовят по двум основным схемам:

классической — сбраживание сусла на мезге или без нее с остановкой брожения для сохранения остаточного сахара требуемой кондиции; и купажной — купаж сухих виноматериалов с вакуум-суслом или недобродами.

По первой схеме (рис. 37) доставленный на переработку виноград подается через бункер-питатель на валковую дробилку-гребнеотделитель. После отделения гребней мезга перекачивается мезгонасосом в сульфитодозатор, откуда направляется в стекатель, а затем в пресс.

Для белых столовых полусладких и полусухих вин отбираются первые фракции — сусло-самотек и сусло первого давления, не более 60 дал с 1 т винограда. Прессовые фракции используются на крепленые виноматериалы.

Осветление сусла производится при температуре 10—12°C периодическим методом. В сусло задаются все необходимые осветлители и флокулянты.

После осветления сусло осторожно снимается с осадка и перекачивается в установку непрерывного сбраживания. Брожение осуществляют при температуре 14—18°C. Чистую культуру дрожжей вносят в количестве 2—3%.

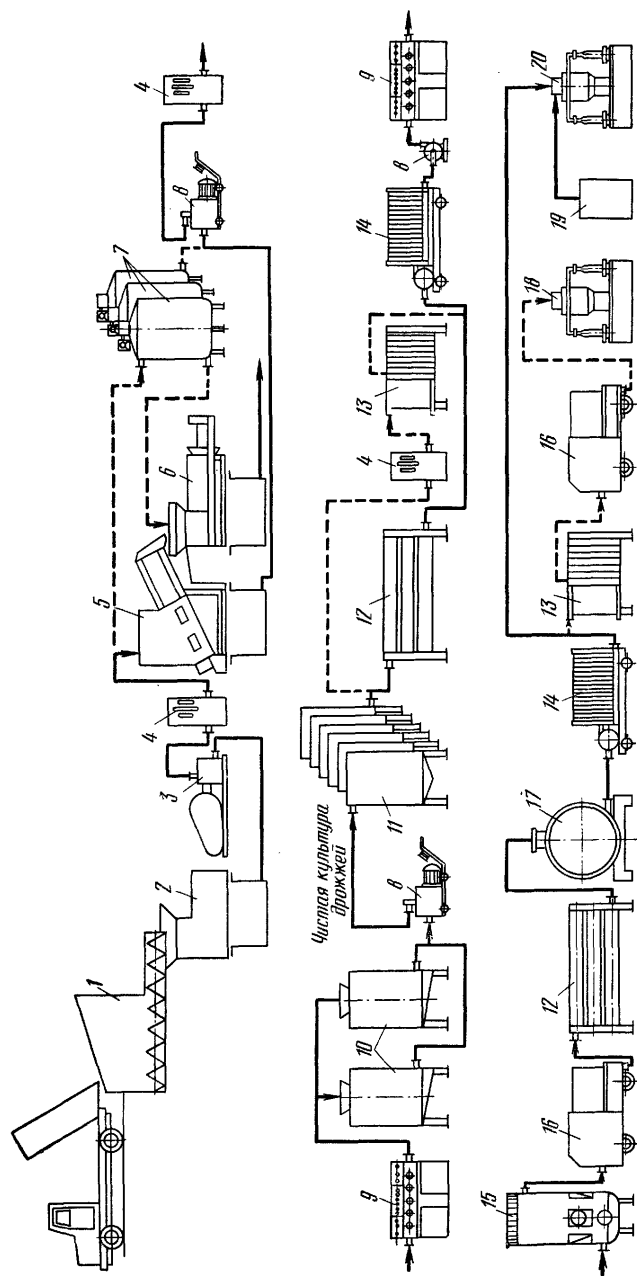


Рис. 37. Аппаратурно-технологическая схема приготовления столовых полусухих и полусладких вин:

1 — бункер-питатель; 2 — валковая дробилка; 3 — мезонасос; 4 — сульфитодозатор; 5 — стекатель; 6 — пресс; 7 — резервуары для настаивания на мезге; 8 — насос; 9 — дозатор ингредиентов; 10 — установка для осветления сусла; 11 — броидильная установка ВБУ-4н; 12 — ультраохладитель ВУНО; 13 — пастеризатор; 14 — осветитель вина в потоке; 15 — ультраохладитель; 16 — диатомитовый фильтр; 17 — емкость для выдержки на холоде; 18 — установка для горячего розлива вина; 19 — баллон с SO_2 ; 20 — установка для стерильного розлива вина.

При достижении соответствующих кондиций (9—12% об. спирта и 5—8% сахара для столовых полусладких вин и 1,5—3% сахара для полусухих вин) прекращают процесс брожения путем охлаждения на ультраохладителе типа ВУНО или путем нагревания в пластинчатом теплообменнике с предварительной сульфитацией до 30 мг/л свободной сернистой кислоты, после чего проводится фильтрация на фильтре и отдых или выдержка виноматериалов при температуре, исключающей забраживание. Затем виноматериалы подвергают технологической обработке (оклейке, деметаллизации, термической обработке и др.). После обработки виноматериалы фильтруются через диатомитовый фильтр, охлаждаются до температуры $-3 \div -4^\circ\text{C}$ в ультраохладителе, выдерживаются в течение 5—7 дней и фильтруются при той же температуре [39].

Если виноматериалы богаты виннокислыми солями, белками и склонны к помутнениям, проводится последовательная обработка теплом и холодом и повторная фильтрация через диатомитовый фильтр.

В течение всего цикла технологической обработки содержание свободной сернистой кислоты поддерживается на уровне 25—30 мг/л.

Розлив готового вина — горячий или стерильный с сульфитацией. Готовое бутылочное вино хранится при температуре не выше 8°C .

При производстве столовых полусухих и полусладких вин все технологическое оборудование и подводящие коммуникации содержатся в идеальной чистоте.

При приготовлении розовых и красных вин, а также белых вин из малоэкстрактивного винограда предусмотрены резервуары для настаивания сусла на мезге или подбраживания мезги. Для этого наиболее приспособлены установка БРК-3м или винификатор ВЭК-2,5.

Для красных полусухих и полусладких вин переработка винограда производится по одной из следующих схем.

1. Виноград дробится с отделением гребней, мезга сульфитируется до 100—120 мг/л, перекачивается в резервуары для настаивания или брожения, во время которого производится тщательное перемешивание мезги или перекачивание сусла из нижней части емкости в верхнюю часть на шапку мезги. Брожение продолжается в течение 2—3 сут в зависимости от температуры брожения. Затем отбирается сусло-самотек, а мезга отпрессовывается. Часть прессовых фракций сусла может использоваться вместе с самотеком, если он недостаточно богат экстрактивными веществами. Остановка брожения и весь дальнейший технологический процесс проводится так же, как и для белых полусухих и полусладких вин.

2. Виноград дробится с отделением гребней, мезга сульфитируется до 100—120 мг/л, нагревается до $60 \div 65^\circ\text{C}$ и после охлаж-

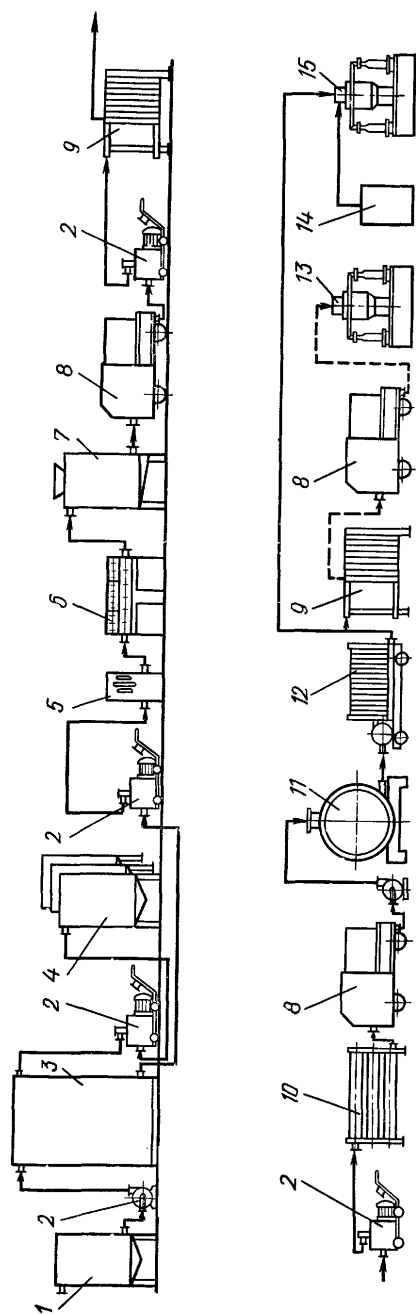


Рис. 38. Купажная аппаратурно-технологическая схема приготовления столовых полусладких и полусухих вин:

1 — емкость для хранения консервированного сусла; 2 — насос; 3 — купажная емкость; 4 — купажная емкость непрерывного брожения; 5 — сульфитодозатор; 6 — дозатор ингредиентов; 7 — осветлитель в потоке; 8 — диатомитовый фильтр; 9 — пластинчатый пастеризатор; 10 — ультраохладитель ВУНО; 11 — емкость для выдержки вина на холоде; 12 — фильтр; 13 — установка для горячего розлива; 14 — баллон с CO_2 ; 15 — установка для стерильного розлива.

дения до 30°C прессуется. В дальнейшем технологический процесс осуществляется так же, как и для белых вин.

Вторая схема — купажная (рис. 38), основана на смешении разных материалов в определенных соотношениях с целью получения в готовом купаже желаемых кондиций по спирту, сахару, титруемой кислотности, а также соответствия типу вина по цвету, букету и вкусу.

В купаж могут входить столовое вино, сухое или недоброд, сульфитированное, пастеризованное или консервированное холодом виноградное сусло, вакуум-концентрат сусла.

Купаж заготовленных материалов производится за 40 — 45 дней до реализации. За это время проводится полная технологическая обработка, обеспечивающая стабильность вина.

Для ускорения созревания и улучшения органолептических свойств столовых полусладких вин, особенно приготовленных по купажной схеме, рекомендуется их тепловая выдержка в герметических резервуарах в отсутствии кислорода в течение 15 — 20 сут при температуре 40°C .

ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ ИГРИСТЫХ ПОЛУСЛАДКИХ ВИН ИЗ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА

Натуральные игристые полусладкие вина готовятся по особой технологии. Преимущество этой технологии в том, что вместо двух брожений — первого на стадии приготовления виноматериалов и второго — при сбраживании для насыщения углекислотой, проводится одно брожение, и из сусла сразу получают игристое вино. Стабильность в таком вине создается за счет естественного насыщения углекислотой брожения.

По правилу Бехи обеспечить насыщение углекислотой можно, создав давление при 5°C — 0,47 МПа, при 10°C — 0,62 МПа и при 15°C — 0,77 МПа. Для полной остановки брожения необходима концентрация CO_2 выше 20 г/л. Это свойство высоких концентраций CO_2 угнетать дрожжи используется для регулирования хода брожения.

Обычно брожение проводят при 18°C и давлении 0,5 МПа. При этом брожение длится 20 — 30 сут, в вине накапливается большее количество связанной углекислоты. Вино отличается лучшими игристыми и пенистыми качествами. Если игристое вино получается из виноградного сусла первичным брожением, то продолжительность игры такого вина возрастает в 1,5 — 2 раза. Игра отличается замедленностью и равномерностью газовыделения и большей интенсивностью. Улучшение игристых свойств вина в данном случае связано, согласно теории А. А. Мержаниана, с более высоким содержанием в нем поверхностно-активных веществ: азотистых, дубильных и других, которых в виноградном

сусле всегда гораздо больше, чем в виноматериалах, идущих на шампанизацию.

При получении игристого вина сбраживанием виноградного сусла под давлением весь процесс брожения проходит при низком окислительно-восстановительном потенциале, и полученное игристое вино почти полностью сохраняет все ароматические начала сорта винограда.

Давление 0,5 МПа является оптимальным для процесса насыщения вина углекислым газом. Во время брожения производится

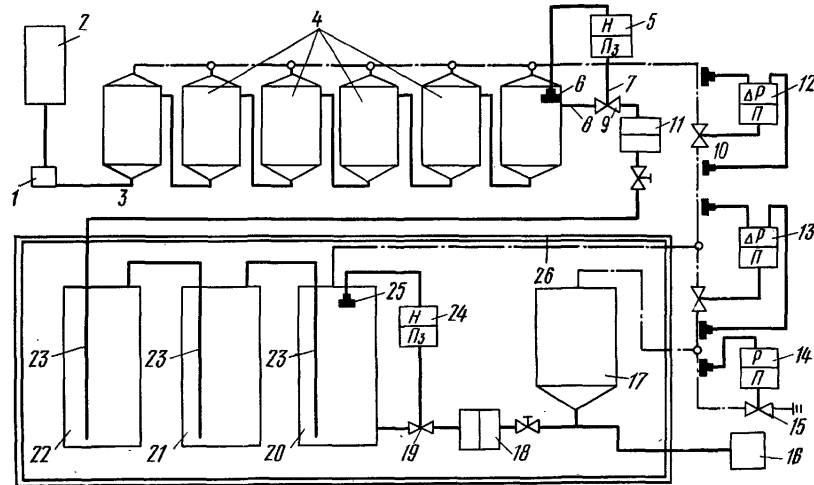


Рис. 39. Схема автоматизации линии производства игристых полусладких вин из сусла:

1 — дозирующее устройство; 2 — напорная емкость; 3 — трубопровод; 4 — бродительные емкости; 5 — регулятор уровня; 6 — датчик уровня; 7, 8 — трубопроводы; 9, 10, 19 — вентили; 11 — фильтр; 12, 13, 14 — регулятор давления; 15 — предохранительный клапан (клапан сброса избыточного давления); 16 — устройство изобарического розлива; 17 — приемная емкость; 18 — фильтр тонкой фильтрации; 20, 21, 22 — отстойные резервуары; 23 — соединительные трубопроводы; 24 — регулятор уровня; 25 — датчик уровня; 26 — холодильная камера.

перемешивание бродящего сусла. При достижении нужной остаточной сахаристости вино охлаждается до 0°C, фильтруется через пластинчатый фильтр и разливается в шампанские бутылки.

Во ВНИИВиВ «Магarach» [6] разработаны технология и аппаратное оформление получения натуральных игристых полусладких вин из виноградного сусла.

Для обеспечения работы установки в течение года виноградное сусло заготавливается в сезон виноделия и хранится при температуре около 0°C.

Сусло поступает на брожение в установку непрерывного действия. Схема автоматической линии производства игристых полусладких вин из сусла приведена на рис. 39.

Розлив производится изобарическим путем.

В Чехословакии выпускают натуральные игристые вина из виноградного сусла, хранившегося в охлаждаемом помещении. Спиртуозность этих вин ниже обычно принятой у нас и составляет 7—8% об.

В Болгарии в г. Торговище выстроен завод по приготовлению сухих и полусухих вин с брожением под давлением в установках непрерывного действия. Получаемые вина в основном предназначаются на экспорт.

СТЕРИЛЬНЫЙ РОЗЛИВ ПОЛУСЛАДКИХ ВИН

Розлив стерильного вина в стерильных условиях является самым совершенным средством достижения стабильности полусухих и полусладких вин, так как при использовании его в вино не вводятся никакие посторонние вещества и не меняется состав вина. В то же время этот метод является и наиболее трудно технически выполнимым. Для осуществления процесса стерильного розлива требуется специальное оборудование, высококвалифицированный персонал и большая тщательность в работе.

Для стерилизации вина применяются безупречно обеспложивающие пластины. Все оборудование, коммуникации, бутылки, пробки подвергаются стерилизации. Воздух в цехе стерильного розлива так же обеспложивается. Рабочие должны соблюдать самые строгие правила санитарной гигиены.

При соблюдении этих условий вино в бутылках может оставаться биологически стойким неограниченное время.

Основное помещение, где происходит стерильный розлив вина, снабжено устройством для очистки и стерилизации воздуха.

В помещении для стерильного розлива устанавливаются машины для стерилизации бутылок 1,5%-ным раствором SO₂, разливочная и укупорочная машины, обеспложивающий пластинчатый фильтр.

Во вспомогательных помещениях устанавливаются бутылкомоечная и этикетировочная машины, бачки для замочки и стерилизации пробок в 1,5%-ном растворе SO₂ в течение 18—20 ч. В укупорочной машине имеется приспособление для отсасывания с поверхности пробок капелек жидкости, появившихся при их сжатии.

Вымытые бутылки стерилизуются раствором сернистого ангидрида, затем сернистый ангидрид удаляют из бутылок продуванием стерильным воздухом или их ставят на сток вниз горлышком.

Вино перед подачей в разливочную машину стерилизуется на пластинчатом фильтре с обеспложивающими пластинами. Предварительно вино должно пройти полный цикл обработки и быть стабильным ко всем видам помутнений, кроме биологического. Для проведения стерилизации вина необходимо, чтобы сам

фильтр вместе с пластинами и всеми винопроводами был стерильным. Стерилизация фильтра проводится в собранном виде паром, имеющим давление не более 0,05 МПа, в течение 20 мин.

После окончания стерилизации проводят промывание фильтра стерильной водой до тех пор, пока в промывных водах не исчезнет привкус фильтра.

Диатомитовые фильтры задерживают основную массу микроорганизмов, находящихся в фильтруемом вине, но полной стерильности они не обеспечивают. Обеспложивающие пластины изготавливают из тонковолокнистого материала с добавкой диатомита. Эти пластины требуют бережного обращения. Надломленные или поврежденные пластины применять нельзя.

Наиболее целесообразно сосредоточить производство полусладких вин на отдельных заводах, специально оборудованных линиями горячего и стерильного розлива, диатомитовыми фильтрами, пастеризаторами, ультраохладителями и другим оборудованием. Эти заводы должны снабжаться стерилизующими фильтр-пластинами, высококачественным бентонитом и диатомитом, новыми бутылками.

Развитию производства полусладких вин способствует возрастающий спрос потребителя как в СССР, так и особенно за рубежом на вина, гармонично сочетающие умеренное содержание спирта, сахара и кислотность.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЛАБОАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ВИНОГРАДА

«Основными правилами производства виноградных вин» в СССР определено, что вина должны содержать алкоголя не менее 9% об. При содержании спирта менее 9% об. напиток уже нельзя называть вином.

Изготовление вин с пониженным содержанием этилового спирта имело место в разных странах.

Так, в Крыму лучшие десертные мускаты «Магарача» 1898—1903 гг. урожая содержали спирта 5,9—8,5% об. В Италии готовились игристые мускаты, часто содержащие 3—9% об. спирта.

Токайское вино «Эссенция» содержит 4—5% об. спирта. Во Франции, Румынии приготавливались столовые сухие и полусухие вина со спиртуозностью 5—8% об.

Необходимо также отметить случаи производства за рубежом напитков на основе виноградных вин и сусла по технологии пива с использованием солода и других добавок. Так, во Франции в 1955 г. были поставлены опыты по изготовлению игристых напитков, близких по технологии и кондициям к пиву и изготавливаемых из виноградного концентрированного сусла.

В институте «Магарач» К. С. Поповым были проведены в лабораторных и производственных условиях опыты по приготовлению малоспиртуозных вин. Была разработана технология приго-

товления новых типов красных и белых натуральных сладких вин, содержащих от 8 до 20% сахара при спиртуозности 3—6% об. Наиболее оптимальными считаются кондиции: сахара — 10%, спирта — 5% об. Сладкие вина с такими кондициями в условиях Советского Союза, особенно вне винодельческих районов и у определенных групп потребителей (женщины, пожилые люди и др.), могут пользоваться повышенным спросом.

Кроме сладких натуральных тихих вин целесообразным является выпуск резервуарным способом игристых вин с аналогичными кондициями, особенно из ароматических сортов винограда, в частности Муската белого. В этом случае облегчается стабилизация этих вин с помощью высоких концентраций углекислоты.

Особую группу напитков с пониженным содержанием спирта могут составить вина, из которых спирт или его часть удалена с помощью вакуум-дистилляции, а также путем вымораживания. Такие напитки не могут быть отнесены к натуральным винам.

Для изготовления полусладких или полусухих натуральных малоспиртуозных вин целесообразно использовать высокоурожайные сорта винограда, например: Серексия, Плавай, Галан, Баян ширей и др. Иногда виноград этих сортов при высоком урожае имеет низкую сахаристость (14—16%) и на обычные вина использоваться не может, а для малоспиртуозных вин он вполне пригоден. Желательно, чтобы такой виноград не обладал чрезмерно высокой кислотностью (не выше 10 г/л). В случае повышенной кислотности необходимо проводить химическое кислотопонижение чистым углекислым кальцием не более чем на 3 г/л.

Рекомендуется проводить брожение на мезге для обогащения виноматериала ценными компонентами. Остановка брожения производится пастеризацией или охлаждением с последующей фильтрацией.

Хранение виноматериалов до розлива производится в резервуарах с охлаждением или оборудованных асептическими клапанами с заполнением надвинного пространства углекислотой или азотом.

Допускается изготовление малоспиртуозных вин путем купажирования пастеризованного виноградного сока или вакуум-сухла и столовых вин.

Применение больших доз химических консервантов не рекомендуется. Для предупреждения сусла и вина от окисления необходимо поддерживать содержание свободного сернистого ангидрида на всех этапах производства на уровне 20—30 мг/л.

Налив в бутылки обработанного и доведенного до стабильности малоспиртуозного вина производится с помощью горячего розлива при температуре 60—65°C. Вино, нагретое в пластинчатых теплообменниках до 65°C, фильтруется и в горячем состоянии поступает в нагретые бутылки. Перед розливом в вино вводится 20 мг/л SO₂.

КРЕПКИЕ И ДЕСЕРТНЫЕ ВИНА

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ КРЕПКИХ И ДЕСЕРТНЫХ ВИН

Крепкие и десертные вина получают путем неполного сбраживания виноградного сусла с мезгой и без нее с добавлением спирта-ректификата, а также купажированием виноматериалов.

Ординарные крепкие и десертные вина готовят из белых, розовых и красных сортов винограда соответственно типу вина. На переработку идет виноград по сортам или в сортосмеси. Мускатные и токайские вина готовятся только из сортового винограда. Допускается примесь не более 15% других сортов. Примесь гибридов прямых производителей к европейским сортам не допускается.

Основной особенностью приготовления виноматериалов для крепких и десертных вин является контакт сусла и виноматериалов с мезгой от небольшого настаивания на мезге до брожения на мезге.

С целью механизации этих процессов рекомендуется применять линию ВПЛК-10 и установку БРК-3м.

Изготовление десертных вин только из последних прессовых фракций сусла (ребежей) не рекомендуется.

Для получения типичных виноматериалов для крепких и десертных вин применяется также нагрев подсульфитированной мезги с помощью мезгоподогревателей ППНД-10 и ВПМ-20 или змеевиков до разной температуры в зависимости от типа вина с последующей выдержкой нагретой мезги в установках БРК-3м.

При дроблении винограда рекомендуется использовать пектолитические ферментные препараты (пектаваморин П10х и др.), особенно при переработке сортов, плохо отдающих сок.

Применение пектолитических ферментных препаратов производится в соответствии с «Технологической инструкцией по применению пектолитических ферментных препаратов при производстве виноградных вин», утвержденной Упрвино МПП СССР 28/X 1976 г.

Брожение сусла проводится на чистых культурах дрожжей, вносимых в количестве 2—3% в состоянии бурного брожения. В случае нагрева мезги разводка дрожжей вносится после охлаждения сусла ниже 25°C. Спиртование вина для остановки брожения производится путем введения в сусло, мезгу или виноматериал пищевого этилового спирта-ректификата, соответствующего требованиям ГОСТ 5962—67, и спирта виноградного ректифицированного по ОСТ 18-179—74 с содержанием этилового спирта не менее 95,8% об. и метилового спирта не более 0,1% об.

Разрешается приготовление с целью использования в купажах спиртованных небродивших сусел (мистелей), а также спиртованных виноматериалов спиртуозностью до 50% об., приготовленных из сусла, вина или их смеси.

В момент спиртования должно быть спирта естественного брожения: для крепких виноматериалов — не менее 3,0% об. (сброжено сахара не менее 5%); для десертных — не менее 1,2% об. (сброжено сахара не менее 2%).

После осветления крепленых виноматериалов определяют направление их использования, снимают с гущевых осадков (первая переливка), сульфитируют из расчета 25—30 мг/л, эгализируют, купажируют и направляют на хранение и обработку.

Дрожжевые осадки и гущу собирают в резервуары, поддерживая содержание общего SO₂ на уровне 150—200 мг/л при их хранении. По мере отстаивания гущевое вино сливают с осадков. Эти виноматериалы могут быть использованы в купажах, гуща направляется на утилизацию. Рекомендуется гущу перед утилизацией прессовать до влажности не менее 75%.

Снятие виноматериалов с дрожжей и отжим дрожжей должны быть закончены не позднее 1 апреля следующего года.

Крепленые виноматериалы подвергаются специальным обработкам для доведения их до установленного типа и кондиций, соответствующих данному типу вина (портвейнизация, мадеризация и т. д.).

Обработку крепленых виноматериалов в целях обеспечения стабильности и транспортировку их проводят в соответствии с «Технологической инструкцией по обработке виноматериалов и вин на предприятиях винодельческой промышленности. Правила транспортировки виноматериалов и вин», утвержденной МПП СССР 17/XI 1967 г. [40].

Все виноматериалы и вина подвергаются испытаниям на склонность к помутнениям в целях назначения соответствующей технологической обработки, обеспечивающей получение розливостойкой продукции.

Испытания на склонность вин к помутнениям проводятся по «Методике испытания виноматериалов и вин на склонность к помутнениям», утвержденной МПП СССР 17/XI 1967 г., и дополнению к этой методике.

Обработанные виноматериалы, доведенные до установленных кондиций и типичности, направляют на розлив. Перед розливом вино фильтруют.

Розлив вина производится в соответствии с действующим ГОСТ 5575—69 «Вина виноградные и плодово-ягодные. Розлив, упаковка, маркировка, хранение и транспортирование».

Ординарные крепкие и десертные вина выпускают в реализацию через 2 мес после приготовления, а марочные выдерживаются от 2 до 4 лет в соответствии с утвержденными инструкциями для каждой марки.

В виноделии четко разделены процессы сбраживания сусла и последующего созревания виноматериалов.

В первый период выдержки молодого крепкого вина обеспечиваются условия для завершения окислительных процессов при доступе кислорода. После окончания этой стадии, длящейся в течение двух и более лет, для вина создаются анаэробные условия хранения.

Мартаков [32] предложил ускорить производство крепких вин путем совмещения процессов созревания и сбраживания. Этот совмещенный процесс предлагается проводить в две стадии: аэробную и анаэробную. Сусло подбраживают и переводят в аппарат для аэробного ферментирования, снабженный аэратором. При этом в потоке задают спирт. Интенсивная аэрация бродящего сусла способствует размножению дрожжевых клеток и усилению их окислительной функции, что приводит к накоплению альдегидов, высших спиртов и кислот, которые служат источником образования эфиров, играющих важную роль в формировании букета и вкуса вин. После завершения окислительных реакций сусло направляют в резервуар для анаэробного брожения, в процессе которого уксусный альдегид восстанавливается дрожжами в этиловый спирт, стимулируются восстановительные реакции.

Для остановки брожения, для создания необходимых кондиций вина и для обеспечения стойкости в вино вводится спирт.

Момент введения спирта определяется лабораторией в соответствии с заданными кондициями, учитывая разбавление спиртом.

Расчет необходимого для спиртования количества спирта проводится по формуле

$$x = A \frac{B - B_0}{G - B_0},$$

где x — количество спирта, которое необходимо добавить, дал;
 A — количество спиртуемого сусла или вина, дал;
 B — желаемая спиртуозность вина, % об.;
 B_0 — начальная спиртуозность сусла или вина, % об.;
 G — концентрация спирта, % об.

При расчетах необходимо учитывать величину контракции (0,08%), а также снижение спиртуозности в вине при его выдержке и обработке. В марочных винах это снижение достигает 1% об.

После вливания спирта виноматериалы тщательно перемешивают для равномерного распределения внесенного спирта. При спиртовании в купажных резервуарах перемешивание ведут специальными мешалками с электромотором или перекачиванием виноматериалов насосом из нижней части емкости в верхнюю. Размешивать купажи путем барботирования воздухом запрещается.

Наилучшие результаты по равномерному распределению спир-

та в спиртуемом материале получаются при проведении процесса с помощью спиртодозаторов в потоке.

При приготовлении виноматериалов типа кагор и некоторых других десертных вин применяется спиртование на мезге. При этом потери спирта очень большие — до 12% к объему спирта, внесенному при спиртовании, из которых половина (6%) должна быть получена обратно после перегонки выжимки.

Спирт вводится одновременно или частями по предварительному расчету в количестве, необходимом для достижения кондиционных показателей. От спиртомерника спирт должен поступать самотеком по стационарному спиртопроводу в купажный резервуар.

При спиртовании бродящего сусла происходит частичное осаждение белковых, пектиновых и камедистых веществ. При увеличении спиртуозности среды растворимость винного камня уменьшается и происходит его выпадение в осадок, вследствие чего происходит снижение титруемой кислотности на 1—1,5 г/л [35].

После введения спирта виноматериал первое время имеет сырой букет и негармоничный вкус. По истечении некоторого времени (через 2 мес и более) вино теряет жгучесть и становится более мягким и гармоничным — спирт ассимилировался.

Важное значение для крепленых вин имеет способ спиртования. Частичное или дробное спиртование хорошо отражается на качестве крепленых вин. Однако дробный метод является более трудоемким, связан с большими потерями спирта и потому широкого применения не получил. Неплохие результаты дает метод спиртования вин креплеными виноматериалами спиртуозностью 35—40% об. Обычно такой материал готовится в сезон виноделия предыдущего года. Спиртование крепленым виноматериалом дает значительное улучшение качества за счет более быстрой ассимиляции спирта. В некоторых случаях это позволяет сократить срок выдержки марочных вин на один год. Значительные преимущества таит в себе диффузионный способ спиртования. Установлено, что при опробовании вин, закрепленных диффузионным способом, дегустаторы оценивали содержание спирта на 2—4% об. ниже контроля, подспиртованного до тех же кондиций обычным путем. К сожалению, этот метод не нашел широкого применения в основном из-за трудностей технического порядка. Быстрая ассимиляция спирта диффузионным или другим способом представляет некоторый интерес при производстве десертных вин, но для портвейнов она не играет роли, так как ассимиляция спирта протекает очень хорошо при тепловой выдержке.

Обработка вина ультразвуком также способствует ускорению ассимиляции спирта.

Для качества вина лучше спирт, полученный брожением, а не внесенный при спиртовании.

Из уравнения, выражающего в суммарной форме результаты спиртового брожения ($C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$), можно выс-

читать теоретический выход спирта — из 1 г сахара получается 0,511 г, или 0,648 мл спирта. Практически выход спирта не превышает 0,560—0,590 мл. Это происходит вследствие того, что при спиртовом брожении примерно до 5% сахара расходуется на образование побочных продуктов, дыхание и питание дрожжей.

Наибольший выход спирта получается при полном сбраживании сахара (при производстве сухих вин), при оптимальной температуре брожения и коротких сроках его. Увеличение продолжительности брожения при понижении температуры сбраживания приводит к уменьшению выхода спирта вследствие возрастания выхода глицерина и других побочных продуктов. При неполном сбраживании, при производстве крепленых вин, когда брожение прерывается спиртованием в начальной стадии, выход спирта получается 0,56% об. Это объясняется тем, что в начале брожения тратится повышенное количество сахара на размножение, питание и дыхание дрожжей. Часть промежуточных продуктов накапливается в первый период брожения и не успевает перейти в спирт и углекислоту.

Потери спирта при спиртовании зависят также от интенсивности брожения в момент спиртования и способа перемешивания. С ростом интенсивности брожения происходит повышение температуры бродящего сусла, возрастает выделение углекислоты, а следовательно, повышается испарение спирта и унос его током CO_2 .

В ряде случаев при приготовлении десертных вин разрешается добавлять концентрированное сусло для повышения сахаристости купажа не более чем на 5%.

Концентрирование сусла производится упариванием при обычном давлении или под вакуумом. При упаривании под вакуумом получается вакуум-сусло высокого качества. Рекомендуется производить концентрирование сусла вымораживанием в ультраохладителях. Этот способ дает концентраты очень высокого качества, но экономически он менее выгоден.

Сусло, уваренное при атмосферном давлении (бекмес), разрешается использовать только при приготовлении ординарных крепких вин. Для подслащивания остальных типов и марок вин разрешается применение сусел, концентрированных только вакуум-увариванием или вымораживанием.

Бекмес и вакуум-сусло имеют обычно концентрацию сахара 60%, обеспечивающую их стабильность от забраживания.

При производстве портвейнов рекомендуется применять выдержанное вакуум-сусло, спиртованное до 18—20% об. Очень хорошие результаты получаются, если это сусло выдерживается при температуре 35—40°C в течение 3—6 мес в герметических эмалированных резервуарах [35]. Введенное в купаж такое спиртованное вакуум-сусло придает вину зрелость, мягкость и гармоничность. Перед тепловой обработкой вакуум-сусло необходимо сульфитировать до 150 мг/л, что предохраняет его от окисления.

В настоящее время ведутся исследования по применению для концентрирования сусла газгидратного метода, а также явления осмоса через полупроницаемую мембрану.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОРДИНАРНЫХ КРЕПКИХ И ДЕСЕРТНЫХ ВИН

Готовые купажи ординарных крепких вин по химическому составу и органолептическим качествам должны удовлетворять следующим требованиям (табл. 14).

Букет и вкус должны соответствовать типу и не иметь постоянных запахов и вкусов.

Содержание летучих кислот для белых крепленых вин не более 1,2 г/л, для красных — 1,5 г/л, для мадер — 1,5 г/л (в пересчете на уксусную кислоту).

Общее содержание сернистой кислоты не более 200, в том числе свободной не более 20 мг/л.

Для приготовления крепких и десертных вин используются сорта винограда с повышенной способностью к сахаронакоплению, высокой экстрактивностью сока, а для красных сортов — с достаточным технологическим запасом фенольных веществ (красящих и дубильных). Аппаратурно-технологическая схема представлена на рис. 40.

Приготовление портвейна. Наилучшими сортами винограда для приготовления белого портвейна являются: Альбиоль, Опорто, Мальвазия, Педро крымский, Воскеат, Ркацителли, Семильон, Гувейо, Баян ширей; для красных — Каберне Совиньон, Турига, Бастардо магарачский, Мурведер, Матраса, Хиндогны, Тавквери, Саперави.

В первичном виноделии технология производства портвейнов направлена, главным образом, на получение полных экстрактивных виноматериалов, чтобы повышенное содержание спирта в вине уравновешивалось экстрактом и общей полнотой вина.

Одним из эффективных приемов, способствующих получению полных экстрактивных портвейнов, является интенсивное дробление мезги с помощью дробилки ЦДГ-20М, когда основная часть ее твердой фракции состоит из частиц размером 4—5 мм. При этом, в результате настаивания на измельченной мезге, сусло значительно сильнее обогащается красящими, дубильными и азотистыми веществами, повышается также вязкость и оптическая плотность. Окраска сусла получается более интенсивной в результате образования окрашенных продуктов конденсации полифенолов.

При изготовлении ординарных портвейнов для улучшения их вкуса в купаж вводят около 10% виноматериала, выдержанного на солнечной площадке в течение 1 года, или добавляют вакуум-сусло.

Большое положительное влияние на качество, стабильность и типичность крепких вин оказывает комбинированная термическая

Таблица 14

Кондиции крепких и десертных вин

Тип вина	Спиртуозность, % об.	Сахаристость, %	Титруемая кислотность в пересчете на винную кислоту, г/л	Цвет вина
Крепкое белое	17—20	3—10	5	От золотистого до янтарного
розовое	17—20	3—10	5	От розового до светло-красного
красное	17—20	3—10	5	От светло-красного до темно-красного
Портвейн белый	17—20	7—14	5	От светло-золотистого до янтарного
розовый	17—20	7—14	5	От розового до светло-красного
красный	17—20	6—14	5	От светло-красного до темно-красного
Мадера	18—20	3—7	5	От золотистого до темно-янтарного
Десертное полусладкое белое	14—16	5—12	6	От светло-золотистого до темно-золотистого
розовое	14—16	5—12	6	От розового до светло-красного
красное	14—16	5—12	6	От светло-красного до темно-красного
Десертное сладкое белое	15—17	14—20	6	От светло-золотистого до темно-золотистого
розовое	15—17	14—20	6	От светло-розового до светло-красного
красное	15—17	14—20	6	От светло-красного до темно-красного
Кагор	16	16—20	6	От темно-рубинового до темно-гранатового
Мускат белый	16	16—20	6	От светло-золотистого до янтарного
розовый	16	16—20	6	От светло-розового до светло-красного
черный	16	16—20	6	От красного до темно-красного

обработка, режимы которой разработаны проф. М. А. Герасимовым и З. Н. Кишковским [12, 25].

Лучшие портвейны получают, как правило, купажем вино-материалов из трех, четырех, а иногда и более сортов винограда.

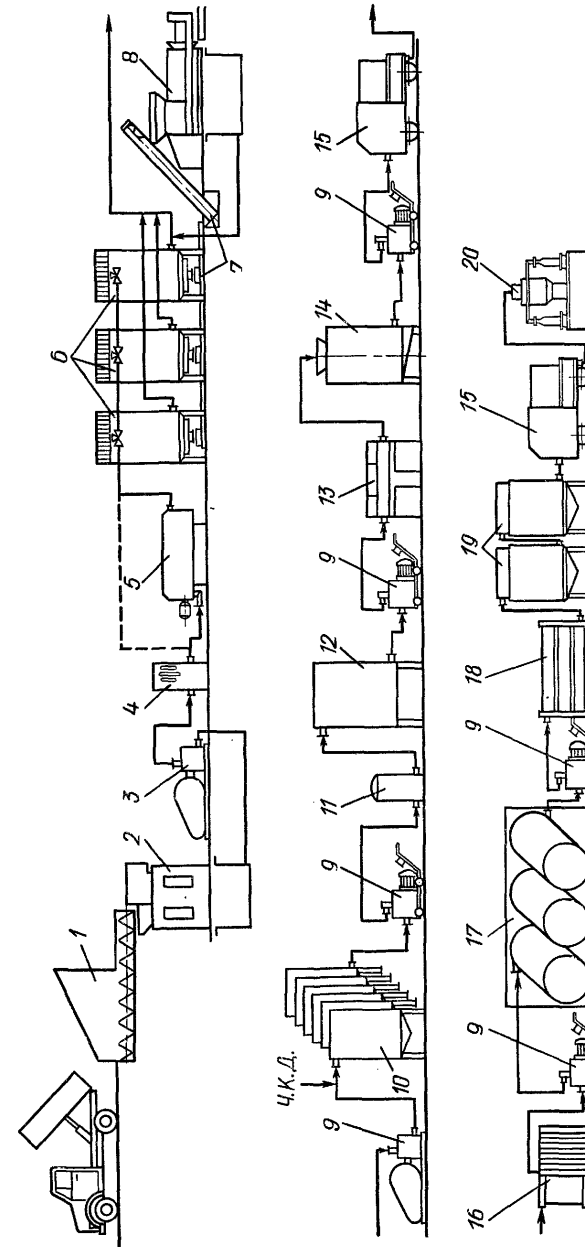


Рис. 40. Аппаратурно-технологическая схема приготовления обычных крепких и десертных вин: 1 — установка БРК-3м; 2 — центробежная дробилка; 3 — мезгасос; 4 — сульфитодозатор; 5 — мезгоподогреватель; 6 — установка для осветления вина в потоке; 7 — установка для осветления вина в потоке; 8 — установка для осветления вина в потоке; 9 — установка для осветления вина в потоке; 10 — установка для осветления вина в потоке; 11 — установка для осветления вина в потоке; 12 — установка для осветления вина в потоке; 13 — установка для осветления вина в потоке; 14 — установка для осветления вина в потоке; 15 — установка для осветления вина в потоке; 16 — установка для осветления вина в потоке; 17 — установка для осветления вина в потоке; 18 — установка для осветления вина в потоке; 19 — установка для осветления вина в потоке; 20 — установка для осветления вина в потоке.

В Португалии число сортов, участвующих в купаже, доходит до 15.

В процессе купажа добиваются кондиционности вина по спирту, сахару, титруемой кислотности, а также коррелируют другие химические показатели. Спиртуозность вина должна сочетаться с определенной экстрактивностью, а сахаристость с кислотностью. Приведенный экстракт в белых портвейнах должен быть в пределах 20 — 30 г/л, а в красных — 40 — 60 г/л; содержание азотистых веществ должно быть в пределах 0,3 — 0,6 г/л, а сернистой кислоты не более 150 мг/л общей и 15 мг/л свободной.

Одним из главных компонентов вина являются фенольные вещества, содержание которых в готовом белом портвейне не должно превышать 0,6 г/л, а в красном 1 г/л; содержание антоцианов в красном портвейне должно быть: в молодом — 0,4 — 0,6 г/л, а в выдержанном — до 0,2 г/л. Количество альдегидов в портвейне рекомендуется в пределах 40—80 мг/л.

Одним из главных факторов процесса портвейнизации является температура. При обычной температуре этот процесс протекает слабо. Поэтому для ускорения процесса применяют обработку теплом на солнечных площадках, в солнечных камерах и в нагреваемых термокамерах. Выдержка молодого вина в солнечной камере в течение пяти летних месяцев по влиянию на создание тона портвейна равна 3 — 4 годам выдержки в подвальном помещении.

На винзаводе «Золотое поле» Крымсовхозвинтреста внедрена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) в цехе портвейнизации. С ее помощью в дистанционном или автоматическом режимах производятся:

а) регулирование заполнения резервуаров цеха по выбранной программе до заданного уровня;

б) контроль уровня виноматериала в резервуарах цеха с помощью кондуктометрических датчиков с точностью до 10 мм;

в) регулирование температуры виноматериала в резервуарах с точностью до $\pm 5^\circ\text{C}$ при заданной температуре 65°C ;

г) контроль температуры в резервуарах при помощи термометров сопротивления с погрешностью $\pm 1,5\%$.

Регулирование и контроль технологических параметров можно одновременно вести в большом количестве резервуаров. Кроме того, установка может быть использована и для мадеризации и обработки холодом.

Все резервуары снабжены управляемой запорной арматурой с электроприводами.

Автоматизированная система позволяет уменьшить количество обслуживающего персонала в цехе, повысить производительность труда, лучше поддерживать температуру виноматериала в заданных пределах, вести визуальный контроль температуры и хода технологического процесса по мнемосхеме, устранять возможность ошибок и промахов при переключении технологических линий и регулировании температуры [15].

Портвейн белый и крепкое белое. Виноград собирают и направляют на переработку при содержании сахара не менее 17%. Виноград дробится с гребнеотделением или без него.

Для портвейнов белых и крепкого белого с целью экстрагирования ароматических и дубильных веществ проводится настаивание сусла на мезге в зависимости от особенностей винограда и температуры воздуха в течение 12 — 24 ч при введении сернистого ангидрида от 75 до 150 мг/л.

Для достижения большей экстрактивности вина в случае надобности проводят по решению винодела подбраживание на мезге или подогрев мезги до $60—65^\circ\text{C}$. Рекомендуется проводить экстрагирование мезги бродящим вином в потоке на экстракторе ВЭКД-5 (линия ВПЛК-10).

Из мезги отбирают сусло-самотек и прессовые фракции, которые объединяют и направляют на брожение. Допускается по усмотрению винодела добавление прессовых фракций сусла (ребей), полученных в процессе производства столовых вин.

Для доведения виноматериалов до установленного типа и кондиций они подвергаются тепловой обработке (для белых крепких вин в течение 3—7 сут при $65—70^\circ\text{C}$), при необходимости вводится кислород.

Для ординарных портвейнов белых рекомендуются следующие режимы обработки: выдержка при температуре 45°C в течение не менее 30 сут, или при $50—55^\circ\text{C}$ не менее 20 сут, или при температуре $60—65^\circ\text{C}$ 6—8 сут с введением кислорода в количестве 40—60 мг/л за весь период и 3—10 мг/л каждые сутки.

Количество вводимого кислорода зависит от возраста вина. Так, если требуется выпустить в начале года ординарный портвейн, необходимо ввести в вино 40—60 мг/л кислорода за 30 сут обработки. Для 6—7-месячного вина нормальной степени окисления доза кислорода сокращается до 25—30 мг/л. В конце года хранения вина портвейнизацию можно проводить без введения кислорода, так как вино уже окисленное. Если виноград был поражен плесенью, то доза вводимого кислорода снижается.

Тепловая обработка виноматериалов для портвейна в потоке производится в течение 24—30 сут в батарее при температурном режиме в первом резервуаре $50—55^\circ\text{C}$, во втором $40—45^\circ\text{C}$, в третьем $30—35^\circ\text{C}$.

При производстве марочных высококачественных портвейнов рекомендуется проводить портвейнизацию в солнечных камерах или на солнечных площадках в течение двух летних сезонов в бочках или эмалированных резервуарах. Можно также проводить термообработку в термокамерах без добавления кислорода в течение 75—100 сут при температуре $45—50^\circ\text{C}$ с последующей выдержкой в герметических условиях в течение 12—18 мес при $20—25^\circ\text{C}$.

Если в вине перед тепловой выдержкой дубильных веществ было меньше 0,3 г/л, то содержание их увеличивают купажем с

виноматериалом, имеющим повышенное содержание дубильных веществ.

Для увеличения полноты вкуса и лучшего развития букета портвейнизацию белых виноматериалов при повышенных температурах рекомендуется проводить с дрожжевыми осадками в количестве 2—4% или добавлять прессованные дрожжи в количестве 0,3 кг на 100 л.

Общее содержание сернистой кислоты в вине перед термической обработкой доводится до 30—40 мг/л, что способствует образованию в вине более тонкого плодового букета [35].

Портвейн и крепкие красные и розовые вина. Виноград собирают и направляют на переработку при содержании сахара не менее 18%.

Виноград дробится с гребнеотделением или без него. Мезга сульфитируется 75—100 мг/л.

Экстрагирование ароматических, экстрактивных, красящих, дубильных и других веществ из мезги производится по одной из следующих схем.

1. Брожение сусла на мезге проводится в резервуарах с погруженной или плавающей шапкой до заданных кондиций по сахаристости. Для улучшения окраски и экстрактивности при брожении с погруженной шапкой рекомендуется перекачивать из нижней части резервуара в верхнюю на шапку бродящее сусло 2—3 раза в сутки.

В процессе брожения в открытых резервуарах с плавающей шапкой мезгу тщательно перемешивают 3—4 раза в сутки. При достижении необходимых кондиций по сахару самотек отбирается, а мезга направляется на прессование. Затем следует спиртование бродящего сусла.

Допускается настаивание и брожение сусла на предварительно ферментированной мезге.

2. Нагревание мезги до температуры 55—65°C производится в мезгоподогревателе или другим методом и мезга выдерживается при этой температуре в термостатированных резервуарах или установках БРК-3м до получения необходимой окраски. Затем она охлаждается до 25—28°C, сусло отделяется, сбраживается до требуемых кондиций по сахару и спиртуется.

3. Экстрагирование в потоке на экстракторе ВЭКД-5 (линия ВПЛК-10) или ВЭК-2,5.

Допускается приготовление виноматериалов путем купажа крепленого сусла, сухого и сухого спиртованного виноматериала, полученного брожением на мезге. Допускается добавление до 50% прессовых фракций (ребежей) от столовых вин.

Для доведения до установленного типа виноматериалы для ординарного портвейна подвергаются тепловой обработке в течение не менее 5 сут при 65—70°C или при температуре 50°C в течение 20—30 сут при дозировании 50—60 мг/л кислорода.

Для получения высококачественных красных портвейнов выдержку вина проводят 75—100 сут при 45—50°C в герметизированных условиях без введения в вино кислорода. Общее содержание сернистой кислоты в красном вине перед нагреванием доводят до 50—60 мг/л, что предохраняет антоцианы от выпадения. После тепловой обработки вино для красного марочного портвейна выдерживается в герметизированной таре 1—1,5 года при 20—25°C.

Портвейны розовые изготавливаются аналогично красным портвейнам. Окраска доводится до установленной интенсивности путем уменьшения времени контакта сусла с мезгой. Можно использовать также слабоокрашенные сорта винограда. Допускаются купажи красных, розовых и белых крепленых виноматериалов.

Производство мадеры. В производстве мадерных виноматериалов особое значение имеют технологические приемы, способствующие наибольшему накоплению дубильных веществ. Такими приемами являются: спиртование на мезге, брожение на мезге, нагрев мезги до 45—50°C и выдержка при этой температуре 2 ч, добавление гребней в мезгу и др.

Большое значение имеет правильный подбор сортов винограда, идущих на приготовление мадерных виноматериалов. Лучшими сортами для мадеры являются: Серсаль, Альбилю, Верделью, Ркацители, Шабаш, Кокур, Тербаш, Алиготе, Воскеат (Харджи), Баян ширей. Основным сортом для получения мадеры в Португалии является Верделью. Наилучшая мадера получается при смешивании сортов винограда Верделью и Серсаль в соотношении 1:1. Виноматериал сорта Серсаль мадеризуется лучше, чем Верделью. При мадеризации Серсаль дает яркие мадерные тона, но букет несколько проще, чем у Верделью, который развивает тонкий букет с легкими пряносмолистыми тонами и оттенком каленого орешка.

Окраска мадеры от светло-золотистой до цвета крепкого чая; букет яркий, сложный, со своеобразными мадерными тонами; во вкусе гармонично сочетаются повышенная спиртуозность с полнотой и экстрактивностью при небольшом содержании сахара.

Лучшими мадерами в СССР являются мадера «Массандра», «Серсаль» (ВНИИВиВ «Магарач»), «Ошакан» в Армении, «Анага» в Грузии.

Виноград собирают и направляют на переработку при содержании сахара не менее 18% при титруемой кислотности не выше 8 г/л. Виноград дробится с гребнеотделением на центробежной дробилке-гребнеотделителе ЦДГ-20М.

Мезга предварительно сульфитируется из расчета 80—100 мг/л. В том случае, если гребни созрели (желтого цвета), их вносят в мезгу послойно из расчета 25—30 кг на 1 т винограда. Если же гребни находятся в зеленом состоянии, то их отжимают и полученное гребневое сусло добавляют в бродящую мезгу.

При изготовлении виноматериалов для мадеры необходимо проводить длительное настаивание сусла на мезге (36—48 ч) или брожение на мезге до 6—8% остаточного сахара. Затем из мезги отбирают самотек, и мезгу направляют на прессование. Самотек и прессовые фракции объединяют и подвергают спиртованию. Допускается добавление прессовых фракций сусла (ребежей), полученных в процессе производства столовых вин.

Время снятия с дрожжевого осадка определяется содержанием в виноматериале общего и аминного азота. Оно наступает примерно в середине декабря, когда количество общего азота достигает 0,6—0,7 г/л, а аминного 0,2—0,3 г/л.

При составлении купажа допускается использование сухих спиртованных виноматериалов.

Купажированные ординарные виноматериалы подвергаются мадеризации в бочках на солнечной площадке в течение 100 сут или в резервуарах при введении кислорода до 250 мг/л при температуре 60—69°C в течение 50 сут, а при необходимости и более, до приобретения виноматериалами типичности.

Мадеризацию также можно проводить в бочках в термокамерах при температуре 60—70°C в течение 2—3 мес до приобретения типичности.

Допускается добавление в резервуары древесины дуба или спиртованных экстрактов из ферментированных гребней и выжимок, введение кислорода (общая доза 200—350 мг/л при разовой дозировке 4—5 мг/л) и дрожжевой гущи (в количестве 4%).

По поточной схеме купаж мадеры нагревается в теплообменнике до 70°C и подается в батарею из 3—6 термоизолированных эмалированных цистерн, имеющих внутри штабеля из дубовых клепок (в количестве 350—400 шт. на 1500 дал). Производится ежедневное введение кислорода в количестве 15—20 мг/л. Соблюдаются те же температурные режимы и время выдержки, как и при периодическом методе.

Рекомендуется после обработки перед розливом выдерживать вино в резервуарах не менее 1 мес.

Предложено устройство для нагрева вина в потоке постоянным током электроконтактным способом и генерирование кислорода путем электролиза для непрерывной мадеризации вина в герметической емкости без подачи кислорода извне. Это позволяет сократить срок мадеризации в 1,5—2 раза.

Мадеризация виноматериалов для марочных мадер проводится в бочках на солнечных площадках или в солнечных камерах в течение 3—4 лет. Общие потери вина на усушку при этом достигают 25—30%.

В процессе мадеризации содержание летучих кислот увеличивается с 0,7—0,8 до 1,2—1,5 г/л, эфиров — с 20 до 300 мг/л и альдегидов — с 20—30 до 50—100 мг/л; уменьшается спиртуозность и содержание дубильных веществ, повышается титруемая кислотность на 0,8—1,5 г/л.

Процесс мадеризации происходит при высоком уровне ОВ-потенциала (порядка 370—460 мВ); в конце процесса уровень ОВ-потенциала снижается (до 290 мВ). Главными факторами, влияющими на мадеризацию вина, являются кислород, повышенная температура и дубильные вещества. При отсутствии одного из этих факторов мадеризации не происходит. На мадеризацию влияет также состав вина: азотистые вещества, органические кислоты, сахар и др.

Для виноматериала с содержанием 0,4—0,5 г/л дубильных веществ оптимальной дозой кислорода является 225—250 мг/л; с 0,6—0,8 г/л дубильных веществ — 275—325 мг/л O₂ и при 0,8—1,0 г/л дубильных веществ — 350—450 мг/л O₂.

Оптимальной концентрацией кислорода в вине в процессе мадеризации является 2—3 мг/л.

С повышением температуры ускоряется поглощение кислорода вином. Так, 6 мг/л кислорода при температуре 2°C поглощаются за 4 мес, при температуре 20°C за 14 сут, при 30°C за 3 сут, при 80°C за несколько минут.

Температура 50°C обуславливает формирование мадерных тонов в букете и во вкусе уже через 2 мес и дальнейшее усиление типичности и зрелости через 3—4 мес. При температуре 60°C мадерные тона обнаруживаются уже через месяц.

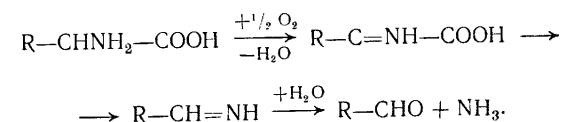
При недостаточном содержании азотистых веществ перед мадеризацией в вино добавляются свежие дрожжевые осадки в количестве 4%.

Для повышения содержания дубильных веществ можно добавлять в купаж прессовые фракции виноматериалов или гребневые виноматериалы, приготовленные из ферментированных гребней.

Процесс мадеризации сладких виноматериалов идет лучше, чем сухих, поэтому содержание сахара в материалах перед мадеризацией обычно доводят до 4—6%.

Мадера готовится путем длительного совместного воздействия на вино термообработки и кислорода. При этом в вине происходит ряд химических превращений, а именно: снижение содержания спиртов, азотистых и фенольных веществ и накопление альдегидов, ацеталей и эфиров. Это приводит к образованию специфического по вкусу и аромату продукта.

Альдегиды могут образовываться в результате окислительного дезаминирования аминокислот по следующей реакции [28]:



В результате дезаминирования аланина образуется уксусный альдегид.

При наличии в среде полифенолов, способных давать хиноны, возможно другое течение реакции — вместо аммиака будет накапливаться аминоксенол.

В вине, богатом азотистыми веществами, альдегидов накапливается несколько меньше, что объясняется связыванием их с HN_2 -группами и синтезом меланоидинов. Антоцианы, соединяясь с альдегидами, выводят их из вина.

Нилов, Огородник [33] доказали, что при отсутствии в вине аминокислот мадерные тона не появляются. Аминокислоты обуславливают и окраску готовой мадеры за счет продуктов их взаимодействия с дубильными веществами и сахарами.

Мартаковым [32] был предложен биологический способ окисления мадерных виноматериалов. Виноград перерабатывают путем брожения сусла на мезге, обеспечивая повышенное содержание в виноматериале дубильных веществ. Часть виноматериала (25—50%) сбраживают насухо и подвергают аэробному ферментированию. Аэрацию заканчивают при накоплении 600—700 мг/л альдегидов. Основную часть виноматериала готовят обычным способом. Затем виноматериалы смешивают, доводят до кондиций и мадеризуют.

Производство марсалы. Марсала — оригинальное крепкое вино, родиной которого является остров Сицилия. Там Марсалу готовят из сортов винограда Каттарато, Инзолия, Грино и других при содержании сахара 20—24% и титруемой кислотности 4,5—6 г/л.

После дробления и отделения гребней проводят настаивание сусла на мезге с частичным подбраживанием для получения содержания экстрактивных веществ в сброженном виноматериале 22—24 г/л. Виноматериал имеет спиртуозность 12—14% об. Исходными материалами для Марсалы служат: сухой виноматериал, в котором желательны тона окисленности и даже мадерные тона; вакуум-сусло; уваренное с помощью змеевиков сусло и спирт-ректификат.

Уваривание сусла производится до появления коричневых тонов в окраске и вкуса карамелизации, не допускается появление тонов горечи в результате пригорания.

По вкусу Марсала имеет сходство с мадерой, но более сладкая; итальянская Марсала имеет 16—18% об. спирта и 10—12% сахара, слабоокрашенная английская — 20—22% об. спирта и около 3% сахара, темноокрашенная марсала «Гарибальди» — 16—17% об. спирта и 16% сахара. Марсала имеет специфический привкус корабельной смолы.

Для приготовления Марсалы яичной берут 70—80% исходной марсалы, добавляют сахар свекловичный до 25—35%, ароматические ингредиенты и 10—30 г/л желтка куриного яйца.

В Советском Союзе Марсала выпускается в Туркменской ССР из сортов Тербаш и Кара-узюм под названием «Гулистан» с кондициями: спирт 18% об., сахар 7%, титруемая кислотность 5—

6 г/л. Вино имеет цвет очень крепкого чая с красноватым оттенком, во вкусе смолисто-мадерный тон, букет имеет также смолистые марсальные тона. Сусло-самотек из сорта Тербаш сбраживается до 8,5% остаточного сахара, после чего брожение останавливается спиртованием до 18—19% об. На первом году производства купаж с 30% прессовых виноматериалов из винограда сорта Кара узюм, приготовленных по красному способу и имеющих те же кондиции: сахар 8,5%, спирт 18—19% об. На первом году выдержки вино оклеивается, фильтруется; на втором году производства две переливки и выдержка на солнце в течение 3 мес в неполных бочках. Общий срок выдержки 3 года.

Можно готовить также Марсалу из сорта Ркацителли путем купажа столового вина спиртуозностью не менее 14,5% об., спиртованного сусла-сифоне и уваренного на $\frac{1}{3}$ сусла из сорта Ркацителли с добавлением 20% сусла сорта Саперави. Примерный состав купажа: сухого виноматериала 8 частей, сусла-сифоне 3—4 части и концентрата 0,5 части.

Производство десертных сладких и полусладких белых вин. Виноград направляют на переработку при содержании сахара не менее 20% для сладких и 18% — для полусладких вин.

Виноград перерабатывается на дробилках-гребнеотделителях. С целью экстрагирования ароматических и дубильных веществ производится настаивание сусла на мезге в течение 10—24 ч в зависимости от особенностей винограда и температуры воздуха при введении сернистого ангидрида от 75 до 100 мг/л.

В процессе приготовления белых десертных виноматериалов для ускорения технологического процесса и создания поточности вместо классического приема длительного настаивания на мезге при обычной температуре Гаджиев и сотр. [11] предложили термическую обработку мезги при температуре 40°C в течение 1 ч. Вино получается гармоничное и с высокой ароматичностью. Повышение температуры нагрева выше 40°C отрицательно сказывается на сохранении ароматических веществ и придает вину уваренность во вкусе.

Увяливание в сушильной камере положительно сказывается на вкусе вина, но сортовой аромат заметно снижается. Вкус приобретает большую полноту, гармоничность, делается более маслянистым. Вместе с тем снижаются ценные ароматические качества сорта, особенно у мускатов.

Увяливание винограда в сушильной камере дает виноматериалы, наиболее подходящие для вин типа токайского и для красных вин типа кагора. Виноматериалы, полученные из винограда, увяленного в сушильной камере, должны расцениваться как купажные для повышения сахаристости.

В случае недостаточной полноты получаемого вина проводят кратковременное подбраживание на мезге.

Допускается приготовление виноматериалов для сладких и полусладких белых вин путем купажа крепленого сусла и сухого

спиртованного виноматериала, а также с добавлением концентрированного сусла для поднятия сахаристости не более чем на 5%.

Производство десертных сладких и полусладких красных и розовых вин. Виноград собирают и направляют на переработку при содержании сахара не менее 20% для сладких и 18% для полусладких вин. Виноград перерабатывается на дробилках-гребнеотделителях. Мезга сульфитируется из расчета 75—100 мг/л.

С целью экстрагирования ароматических, красящих и дубильных веществ производится нагревание мезги в мезгоподогревателях ППНД-10 или ВПМ-20 до температуры 55—60°C. Подогревание может выполняться также в чане с помощью змеевика или в аппаратах БРК-3м. Особое внимание при этом необходимо обращать на тщательное перемешивание нагреваемой мезги, чтобы избежать местных перегревов.

После охлаждения ниже 30°C мезга прессуется. В сусло задается разводка чистой культуры дрожжей в количестве 2—3%; сбраживается не менее 2% сахара и производится спиртование до установленных кондиций.

Можно также рекомендовать настой вина и подбраживание на мезге или экстракцию в потоке на экстракторах ВЭКД-5.

Допускается приготовление виноматериалов для сладких и полусладких красных и розовых вин путем купажа крепленого сусла и сухого спиртованного виноматериала.

Розовые сладкие и полусладкие вина изготавливаются аналогично. Окраска установленной интенсивности обеспечивается путем уменьшения продолжительности контакта сусла с мезгой и температуры нагревания мезги. Используются также слабоокрашенные сорта и смеси красных и белых сортов винограда. Допускаются купажи красных и белых виноматериалов.

При приготовлении десертных полусладких вин стабилизация их обеспечивается пастеризацией или введением консервантов: SO₂, 5-НФА и сорбиновой кислоты. Общее содержание сернистой кислоты в полусладком вине не должно превышать 300 мг/л, в том числе свободной — 30 мг/л, сорбиновой кислоты не более 250 мг/л.

Кагор. Виноград собирают и отправляют на переработку при содержании сахара не менее 20%.

Используется интенсивно окрашенный виноград. Рекомендуются следующие сорта винограда: Саперави, Каберне Совиньон, Матраса, Хиндогны, Тавквери, Морастель, Ширван шахи, Кахет, Рубиновый Магарача. Допускается изготовление Кагора из гибридов — прямых производителей (для Молдавии и Одесской области).

Виноград дробится с гребнеотделением на дробилках-гребнеотделителях. Мезга сульфитируется из расчета 100—150 мг/л, нагревается в аппарате непрерывного действия до 75—80°C и выдерживается при этой температуре 18—24 ч.

Подогрев может выполняться также в установках БРК-3м или в резервуаре со змеевиком. Особое внимание при этом обращают на тщательность перемешивания нагреваемой мезги, чтобы избежать местных перегревов.

Нагретая мезга остывает до 25°C и в нее вводится 2—3% чистой культуры дрожжей. По сбраживании до требуемых кондиций по сахару (но не менее 2% сахаров) перекачивают подбродившее сусло из резервуара, а мезгу направляют на прессование. Самотек и сусло прессовых фракций купажируются. По достижении необходимых кондиций по сахару подброженное сусло спиртуется.

Ординарные кагоры содержат 16% об. спирта и 16% сахара. Марочные кагоры выдерживаются 3 года и содержат 16% об. спирта и 18—25% сахара. Лучшими кагорами являются: «Южнобережный» в Крыму, «Шемаха» и «Кюрдамир» в Азербайджане, «Узбекистон» в Узбекистане, «Чумай» в Молдавии, «Казахстан» и «Таджикистон».

Кагоры имеют интенсивную темно-красную окраску, сложный букет с тонами чернослива, уваренных сливок и бархатистый, полный вкус с тонами шоколада.

Мускаты. В зависимости от природных условий и применяемой технологии различают легкие мускатные вина с сахаристостью 16—18%, десертные — с сахаристостью 20—22% и ликерные — свыше 23%. Мускаты равнинной и предгорной зон характеризуются невысокой сахаристостью — 16—18%, нежным, свежим вкусом и ярким тонким ароматом, который теряется на втором году выдержки. Мускаты сахаристостью 23% и выше отличаются густым и сильным мускатным ароматом, который сохраняется в вине 5—10 лет [36].

Используются сорта винограда: Мускат белый, Мускат розовый, Мускат черный, Мускат фиолетовый, Алеатико, Ладанный, Мускат Оттонель, Мускат венгерский, Мускатный Магарача, Мюскадель (Педро крымский). Среди европейских сортов винограда Мускат белый отличается наиболее высокой способностью сахаронакопления (до 23—25%) без значительного увяливания, а с увяливанием — 35% и выше. Это является основой получения полных маслянистых мускатных ликерных вин.

Лучшими мускатами Франции являются: Люнель, Фронтиньян, Ривезальт, Маросан; в Италии — Сиракузы, Трани, Пьемонт. В СССР особенно высокими качествами отличаются мускат белый «Красный Камень», мускат белый «Ливадия», мускат белый «Магарач», Мускат белый в Армении.

При сборе винограда необходимо тщательно отделять испорченные, пораженные плесенью ягоды, так как сусло из такого винограда содержит повышенное количество оксидаз и быстрее окисляется.

Вина из завяленного винограда также быстрее окисляются и выглядят более зрелыми. Чем увяленнее виноград и чем он боль-

ше поражен плесенью, тем в большей степени сусло или мезга нуждаются в сульфитации и в меньшей степени — в кислороде.

Сульфитацию лучше производить как можно раньше. Желательно опрыскивать виноград 1—2%-ным раствором SO_2 перед его переработкой. Затем производят дробление и гребнеотделение. Раньше этот процесс выполнялся вручную на деревянных терках. Сейчас на Южном берегу Крыма переработку мускатов производят на дробилках-гребнеотделителях, которые обеспечивают лучшее отделение заизюмленных ягод от гребней и более мелкое дробление кожицы. Большая степень измельчения мезги приводит к увеличению ароматичности вина, повышению экстрактивности и интенсификации физико-химических процессов. В мезгу в зависимости от температуры, сахаристости и pH вводят сернистую кислоту в количестве 70—125 мг/л, которая уменьшает окисление эфирных масел и тем способствует сохранению мускатного аромата.

Мускатное сусло, полученное из мезги без SO_2 , быстро приобретает коричневато-бурую окраску под действием окислительных ферментов.

Затем производят настаивание сусла на мезге без проветривания в течение 24—36 ч, делая 3—4 перемешивания мезги в сутки. При настаивании на мезге увеличивается содержание в сусле эфирных масел, средних эфиров и альдегидов, фенольных и экстрактивных веществ. С увеличением срока настоя сусла на мезге цвет вина из светло-золотистого становится темно-золотистым, аромат более ярким и густым, а вкус полным и маслянистым.

Спиртование сусла на мезге до 12% об. с последующей выдержкой на мезге в течение 12 ч способствует получению более ароматичных и полных мускатов. После настаивания мезга пресуется, все фракции сусла объединяются и направляются на подбраживание при температуре 18—20°C, чтобы меньше улетучивались ароматические вещества. Иногда при недостаточной сахаристости производят спиртование без подбраживания, получая спиртованное сусло — мистель. Качество мистелей, как правило, ниже, чем муската, приготовленного с подбраживанием, при котором накапливаются продукты брожения, такие, как глицерин, молочная и янтарная кислоты, благоприятно действующие на вкус вина. Кроме того, по «Основным правилам производства виноградных вин» в десертных винах должно быть сброжено не менее 2% сахара и получено спирта естественного брожения не менее 1,2% об.

Бродящее сусло, освобожденное от осадка, спиртуется до установленных кондиций. Спирт применяется высшей очистки без всяких примесей. В мускатных винах спиртуозность не должна быть высокой, ощущаемой на вкус. Наилучшими соотношениями являются: сахар 22—25%, спиртуозность 13% об., обеспечивающие 80,5—83,5 консервирующих единиц, что делает вино стабильным от забраживания.

Мускатные выжимки до передачи их на утилизацию можно использовать для настаивания на них сусла нейтральных по аромату сортов винограда.

Через 1—1,5 мес осветлившееся вино снимают с осадка, эгализируют и направляют для ординарных вин на обработку, а для марочных — на выдержку.

Мускатные вина обычно выдерживаются в бочках от 1 до 3 лет. При этом чем выше сахаристость и ароматичность вина, тем более длительный срок оно выдерживается.

Во время выдержки вино ежегодно 2—3 раза переливается. Можно также проводить выдержку мускатов в эмалированных резервуарах с дозированием кислорода за весь цикл выдержки в количестве 35—40 мг/л, необходимого для нормального созревания Муската белого.

Весьма благоприятно на качество мускатов влияет умеренная тепловая выдержка в герметических резервуарах без доступа кислорода при температуре 37—40°C в течение 2—3 мес. При выдержке Муската белого в условиях повышенной температуры происходит усиление интенсивности окраски, которая через 2—3 мес становится золотистой, а через 4 мес — темно-янтарной. При этом сырые тона исчезают и появляются тонкие смолистые тона.

Выдержанное при повышенной температуре вино осветляют бентонитом и желатином. Снятое через 10—15 сут с осадка вино фильтруют и выдерживают в герметических резервуарах при температуре 15—18°C. За 1—2 мес до реализации вино обрабатывают холодом и фильтруют с последующим контролем на розливостойкость.

Мускат розовый. Вино из Муската розового должно иметь хорошую светло-рубиновую окраску. Поэтому Мускат розовый готовится по технологии, аналогичной Мускату белому, с несколько более длительным контактом с мезгой. Мускат розовый из перезревшего винограда быстро теряет красивую рубиновую окраску и приобретает рыжеватый оттенок. Сортной аромат Муската розового Казанлыкской розы быстро (за 5—10 лет) теряется, и вино приобретает смолистые пряные тона. Лучшие Мускаты розовые выпускаются в «Массандре», в институте «Магарач» и в Армении.

Время настаивания сусла на мезге 24—48 ч при температуре 18—22°C. При этом может проходить подбраживание. При более длительном контакте с мезгой в аромате могут появиться «выжимочные» тона, ухудшающие качество вина.

Ординарный Мускат розовый выдерживается от 60 сут до 1 года, а марочный — 2 года.

Токайские вина. Приготавливаются из двух сортов винограда — Фурминт и Гарс Левелю. Родиной токайских вин является район г. Токай в Венгрии. Венгерские токайские вина — эссенция, ассу и самородное — относятся к натуральным винам, которые

согласно венгерскому закону о вине приготовлены спиртовым брожением сусла, содержащего не менее 28% сахара и полученного из перезревшего и увяленного винограда. В токайские вина запрещено вводить спирт, вакуум-сусло и виноматериалы из других районов страны.

Ассу — это особое натуральное сладкое вино, полученное спиртовым брожением сусла на мезге из винограда, заизюмленного и пораженного благородной плесенью *Botrytis cinerea*. Заизюмленные ягоды растирают до получения тестообразной массы и смешивают со свежим суслом или с 1—2-летним самородным вином. Если для приготовления ассу были взяты 2 путтона (1 путтон около 30 л) заизюмленных ягод на 1 бочонок (около 140 л) сусла или вина, то получается 2-путтонное ассу, 3 путтона дают 3-путтонное ассу и т. д. Чаще всего готовят 3—5-путтонное ассу. Настой на мезге длится 12—36 ч при 3—4-кратном перемешивании в сутки. Затем отделяют сусло-самотек и мезгу прессуют на корзиночных прессах в мешках или на пневматических прессах. Сусло-самотек и первого давления заливают в маленькие бочки (130—140 л) с воздушной камерой высотой 10 см и помещают в подвалы. Брожение длится несколько месяцев и самопроизвольно затухает. После осветления виноматериал снимают с дрожжей и выдерживают в токайских подвалах в бочках небольшого объема 4—6 лет до приобретения вином требуемых качеств. Подвалы имеют постоянную температуру 9—11°C и высокую влажность воздуха (85—90% относительной влажности). Стены подвалов покрыты слоем плесени, которая по мнению токайских виноделов влияет на создание букета и вкуса вина. Токайское ассу 2-путтонное содержит сахара 3% и выше при приведенном экстракте 25 г/л, 3-путтонное — 6% сахара и 30 г/л экстракта, 4-путтонное соответственно 9% и 35 г/л, 5-путтонное — 12% и 40 г/л, 6-путтонное — 15% и 45 г/л. Содержание спирта во всех ассу около 13% об.

Токайская эссенция является самым ценным, но и самым редким токайским вином. Она готовится из сусла-самотека заизюмленного винограда, имеющего сахаристость 40—50%. Сусло заливают в бочки и ставят на брожение, которое длится годами и при достижении 6—8% об. спирта останавливается. После 6—8-летней выдержки эссенция используется для улучшения качества Токайского ассу. Эссенция содержит не менее 25% сахара и 50 г/л экстракта.

Токайское самородное готовится из винограда позднего сбора. Зрелые и заизюмленные ягоды дробятся и сусло настаивается на мезге 6—12 ч. В зависимости от степени заизюмливания винограда выбраживание производится насухо или до остаточного сахара 1—3%. Самородное выдерживается в бочках в подвалах не менее 2 лет. В хорошие годы сладкое самородное по качеству не уступает двухпуттонному ассу. Оно содержит не менее 13% об. спирта, 22 г/л экстракта и от 0,3 до 3% сахара.

Производство токайских вин в СССР осуществляется по другой технологии — приготовлением десертного вина с применением спиртования подбродившего высокосахаристого сусла. Высококачественные десертные вина из сортов винограда Фурминт и Гарс Левелю приготавливают на Южном берегу Крыма: токай «Южнобережный» в «Массандре» и Магарач № 25.

Сбор винограда производится при сахаристости 23—26% при увяливании на кустах. После дробления и гребнеотделения мезгу сульфитируют до 100 мг/л и сусло настаивают на мезге до первых признаков брожения. Мезгу прессуют, сусло-самотек и первого давления объединяют и спиртуют. Виноматериал выдерживают в неполных бочках 2 года. Токай «Южнобережный» имеет 16% об. спирта и сахара 20% и выше. Токай десертный при 13% об. спирта имеет 23% сахара. Крымские токайские вина отличаются от венгерских токаев более полным маслянистым вкусом с тоном ржаной корочки, но несколько менее развитым букетом с тонами айвы или сушеной дыни.

Производство десертного вина типа малаги. Малага — испанское ликерное вино. Основным сортом винограда для производства малаги в Испании является Педро Хименес. Используются также сорта Мальвазия, Мюскадель и др. Малага готовится также в больших количествах в Италии. В Болгарии были поставлены опыты по приготовлению малаги из винограда сортов Ркацители, Саперави, мускат Оттонель и Димят по классической технологии.

В СССР вино типа малаги готовят в небольших количествах в Туркменской ССР на Ашхабадском винзаводе из сортов Тербаш и Кара узюм, в Узбекской ССР на Самаркандском винзаводе из Саперави, Тавквери и Ак кишмиш. В Армении вырабатывается вино «Аревшат» типа малаги из Воскеата, Педро Хименеса, Муската и Мсхали. Испытывались также Гарандмак и Ркацители, которые дали хорошие результаты.

Малага готовится из смеси разнообразных по своему характеру материалов: маэстро, арропа, колер, триерно.

Маэстро, или мистель, получается спиртованием до 15—16% об. сусла-самотека и сусла первого давления до брожения или после подбраживания.

Арропа представляет собой сусло прессовых фракций, уваренное в котлах на голом огне до $\frac{1}{3}$ своего объема. Арропа имеет темную окраску и пригорелый вкус, который при выдержке вина переходит в пригорело-смолистый, черносливовый тон.

Колер получают из арропы путем дальнейшего уваривания до $\frac{2}{5}$ объема. Полученный густой сиропобразный материал доводится водой или суслом до объема первоначально взятой арропы. Колер имеет почти черную окраску и обладает горьким вкусом.

Триерно готовится из увяленного винограда, который дробится; к полученной густой массе добавляют $\frac{1}{3}$ воды и на-

стаивают. Отжатую сахаристую жидкость спиртуют до 8% об. Триерно, как и маэстро, прибавляют к сухим винам после окончания брожения.

Применяя указанные материалы в различных соотношениях в купаже, получают различные сорта малаги, которые отличаются по цвету, сладости и крепости.

В СССР приготавливают малагу по упрощенной технологии путем купажа спиртованного сладкого виноматериала с уваренным суслом. Туркменская малага готовится из сортов Тербаш и Кара узюм под названием «Дашгала» с кондициями: спирт — 16% об., сахар 25—30%, титруемая кислотность 6—7 г/л. 70% виноматериала из сорта Кара узюм с сахаристостью 12—15% купажируется с 30% сусла сорта Тербаш, уваренного в открытых эмалированных котлах с паровой рубашкой до 65—70% сахара.

Марочные вина типа малаги выдерживают в бочках в течение 3 лет в наземных помещениях, нагреваемых солнцем. На первом году выдержки производят две переливки, на втором — одну переливку и оклейку, на третьем — одну переливку.

Вино типа малаги кофейного цвета, полное с тонами уваренного сусла, карамелизации, вкус гармоничный с тонами кофе, чернослива, с небольшой приятной горечью и пригорелостью.

В процессе приготовления десертного вина типа малага, в состав которого входит уваренное сусло (бекмес, арропа, колер), большую роль играют продукты сахароаминной реакции, которые обеспечивают специфический цвет, букет и вкус малаги.

Сахароаминные реакции представляют собой сложный окислительно-восстановительный процесс взаимодействия азотсодержащих соединений, имеющих свободные аминные группы, с веществами, содержащими свободные карбоксильные группы.

В соответствии со схемой, предложенной Ходжем, сахароаминные реакции включают семь основных типов реакций, проходящих последовательно или параллельно. Эти реакции могут быть разделены на 3 стадии по развитию окраски продуктов.

На первой стадии проходит сахароаминная конденсация с образованием N-гликозидов, которые в процессе нагревания претерпевают внутримолекулярную перегруппировку по Амадори, в результате которой образуются 1-N-замещенные 1-дезоксикетозы. Образующиеся на этой стадии продукты бесцветны и не обладают поглощением в УФ-области.

Вторая стадия характеризуется дегидратацией сахара и распадом углеродной цепи на более короткие звенья с образованием различных продуктов, обладающих сильным поглощением в УФ-области, а также восстанавливающей способностью: оксиметилфурфурол, фурфурол, редуктоны с незамкнутой цепью, пировиноградный альдегид, ацетон, ацетонин, диацетил и др. Эта стадия включает реакции взаимодействия аминокислот с продуктами распада сахаров, в результате которой образуются альдегиды, CO_2 и NH_3 .

Заключительный этап приводит к образованию темноокрашенных соединений в результате альдольной конденсации и альдиминой полимеризации, а также гетероциклических азотистых соединений.

Содержание азота в меланоидинах колеблется довольно значительно в зависимости от исходных продуктов и метода получения. Они интенсивно поглощают в УФ-области, обладают восстанавливающей способностью и плохо растворимы в воде, щелочах, кислотах и органических растворителях.

Ингибиторами всех типов реакций меланоидинообразования являются вещества, реагирующие с карбонильными соединениями, а также восстановители, в том числе сернистая кислота. Реакция меланоидинообразования ускоряется в присутствии солей молочной кислоты и солей тяжелых металлов, а также спирта и кислорода.

При сахароаминной реакции легче других разлагаются с образованием альдегидов аминокислоты — аланин, валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин. При этом образующиеся альдегиды способны придавать различные оттенки букету вина, в то время как продукты распада сахаров в значительной степени повинны в появлении карамельных тонов. При глубокой прошедшей реакции аромат в основном будет определяться продуктами разложения сахаров. Эти данные позволяют объяснить причину появления в нагреваемых десертных винах вначале тонов «нагретого вина», которые, усиливаясь, переходят в малажные тона.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИГОТОВЛЕНИЯ В ПОТОКЕ КРАСНЫХ И БЕЛЫХ КРЕПЛЕННЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ (ЛИНИЯ ВПЛК-10)

В технологическую схему приготовления белых и красных крепленых вин на линии ВПЛК-10 производительностью 10 т переработки винограда в час (рис. 41) входят следующие операции: прием и дозированная подача винограда в дробилку — дробление — гребнеотделение (или только дробление) — удаление гребней — перекачка мезги — сульфитация мезги в потоке — подбраживание до необходимых кондиций с одновременным экстрагированием красящих и дубильных веществ в потоке в экстракторах — отбор сусла-самотека из экстракторов — прессование мезги — транспортировка выжимок — сбор прессовых виноматериалов — спиртование в потоке — перекачивание виноматериалов на хранение.

Отличительной особенностью данной технологической схемы является экстракция фенольных соединений и других экстрактивных веществ из кожицы винограда в потоке в процессе настоя и подбраживания на мезге и полная механизация трудоемких процессов.

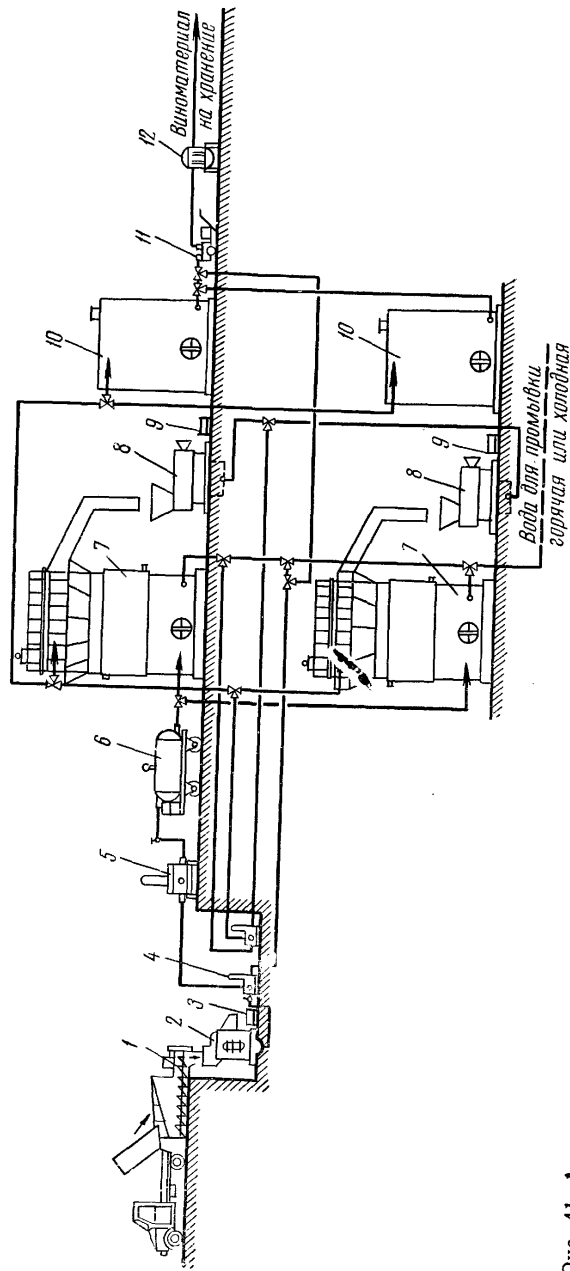


Рис. 41. Аппаратурно-технологическая схема приготовления белых и красных крепленых вин на линии ВПЛК-10:
1 — бункер-питатель; 2 — дробилка-гребнеотделитель ЦДГ-20М; 3 — транспортер для гребней; 4 — насос ППНД-10; 5 — насос ПМН-28; 6 — сульфитодозаторный резервуар; 7 — пресс ВПНД-5; 8 — пресс ВПНД-5; 9 — транспортер для выжимок; 10 — железобетонный резервуар; 11 — насос; 12 — спиртодозатор.

Эту схему рекомендуется применять при больших объемах переработки винограда на виноматериалы для всех крепких и десертных вин.

При недостаточном накоплении красящих веществ в винограде мезга после сульфитации может быть направлена в мезгоподогреватель ППНД-10 или ВПМ-20 6, а затем в экстрактор 7. В этом случае, чтобы обеспечить подогрев мезги до температуры 40—45°C, необходимо поставить два подогревателя ППНД-10 последовательно. Мезга закачивается в нижнюю часть экстрактора, причем при переработке одного сорта оба экстрактора через трехходовые краны загружаются одновременно или поочередно, если перерабатываются 2 сорта винограда.

В случае нагрева мезги, после ее самопроизвольного остывания до 35—38°C, в экстрактор задается разводка чистой культуры дрожжей.

После заполнения экстрактора, забраживания мезги и формирования шапки приступают к процессу экстракции. С этой целью бродающее сусло насосом забирается из нижней части экстрактора и подается в верхнюю часть через оросительную систему на шапку. Одновременно происходит подбраживание мезги, что обеспечивает оптимальные условия экстрагирования и удержание шапки в плавающем состоянии.

Продолжительность процесса экстрагирования зависит от сорта винограда, типа получаемого вина и условий протекания процесса (содержания спирта, сернистой кислоты, величины pH, температуры среды и технологического запаса фенольных соединений в винограде). Обычно процесс экстракции длится 6—10 ч. При достижении оптимального содержания красящих и дубильных веществ в сусле экстрагирование прекращают и приступают к разгрузке. При этом необходимо также следить за содержанием сахара в сусле, чтобы не упустить момент спиртования.

Сначала производится отъем проэкстрагированного сусла (не более $\frac{1}{2}$ общей емкости экстрактора, чтобы шапка не осела на дно). В процессе перекачивания сусла производится спиртование его в потоке на спиртодозаторе 12 СПД-1500М. Затем в экстрактор подается свежая мезга, которая вытесняет более легкую проэкстрагированную мезгу вверх к разгрузочному устройству, выполненному в виде вращающейся гребенки и транспортирующего шнека. Когда уровень проэкстрагированной мезги поднимется до разгрузочного устройства, включаются электродвигатели разгрузочного устройства и прессы ВПНД-10. При дальнейшей подаче свежей мезги проэкстрагированная мезга удаляется из экстрактора разгрузочным устройством и по лотку направляется в пресс ВПНД-5 8.

Прессовое сусло объединяется с самооттеком и спиртуется. Если стремятся получить более нежное, тонкое десертное вино, то прессовые фракции объединять нежелательно. В этом случае они используются на крепкие вина типа портвейна.

Подача свежей мезги продолжается до тех пор, пока не разгрузится вся проэкстрагированная мезга. В дальнейшем весь технологический цикл повторяется. В конце сезона виноделия шапку можно вытеснить любым суслом или виноматериалом.

Во время работы экстракторов необходимо строго контролировать своевременное удаление проэкстрагированной шапки и не допускать ее полного выбраживания и оседания на дно.

Для регулирования температурного режима процессов брожения и экстрагирования на наружной поверхности экстрактора предусмотрены рубашки, через которые, в случае необходимости, можно пропускать холодную или горячую воду. Оптимальной температурой экстракции для красных сортов винограда является 35°C.

Разработанная технологическая схема и линия ВПЛК-10 для приготовления портвейнов проста, экономична и позволяет получать типичные портвейны. Линия рекомендуется для крупных винодельческих хозяйств, где имеются большие объемы промышленной переработки винограда на крепкие и десертные вина и поэтому осуществлять настаивание сусла на мезге очень трудно, а зачастую практически невозможно.

Процесс экстракции протекает интенсивнее при спиртуозности среды выше 3% об. Повышение спиртуозности среды (до 6—10% об.) значительно улучшает процесс экстракции красящих и дубильных веществ. Поэтому при приготовлении крепленых вин на линии ВПЛК-10 частичное спиртование можно рекомендовать как технологический прием, обеспечивающий лучшее экстрагирование.

В целях улучшения качества обычных крепленых виноматериалов необходимо рекомендовать к внедрению в производство экстрагирование красящих, дубильных и ароматических веществ из мезги высококачественных сортов винограда обычным суслом.

ГЛАВА

8

СТАБИЛИЗАЦИЯ ВИНОГРАДНЫХ ВИН

Гарантийный срок стабильности виноградных вин в СССР установлен в настоящее время для обычных вин — 3 (для столовых) и 4 (для крепленых), для марочных вин — 4 (для столовых) и 5 (для крепленых) месяцев. В Болгарии и Чехословакии этот срок равен 6 мес.

В связи со значительным ростом в ближайшие годы выпуска виноградных вин, а также увеличением экспорта их в ряд стран, требующих более длительного гарантийного срока хранения, возникает проблема по значительному увеличению сроков стабильности наших вин.

Продолжительность стабильности виноградных вин зависит от многих факторов, в частности, от полноты их деметаллизации, степени удаления белковых веществ, полисахаридов и труднорастворимых солей винной кислоты, состояния полимеров и их комплексов, инактивации окислительных ферментов, а также удаления или уничтожения микроорганизмов и создания условий, исключающих их развитие в вине. Одним из главных условий получения стойких стабильных вин является высокое качество сырья и прежде всего его сахаристость. Столовые вина, приготовленные из винограда с сахаристостью не ниже 18%, получают высокоспиртуозными (11—12% об.) и достаточно экстрактивными (не менее 18 г/л). Добиться их стабильности можно сравнительно легко. В то же время низкоспиртуозные, малоэкстрактивные вина стабилизируются с большим трудом.

Помутнения виноградных вин можно условно классифицировать следующим образом (см. схему на с. 218).

ПОМУТНЕНИЯ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ СОЛЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Сок виноградной ягоды содержит 0,5—4,0 мг/л железа. Свежеотжатое сусло содержит 0,5—2,0 мг/л, а иногда и более меди. Из винограда в вино может переходить 3—4 мг/л железа. Содержание железа в гребнях в 10 раз больше, чем в мякоти. В сусло и вино может поступать до 15—20 мг/л железа при соприкосновении с металлическими частями технологического оборудования, а при хранении в резервуарах с плохим покрытием значительно больше.

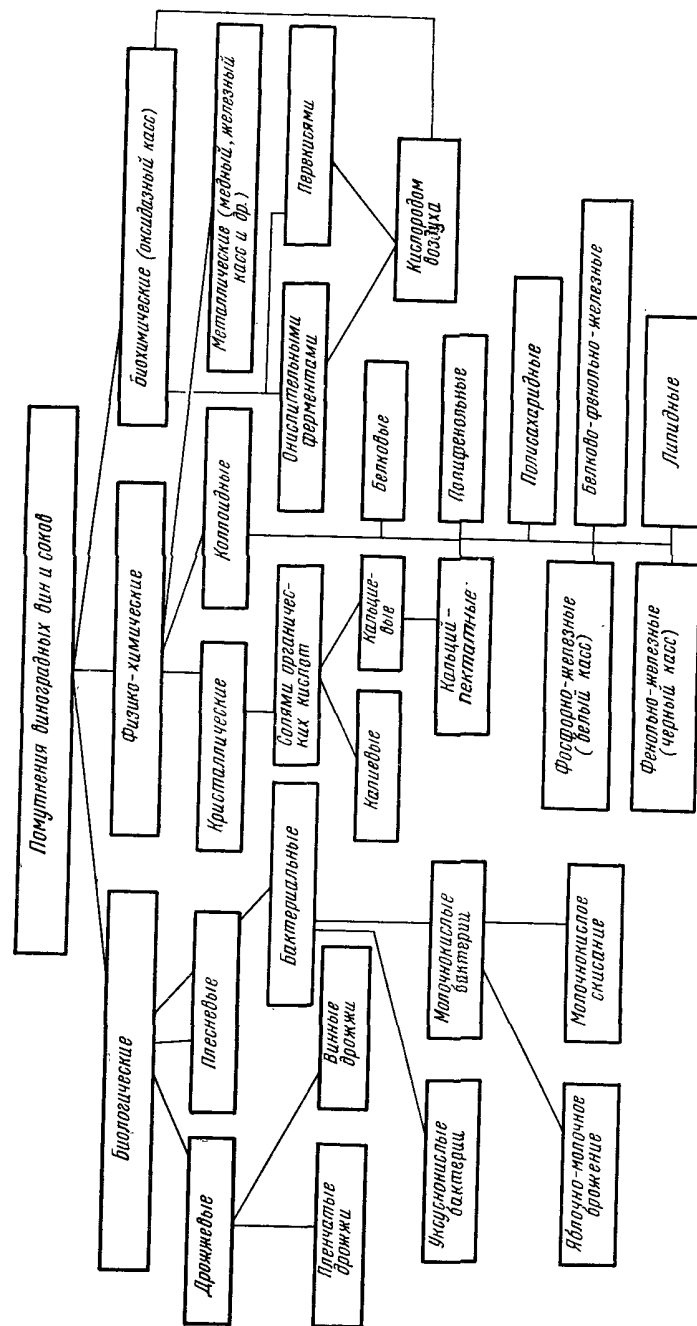
В процессе переработки винограда, изготовления, хранения и обработки вин содержание в них поливалентных металлов значительно увеличивается, что вызывает необходимость применения различных способов их деметаллизации.

Применение на виноградниках металлосодержащих ядохимикатов должно быть либо запрещено, либо строго ограничено.

Вместо бордоской жидкости с высоким содержанием меди в настоящее время разрешены Минздравом СССР следующие органические соединения-заменители: поликарбапин, эупорен и др.

Сбор винограда следует производить либо в пластмассовые (из полиэтилена низкой плотности), либо в деревянные емкости. Контейнеры для доставки винограда должны изготавливаться из биметалла, листов нержавеющей стали, стеклопластиков или иметь ненарушенные защитные покрытия.

Машины, аппараты, насосы, бункера, суслосборники, коммуникации, арматура должны быть изготовлены из нержавеющей стали. Отдельные детали изготавливаются из бронз, латуней, пластмасс, сплавов титана, стекла. Емкости могут быть со стеклоэмалевым покрытием, из нержавеющей сталей и биметаллов, а



железобетонные резервуары — защищены либо стеклянными плитками, либо эпоксидными смолами.

Благодаря свойству менять валентность в зависимости от величины окислительно-восстановительного потенциала среды (Еh) железо и медь образуют системы типа $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$ и $\text{Cu}^{+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}$, которые влияют на общий уровень ОВ-потенциала вина. Эти металлы действуют так же, как катализаторы окисления винной кислоты в диоксивинную и дикетоянтарную, сернистой кислоты в серную, полифенолов в хиноны, аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую и др.

Медь в концентрации 5 мг/л отрицательно влияет на вкус вина. 8—9 мг/л алюминия придают вину металлический привкус, нередко сопровождающийся запахом сероводорода. Цинк сообщает вину неприятный запах, жесткий, вяжуще-горький вкус.

Двухвалентное железо не вызывает помутнений, но, окисляясь при доступе воздуха до трехвалентного, соединяется с фенольными веществами хелатной связью. Образуются труднорастворимые металло-танидно-белковые комплексы, вызывающие помутнение вина и появление осадка. С конденсированными фенольными соединениями железо образует осадки темного цвета (черный касс), а с фосфатами дает молочную опалесценцию (белый касс).

Комплексно связанное железо также не дает помутнений. Поэтому связывание железа с помощью этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилона «Б») и др. комплексонов предупреждает возникновение помутнений.

Механизм образования медного касса в белых столовых винах объясняется восстановлением двухвалентной меди в одновалентную с образованием Cu_2S и выпадением этого соединения в осадок. Присутствие белков способствует образованию Cu_2S , так как последний адсорбируется на молекулах белка.

Количество удаленного бентонитами из вина ионного железа зависит от природы бентонита и составляет 1—2,5 мг/л.

Комплексное железо бентонитами не адсорбируется. Фитин, афферин (инозиттетракальцийтетрафосфат), фитаты кальция и магния, полифосфаты, гексаметафосфат натрия, альгинат натрия, трилон «Б», тринатриевая соль нитрилтриметилфосфоновой кислоты (НТФ), фосфорный эфир целлюлозы (ФЭЦ), желтая кровяная соль (ЖКС), лимонная кислота, сетчатый полисахарид (деметалл V), ионообменники — вот далеко не полный перечень веществ, испытывавшихся для удаления железа из вина и для предупреждения помутнений, вызываемых металлами.

Двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон «Б») хорошо растворима в воде, вине и спирте. Трилон «Б» в очень короткий срок (в течение часа) стабилизирует вино против помутнений, вызываемых солями тяжелых металлов и кальцием. При обработке вин трилоном «Б» его добавляют из расчета 8 частей на каждую часть железа или кальция. Приго-

тавляется 10-процентная суспензия трилона «Б» на вине и вносится в емкость, производится тщательное перемешивание в течение 30 мин.

Рекомендуется обрабатывать трилоном «Б» вина, содержащие железа до 20 мг/л. В этом случае обработка не сказывается на вкусе вина. При больших дозах внесенного трилона «Б» во вкусе вина может появляться жесткость. Трилон «Б» разрешен Минздравом СССР для обработки вин.

В институте «Магарах» В. И. Ниловым и С. Т. Огородник предложен для удаления солей тяжелых металлов и кальция фосфорный эфир целлюлозы, представляющий собой волокнистый ионит — нетоксичный углевод с развитой поверхностью адсорбции.

Кислый фосфат целлюлозы получают взаимодействием целлюлозы, взятой в виде ткани, пряжи, ваты, бумаги или картона, с ортофосфорной кислотой и карбамидом (мочевинной). Применение ФЭЦ в виноделии разрешено Госсанинспекцией СССР. Обработка вин этим ионитом полностью удаляет катионное железо и частично комплексное, что предотвращает появление железного касса. Удаляется также из вина кальций, что уменьшает возможность появления кристаллических помутнений. ФЭЦ способствует также устранению мышиного тона и тонов переокисленности.

В качестве средств, предупреждающих появление металлических кассов при низкой (5—8 мг/л) концентрации металлов, рекомендуется подкисление вин лимонной кислотой, при большей концентрации (до 20 мг/л) — трилон «Б» и другие комплексоны, разрешенные Минздравом СССР.

Из всех известных веществ, применяемых в виноделии для деметаллизации вин, наибольшей эффективностью и универсальностью обладает желтая кровяная соль (ЖКС) — ГОСТ 4207—65.

Обработка вин ЖКС проводится в соответствии с «Инструкцией по обработке вина желтой кровяной солью» [40]. Деметаллизацию следует проводить по возможности на ранних стадиях изготовления вин таким образом, чтобы остаточное содержание поливалентных металлов в готовом вине не превышало приведенных ниже предельно допустимых величин (в мг/л, не более):

а) столовые белые и красные сухие, полусладкие и полусухие вина:	
железо (катионное)	4
медь	2
цинк	3
олово	1
алюминий	3
б) десертные и крепкие вина:	
железо (катионное)	8
медь	2
цинк	3
олово	1
алюминий	5

Допускается совмещение операций деметаллизации вина ЖКС с танизацией, оклейкой оклеивающими веществами (желатин, рыбий клей, альбумин, казеин, полиакриламид) и обработкой бентонитом.

Фильтрацию вин, обработанных ЖКС, следует проводить сначала на диатомитовых фильтрах, затем на фильтр-прессах «Прогресс» через мелкопористый фильтр-картон повышенной прочности (КТФ-1 или КТФ-2).

В винодельческой промышленности для фильтрации вин применяют фильтр-пластины, состоящие из смеси асбеста, целлюлозы и у некоторых пластин — диатомита. С применением диатомита значительно увеличивается фильтрующая поверхность и повышается отсеивающий эффект. Без диатомита выпускаются фильтр-пластины марок Т и Ш, а с диатомитом — КТФ-1, КТФ-2, КФС и обеспложивающие — КОФ-3.

Не допускается хранение деметаллизированных вин в железобетонных, алюминиевых или стальных емкостях с недостаточно надежным антикоррозионным покрытием.

БЕЛКОВЫЕ ПОМУТНЕНИЯ И МЕРЫ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ

Из всех известных веществ и способов, применяемых в виноделии для удаления белков и предупреждения белковых помутнений вин, наибольшей эффективностью обладают обработка бентонитовыми глинами и фильтрация через слой диатомита.

Бентонит используется в соответствии с «Технологической инструкцией по обработке сусел и вин бентонитом» [40].

В институте «Магарах» Е. Н. Датунашвили и др. предложен способ осветления виноматериалов, по которому для более полного выведения белка из виноматериалов и повышения их стабильности в качестве высокомолекулярного флокулянта используют полиэтиленоксид в количестве 1—10 мг/л перед введением бентонита. После введения полиэтиленоксида вино перемешивают, через 10 мин вводят бентонитовую суспензию и вновь перемешивают. Процесс осветления виноматериалов заканчивается через несколько минут.

Осветляющая способность бентонитов проявляется лучше при $pH > 3,0$. Время адсорбции белков вина на бентоните составляет 5—10 мин.

В практике виноделия для уменьшения потерь вина стремятся пользоваться малыми дозами бентонита. Дозы бентонита зависят от месторождения, состава, осветляющей способности бентонита, а также от состава вина.

Для стабилизации вин против белковых помутнений можно использовать кратковременное нагревание до 65—70°C. Правда,

теплом из вина можно удалить не более 10% белка, т. е. значительно меньше, чем можно осадить бентонитом — до 50—60%.

Обработка бентонитом вина в магнитном поле интенсифицирует физико-химическое взаимодействие белков с бентонитом, происходит флокуляция бентонито-белковых агрегатов и быстрое их осаждение.

Комплексы белка с пектиновыми и дубильными веществами обладают повышенной растворимостью. Они заряжены отрицательно и плохо извлекаются бентонитом.

В последнее время для осаждения белков в соке и вине применяют различные полимерные формы кремниевой кислоты, в частности силикагель, который представляет собой твердую кремниевую кислоту. За рубежом (США, ФРГ) силикагель применяется под фирменными названиями Силикалит, Стабификс, Стабиквик и другие в дозах 2 г/л. Силикагель практически не растворяется в вине, не набухает и легко отделяется фильтрацией. Помимо адсорбции термолабильных белков силикагель устраняет также мышинный тон в винах.

В качестве осветляющего и стабилизирующего средства против белковых помутнений используют также водную дисперсию коллоидного кремнезема (кизельзоль) вместе с желатином. Кизельзоль в данном случае заменяет танин.

Часть белковых соединений вина находится в химической связи с поливалентными металлами и при обработке желтой кровяной солью удаляется вместе с ними. При этом из вина может удаляться до 15% белковых веществ.

Обработку вин, соответствующих кондициям и типу, следует проводить таким образом, чтобы остаточное содержание белковых веществ не превышало 15 мг/л.

Для обработки вин следует применять только молотые отфракционированные бентониты, соответствующие ОСТ 18-49—71 «Бентониты для винодельческой промышленности». Лучшим бентонитом является Аскангель.

Целесообразно проводить комплексную обработку вин в потоке (в особенности крепленых) с применением бентонита, деметаллизации и оклейки веществами белковой природы или же полиакриламидом, либо поливинилпирролидоном.

Для трудно осветляемых вин может быть рекомендована обработка ферментным препаратом пектопротеолитического действия Пектаваморин П10х, Пектофоетидин П10х (0,005—0,010%) в сочетании с последующей обработкой бентонитом (0,5 г/л) или оклейкой желатином (75—100 мг/л). Время ферментации при температуре 10—15°C — 3—5 сут.

Ферментативная обработка кислыми протеиназами может быть рекомендована для обработки соков и вин, склонных к белковым помутнениям. Для этого могут быть использованы растворимые ферментные препараты (Протаваморин Г10х и Г25х, Проторизин Г10х, Протофоетидин П10х), вносимые однократно в виде

суспензии и иммобилизованные на твердом носителе (силикагеле МСА или порошкообразном титане ПТЭМ-1). В последнем случае гидролиз белка может быть проведен в потоке в реакторах. Предварительная деметаллизация вин до 3 мг/л общего содержания железа и обработка поливинилпирролидоном для удаления части конденсированных форм фенольных веществ повышает эффективность последующей ферментативной обработки. Вина в этом случае остаются стабильными до года.

Для диатомитовой фильтрации следует использовать специально обработанные, измельченные и отфракционированные диатомиты, исключающие при фильтрации обогащение вин поливалентными металлами: железом, кальцием, алюминием (Лапландский или Инзенский вместе с перлитом).

Диатомитовую фильтрацию наиболее целесообразно проводить на специальных диатомитовых фильтрах (ТУ-ФПО-6), обеспечивающих равномерное и непрерывное дозирование порошка диатомита в поток фильтруемого вина.

Фильтрацию на диатомите проводить после обработки вина бентонитом в соответствии с «Инструкцией по применению диатомита и трепела для фильтрации виноградных, плодово-ягодных вин и соков» [40].

ПОМУТНЕНИЯ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ФЕНОЛЬНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ, И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Применение ферментного препарата Пектаваморин П10х в дозах 0,005—0,010% на стадии обработки сусле уменьшает возможность образования осадков в винах за счет выпадения нейтральных полисахаридов. Фенольные вещества удаляют из вин, используя ряд адсорбентов: казеин, уголь, желатин, альгинат натрия, рыбий клей, полиамид, поливинилпирролидон, поливинилполипирролидон, метилцеллюлозу, формальдегид.

Казеин используют в дозах 5—20 г/л как профилактическое средство против мадеризации белых вин, а активный уголь — для обработки уже покоричневевших вин. Желатин флокулирует фенольные вещества с молекулярной массой более 500, поэтому его лучше использовать для обработки выдержанных вин.

Полиамид (поликапролактан) адсорбирует неокисленные фенольные соединения.

Поливинилпирролидон образует с неокисленными фенольными веществами растворимые, а с окисленными и полимеризованными формами — нерастворимые комплексы.

Нерастворимый поливинилполипирролидон (Поликлар АТ и др.) в отличие от растворимого может сорбировать меньшие по размеру молекулы полифенолов за счет молекулярно-ситового эффекта.

Формальдегид реагирует с мономерными формами фенольных веществ и предупреждает их конденсацию и побурение.

Проводятся также исследования по применению полимеров поливинилового спирта для удаления окисленных фенольных веществ.

Обработка поливинилпирролидоном (ПВП) рекомендуется для всех типов вин, склонных к помутнениям, обусловленным появлением окисленных фенольных веществ, которые известны под названием оксидазные касс (побурение), и обратимых помутнений коллоидного характера, вызываемых выпадением в осадок фенольных и белковых веществ. Обработка вин ПВП проводится совместно с обработкой ЖКС, бентонитом, а также может быть совмещена с обработкой холодом и теплом. ПВП разрешен ГСЭУ СССР № 123—14/252—3 от 7/V 1973 г. для стабилизации вин в дозах до 0,5 г/л. В качестве руководства может быть использована «Технологическая инструкция по применению ПВП в виноделии», утвержденная Управлением винодельческой промышленности МПП СССР.

Комплексная обработка виноматериалов ЖКС или трилоном «Б», бентонитом, поливинилпирролидоном, холодом, SO_2 дозой до 100 мг/л и применение горячего розлива замедляет окислительную полимеризацию, а также конденсацию фенольных соединений и увеличивает срок стабильности вин.

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОМУТНЕНИЯ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ СОЛЯМИ ВИННОЙ КИСЛОТЫ, И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Выделение из вина труднорастворимых солей винной кислоты достигается обработкой холодом при температуре, близкой к температуре замерзания — для столовых вин; при минус 6—8°C — для крепленых вин.

В процессе этой обработки происходит коагуляция нестойких белковых веществ, кристаллизация винного камня, выпадение экстрактивных фенольных, красящих, пектиновых и других веществ. При осаждении этих веществ из вина захватываются также взвешенные частицы, дрожжи, бактерии, споры плесеней и другие микроорганизмы. В результате улучшается физико-химическая и микробиологическая стабильность вина.

Процесс охлаждения необходимо вести с максимальной интенсивностью до температуры, близкой к точке замерзания вина, во избежание явления гистерезиса и замедления выпадения солей в осадок.

Известно, что процесс выпадения в осадок винного камня зависит от многих факторов: температуры, спиртуозности, pH, концентрации кальция, калия, винной и других органических кислот.

Общепринята рекомендация охлаждать вино до температуры, близкой к точке замерзания. Относительно продолжительности

охлаждения мнения расходятся: одни авторы считают, что достаточно 48—72 ч, другие рекомендуют 8—10 дней.

На охлаждение 1000 дал/ч сухого вина нужно около 150 тыс. ккал/ч холода. Если вина богаты кальцием, для обеспечения тарtratной стабильности одного охлаждения недостаточно, так как понижение температуры слабо влияет на растворимость солей кальция. Поэтому за рубежом применяют рацемическую винную кислоту, которая вступает в соединение с кальцием, образуя в течение 3—4 сут почти нерастворимые кристаллы рацемата кальция. Предварительно вино обрабатывают бентонитом для удаления коллоидов, задерживающих осаждение рацемата кальция.

Кальций можно удалять также с помощью фосфорного эфира целлюлозы или сетчатого полисахарида или связывать в комплекс трилоном «Б».

При охлаждении вина часто наблюдают, что, несмотря на длительную обработку, винный камень в осадок не выпадает. В таком случае рекомендуется перемешивать вино перекачкой или добавлять кристаллы винного камня. Несмотря на все эти меры, все же случается иногда так, что в вине, достаточно долго охлаждавшемся, осадок винного камня образуется вновь уже после розлива в бутылки.

Фенольные соединения тормозят выделение винного камня и потому удаление части фенольных веществ с помощью активного угля или поливинилпирролидона способствует выделению винного камня, так же как и удаление белковых веществ бентонитом.

Когда охлаждают нестабильное вино, по истечении 6—7 дней устанавливается равновесие. Однако винный камень остается в пересыщенном состоянии и полностью не осаждается, так как коллоидные вещества удерживают его в вине.

В настоящее время разрабатываются другие методы. Так, при методе химического кислотопонижения путем обработки карбоната кальция удаляется винная кислота. Для удаления калия применяют селективные катионообменники.

Можно стабилизировать вина против выпадения винного камня путем добавления веществ, препятствующих его выпадению в осадок — метавинная кислота и соли щелочей. В Италии выпускают препарат Антикремор ДС, в состав которого входят сульфат натрия и гексаметафосфат натрия. Во Франции для этих целей рекомендуют добавление небольших количеств карбоната лития.

Для предотвращения кристаллических помутнений в последние годы применяется метавинная кислота, которая образуется при нагревании винной кислоты.

Согласно данным Е. Пейно, длительность торможения кристаллизации виннокислых солей в вине метавинной кислотой составляет: при 0—4°C — несколько лет, при 10—12°C — 2 года, при 12—18°C — 1,5 года, при 20°C — 3 мес, при 25°C — 1 мес и при 30°C — 7—8 дней.

Если в вине есть соли Са, то эффективность действия метавинной кислоты снижается.

Таким образом, метавинная кислота пока еще не может надежно обеспечить стабильность против кристаллических помутнений.

Для удаления солей винной кислоты из вина испытывается также электродиализ. Процесс электродиализа основан на переносе и избирательном удалении из обрабатываемого вина ионов под действием электрического поля через селективные ионопроницаемые перегородки — мембраны. С помощью электродиализа можно регулировать содержание ионов винной кислоты и калия до пределов, обеспечивающих стойкость системы.

Для охлаждения вина до минусовой температуры обработку рекомендуется проводить в потоке с применением теплообменников типа ВУНО, обеспечивающих быстрое понижение температуры до заданного уровня.

Выдержку вина при минусовой температуре необходимо проводить в емкостях, исключающих обогащение его поливалентными металлами (железо, кальций, алюминий).

Проводить выдержку вина при минусовой температуре следует не менее 4 сут в условиях, исключающих повышение температуры выше температуры охлаждения. При обработке вин холодом не допускать их переохлаждения и замерзания.

Фильтрацию обработанного холодом вина следует проводить при температуре обработки на фильтр-прессах через мелкопористый фильтр-картон повышенной прочности (КТФ-1; КТФ-2) в условиях, исключающих повышение его температуры при фильтрации.

Допускается совмещение обработки вин холодом с обработкой бентонитом, деметаллизацией и оклейкой. Концентрация кальция в обработанных винах не должна превышать 80 мг/л в сухих и 100 мг/л в крепленых и десертных.

ОКСИДАЗНЫЙ КАСС И МЕРЫ ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Как правило, наибольшую склонность к оксидазному кассу (побурению) имеют молодые малоокислотные вино-материалы, приготовленные из гнилого винограда и имеющие в активном состоянии окислительные ферменты: о-дифенолоксидазу, пероксидазу, аскорбинатоксидазу и др.

При доступе кислорода воздуха белые вина буреют и коричневеют, во вкусе появляются мадерные тона. Красные вина теряют окраску — из рубиновой она становится кирпично-коричневой, выпадает темно-коричневый осадок. На поверхности вина может появляться радужная пленка, а во вкусе уваренные тона.

Фенольные вещества вина окисляются, конденсируются и выпадают в осадок. Для удаления сконденсированных форм феноль-

ных веществ можно применять обработку поливинилпирролидоном или поливинилполипирролидоном. В качестве предупредительных мер против оксидазного касса можно использовать внесение лимонной кислоты для снижения рН и поддержание в вине высокого уровня свободного сернистого ангидрида — не менее 20 мг/л.

Инактивацию окислительных ферментов в сусле рационально проводить применением SO_2 и бентонита в дозах до 3 г/л.

Инактивацию окислительных ферментов в столовых винах, склонных к оксидазному кассу, целесообразно проводить сульфитацией до содержания общего сернистого ангидрида не менее 100 мг/л (содержания свободного SO_2 20—30 мг/л) или же термической обработкой при 40—60°C в течение 10 мин. Вводить SO_2 рекомендуется непосредственно перед нагревом вина.

Инактивацию ферментов крепленых вин (за исключением мускатов) следует проводить пастеризацией в потоке на пастеризаторах непрерывного действия при повышенной температуре (60—85°C) и введении SO_2 до 50 мг/л.

Растворение в вине кислорода воздуха происходит при перекачках или через поверхность вина в резервуарах вследствие диффузии.

Особенно опасно ухудшение вина, вызываемое аэробными микроорганизмами, которые развиваются на поверхности вина, в основном уксуснокислые бактерии и дрожжи вида *Candida Mycoderma*.

Частые доливки вина, жидкий герметик на поверхности вина, асептические устройства, когда воздух насыщается парами сернистого ангидрида, — все это меры, способствующие защите вина от окисления.

Способ постоянных доливок эффективен, но требует внимания рабочих. Кроме того, в ряде случаев при использовании резервуаров большой емкости приходится их то опорожнять, то наполнять в течение длительного времени.

Сернистый ангидрид защищает поверхность вина от окисления, но он, растворяясь, создает в вине концентрацию, отрицательно влияющую на вкус вина.

Наиболее перспективным методом является заполнение надвинного пространства инертным газом: CO_2 , азотом или аргоном под давлением 10—30 мбар.

В этом случае емкости с вином могут длительное время находиться не полными. Основным требованием является полная герметичность резервуаров и соединительных трубопроводов.

Углекислый газ в чистом виде как правило не применяют, так как он хорошо растворим в вине. Обычно используют смесь 15% CO_2 и 85% азота или аргона. Азот можно получать прямо из воздуха с помощью специальных установок. Тем самым удается избежать развития аэробных микроорганизмов, плесеней на поверхности вина, образования этилацетата и ацетальдегида.

изменения ароматической основы вина, окисления красящих веществ и др. С этой целью во Франции с 1969 г. разрешается использовать только аргон, азот и углекислый газ. Сернистый газ усиливает действие этих газов.

Установлено содержание CO_2 , оказывающее влияние на органолептику вина: при 200 мг/л вино может показаться плоским; при 400—500 мг/л — вино свежее, органолептические качества его возрастают; начиная с 700 мг/л появляются пикантные тона, ценные в свежих белых винах; введение 1 г/л сопровождается появлением пузырьков на стенке бокала и очень отчетливым ощущением пощипывания; 2 г/л — это предел, так как вино пенится и CO_2 выделяется. Эти ощущения могут меняться в зависимости от кислотности вина и его температуры.

За рубежом также используют нейтральный газ при розливе для вытеснения воздуха из бутылок. Помимо этого, легкая продувка горлышка бутылки непосредственно перед укупориванием удаляет остатки кислорода. Начинается также использование инертных газов при переработке винограда для защиты сула до начала брожения, для продувки винопроводов перед перекачкой вина, для вытеснения воздуха в авто- и железнодорожных цистернах перед заполнением их вином.

В институте «Магарач» (Тюрин С. Т.) был предложен Герметик СВС, который предотвращает развитие аэробных микроорганизмов при хранении столовых вин и снижает потери от испарения при хранении их в крупных емкостях.

Герметик СВС представляет собой подвижную, вязкоэластичную, самозатекающую суспензию, состоящую из медицинского вазелинового масла (93—96%), полиизобутилена марки П-200 (3—4%) и метабисульфита калия или натрия (1—3%). Плотность СВС находится в пределах 850—880 кг/м³, поэтому он всегда находится на поверхности вина и предохраняет его поверхностный слой от контакта с воздухом. При толщине слоя 25—35 мм состав СВС сохраняет свои герметизирующие свойства в течение 9—12 мес. В связи с ограничением доступа кислорода воздуха к вину и антисептическим действием метабисульфита калия под слоем СВС происходит отмирание клеток дрожжей и уксуснокислых бактерий.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОМУТНЕНИЯ ВИН И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Стабильность вин к биологическим помутнениям может быть достигнута следующими способами:

обесплывающая (холодная) фильтрация с последующим стерильным розливом в бутылки;

горячий розлив;

бутылочная настеризация;

внесение консервантов в вина перед розливом.

Стерильный (холодный) розлив — наилучший способ придания биологической стойкости бутылочному, особенно белому столовому, вину, поскольку он не изменяет его состава и вкусовых свойств. Выполняется на линии стерильного розлива с использованием обесплывающих фильтр-пластин, стерильных коммуникаций, разливочных агрегатов, бутылок, укупорочных материалов и стерильности самого процесса укупорки.

На линии стерильного розлива следует пользоваться обесплывающими фильтр-пластинами, например, марки КОФ-3, выпускаемыми Марийским бумажным комбинатом и Косинской бумажной фабрикой.

Горячий розлив наиболее целесообразно использовать для биологической стабилизации красных столовых вин. Рекомендуется проводить горячий розлив в потоке при температуре 55—60°C. Непосредственно перед розливом в вино вводится 20—30 мг/л SO_2 .

С целью предупреждения биологических помутнений целесообразно проводить розлив столовых сухих, полусухих и полусладких вин в новые стерильные бутылки. Оборотные, обработанные H_2SO_3 бутылки, применять только для розлива крепленых вин.

При всех способах розлива биологически нестойких вин проводить укупорку только стерильными корковыми пробками с минимальной воздушной камерой. При отсутствии корковых пробок в целях устранения или снижения проницаемости кислорода воздуха практиковать комбинированную укупорку полиэтиленовыми пробками и металлическими колпачками (навинчивающимися, типа «алка»). Бутылки со столовым вином транспортировать и хранить на складах торговых предприятий только в лежащем положении.

СПОСОБЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ (ДОРАБОТКИ) ВИН

Для устранения запаха и привкуса плесени в винах можно применять мелкоизмельченный твердый парафин, который смешивается с инертным носителем: целлюлоза, асбест, диатомит, перлит и т. д., или этот носитель пропитывается парафином.

Для удаления из вина сероводородного тона применяется обработка солями тяжелых металлов. Наибольшие преимущества имеет обработка солями серебра вследствие образования труднорастворимого Ag_2S . За рубежом предложен для этих целей новый препарат Сульфидекс с нанесением на кизельгур в качестве активного вещества AgCl . Препарат вносится в количестве 0,75—1,25 г/л в белые и красные вина. Остаток непрореагировавшего серебра удаляют обработкой желтой кровяной солью и затем бентонитом.

Большую перспективу для стабилизации вин имеют комплексные стабилизирующие препараты.

За рубежом рекомендован для применения гранулят, приготовленный из тонкодисперсного активного угля с добавлением 10% бентонита для осветления вин и фруктовых соков.

В ЧССР Я. Фаркашем предложен комплексный препарат Винстабил, включающий 5-нитрофурилакриловую кислоту, аскорбиновую кислоту, SO₂ и трилон «Б».

В институте «Магарач» ведутся работы по созданию комплексных стабилизирующих препаратов, специфичных для определенного набора помутнений в винах.

Утвержденные технологические схемы обработки виноматериалов и вин не охватывают все случаи, которые возникают в практике виноделия. Технологические приемы по осветлению и стабилизации вин выполняются в настоящее время периодическим методом с использованием оборудования периодического или полунепрерывного действия. Периодический способ трудоемок, малопроизводителен и связан со значительными потерями вина. Осветление и стабилизацию столовых сухих, полусухих и полусладких вин периодическим способом рекомендуется проводить по схеме 1 (табл. 15), для десертных и крепких вин наиболее приемлема схема 2.

Для всех типов вин рекомендуется комплексная обработка с применением деметаллизации, оклейка различными осветляющими веществами, обработка бентонитом, теплом и холодом, фильтрация через фильтр-картон и диатомит, горячий розлив и бутылочная пастеризация с выполнением технологических операций в непрерывном или полунепрерывном потоке вина.

Контроль за степенью осветления виноматериала можно проводить в потоке с помощью прибора для определения количества взвесей.

Непрерывный способ осветления и стабилизации вин является более экономичным, обеспечивает высокое качество продукта и повышает культуру производства. Такой способ рационально использовать на винозаводах, обрабатывающих большие объемы вина в ограниченном ассортименте. Столовые и полусладкие, крепленые вина могут быть обработаны (доработаны) на линии непрерывного действия ВЛО-600 по схеме 3.

Полунепрерывный способ осветления и стабилизации вина позволяет обрабатывать небольшие партии разнотипных вин. Такой способ весьма эффективен для винозаводов с большим ассортиментом выпускаемых вин. Осветление и стабилизацию столовых и полусладких вин в потоке на линии полунепрерывного действия следует проводить по схеме 4, а десертных и крепленых вин — по схеме 5.

Нередко на заводах вторичного виноделия, вследствие неполной обработки вин на заводах первичного виноделия, приходится проводить дополнительную обработку вин, склонных к

Таблица 15
Технологические схемы осветления и стабилизации при обработке (доработке) виноматериалов и вин

Наименование технологических операций	Длительность операции (в днях) по схеме								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Купаж виноматериалов	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Обработка ЖКС	1	0,5	+	0,5	0,5	+	+	+	+
Обработка трилоном «Б» (в дополнение или взамен ЖКС)	1	0,5	+	0,5	0,5	+	+	+	+
Оклейка желатином или рыбим клеем	1	0,5	+	0,5	0,5	+	+	+	+
Обработка бентонитом с полиакрилатом	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Осветление отстаиванием	7—10	7—10	+	1	1	8—10	15—20	1	1
Осветление в потоке во вращающемся контактном слое	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1
Снятие вина с осадка декантацией	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1
Фильтрация через фильтр-картон	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1
Охлаждение	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Выдержка на холоде	4—6	4—6	+	4—6	4—6	+	+	4—6	+
Снятие вина с осадка декантацией и холодная фильтрация через диатомит и фильтр-картон	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Огдых	10	10	+	10	10	+	+	+	+
Сульфитация	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пастеризация	1	1	+	1	1	1	1	1	1
Фильтрация и горячий розлив	1	+	+	+	+	+	+	+	+
Всего дней обработки	30—35	28—33	В потоке	19—21	19—21	9—11	17—22	6—8	2

Примечание. Цифрами обозначены затраты времени (в сут) на технологическую операцию, знаком (+) — выполненные технологической операции в потоке, знаком (—) — технологическая операция не проводится.

какому-либо одному или нескольким видам помутнений. При этом могут быть использованы как периодический, так и поточный методы обработки вин.

Осветление и стабилизацию вин, склонных к белковым помутнениям, следует проводить по схеме 6 с применением оклейки бентонитом в сочетании с желатином или полиакриламидом. Осветление и стабилизацию вин, пораженных металлическим кассом, следует проводить по схеме 7 с применением обработки ЖКС или трилона «Б».

По схеме 8 с применением охлаждения, выдержки в термос-резервуарах на холоде и фильтрации при температуре охлаждения могут быть обработаны вина, склонные к кристаллическим помутнениям. В случае микробных помутнений и заболеваний следует обрабатывать вина теплом по схеме 9 с использованием пастеризаторов непрерывного действия; кроме того, для таких вин целесообразно применять стерилизующую фильтрацию или консерванты. Обработка поливинилпирролидоном, бентонитом или холодом (схемы 6 и 8) может быть рекомендована для вин, склонных к обратимым коллоидным помутнениям.

Предупреждение помутнений вин, склонных к окислительному кассу, следует проводить обработкой теплом по схеме 4 или же бентонитом по схеме 1 с предварительной сульфитацией. В случае опасности возникновения нескольких помутнений рекомендуется использовать операции схем 6, 7, 8, 9. При этом очередность проведения операций та же, что и в схемах 1 и 2 при периодическом методе обработки и в схемах 3 и 4 — при непрерывном и полунепрерывном методах обработки вин.

Технология обработки (доработки) виноматериалов и вин выбирается главным виноделом или главным технологом совместно с заведующим лабораторией на основании предварительно проведенного исследования согласно «Методике испытания виноматериалов и вин на склонность к помутнениям» [40].

Получение вин с длительной и устойчивой стабильностью — задача сложная, но выполнимая. В настоящее время разработано много средств и приемов для придания винам стабильности, часть из них описана в этой главе.

Утвержденные технологические схемы обработки вин позволяют виноводам выпускать вина, стабильные в течение 1 года. Для этого необходимо тщательно соблюдать режимы и сроки технологических обработок; применять высококачественные вспомогательные материалы; следить за тем, чтобы вина не обогащались железом, кальцием, кислородом, не инфицировались болезнетворными микроорганизмами; поддерживать соответствующую санитарную обстановку производства и на всех этапах использовать умеренные дозы сернистого ангидрида.

Винодельческой промышленности, ученым, работающим в этой области, предстоит проделать большую работу, чтобы довести гарантийный срок наших вин до 1 года.

МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВИНМАТЕРИАЛОВ И ВИН

Определение микробиологического состояния виноматериалов и вин *

Подготовка пробы. Для исследования микробиологического состояния отбирается средняя проба от однородной партии вина (а в случае необходимости — из каждой отдельной емкости) по правилам, предусмотренным ГОСТом 14137—69 «Вина, коньяки и коньячные спирты (правила отбора проб)».

При оценке микробиологического состояния вина методом посева на питательные среды проба отбирается с соблюдением правил стерильности.

Если вино долгое время оставалось на отдыхе, пробы необходимо отбирать из различных слоев вина, в том числе и из осадка. Для этого пользуются резиновыми шлангами или пробоотборниками, которые после каждого отбора пробы следует промыть чистой водой, а затем исследуемым вином.

После отбора пробы из инфицированных вин шланги и пробоотборники необходимо ополаскивать водой, затем спиртом.

В случае невозможности отбора пробы через верхнее отверстие емкости пробу можно отбирать из нижнего крана, предварительно пропустив через него большую порцию вина.

Из средней пробы отбирают 10 мл вина и центрифугируют в течение 10 мин при 1,5 тыс. об/мин или 5 мин при 3 тыс. об/мин. Из центрифужных пробирок полностью сливают надосадочную жидкость, осадок хорошо взбалтывают и микробиологической петлей готовят препарат для микроскопирования.

Техника определения. В обработанных винах, предназначенных для выдержки и хранения, а также для отгрузки с заводов первичного виноделия, допускается наличие в поле зрения при микроскопировании центрифугированной пробы 1—2 клеток живых микроорганизмов. При микроскопировании препарата (объектив 40×, окуляр 15× с линейным полем зрения 8) просматривается несколько полей зрения, после чего высчитывают среднее количество микроорганизмов в одном поле зрения. Вина, обработанные и подготовленные к розливу, должны содержать после центрифугирования не более 1—2 клеток микроорганизмов в 10 полях зрения. Для дифференциации живых и мертвых клеток микроорганизмов рекомендуется использовать люминесцентный микроскоп.

При наличии в каждом поле зрения большого числа микроорганизмов, вино считают инфицированным и проводят дальнейшее определение его микробиологического состояния по отношению:

- к дрожжам и уксуснокислым бактериям,
- к молочнокислым бактериям.

Микробиологическое состояние вина, инфицированного дрожжами и уксуснокислыми бактериями, определяют по времени развития их в пробе вина. Исследуемую пробу вина помещают в стерильную пробирку под ватной пробкой и устанавливают в термостат с температурой 25 и 27°C.

Наблюдение за развитием дрожжей и уксуснокислых бактерий в вине при созданных оптимальных условиях доступа воздуха и температуры ведут в течение 6 сут. Оценку вина проводят по шкале (табл. 16).

Микробиологическое состояние вина, инфицированного молочнокислыми бактериями, определяют по двум параметрам:

1. По количеству молочнокислых бактерий в поле зрения микроскопа. Подсчитывают количество молочнокислых бактерий в разных частях препарата, приготовленного после центрифугирования образца. При микроскопировании определяют среднее содержание бактерий в одном поле зрения. Оценку состояния вина производят по ориентировочным показателям (табл. 17).

* Разработано ВНИИВиВ «Магарач» (Н. И. Бурьян).

Шкала оценки микробиологического состояния вина

На какие сутки замечено развитие микроорганизмов	Оценка микробиологического состояния вина при развитии						
	в пробе вина				в посеве вина на питательные среды		
	дрожжей		плесневых	уксуснокислых бактерий	смеси дрожжей и уксуснокислых бактерий	молочнокислых бактерий	
	винных					с нистатином	со спиртом
Первые	Нестойкое	С болезнетворным началом, а при наличии пленки — большое цветью		Большое	Большое	Наблюдение за посевами начинают через трое суток	
Вторые	Нестойкое	Если вино мутное — начальная стадия заболевания. Если вино прозрачное — нестойкое		Нестойкое	Большое		
Третьи	Нестойкое	Нестойкое		Нестойкое	Нестойкое	С болезненным началом, а при наличии в вине летучих кислот свыше 1,2—1,5 г/л, посторонних тонов — большое	
Четвертые	Стойкое	Стойкое		Нестойкое	Нестойкое	Нестойкое	Нестойкое

Продолжение

На какие сутки замечено развитие микроорганизмов	Оценка микробиологического состояния вина при развитии						
	в пробе вина				в посеве вина на питательные среды		
	дрожжей		плесневых	уксуснокислых бактерий	смеси дрожжей и уксуснокислых бактерий	молочнокислых бактерий	
	винных					с нистатином	со спиртом
Пятые	—	—		Нестойкое	Нестойкое	Нестойкое	Нестойкое
Шестые	—	—		Стойкое	Стойкое	»	»
Седьмые	—	—		—	—	Стойкое	»
Пятнадцатые	—	—		—	—	—	»
Свыше пятнадцати	—	—		—	—	—	Стойкое

Таблица 17

Показатели инфицированности вин молочнокислыми бактериями по микроскопической картине

Количество молочнокислых бактерий в поле зрения после центрифугирования	Химические и органолептические показатели вина	Микробиологическое состояние вина
3—5 6—15 Более 15 Более 15	Без изменений Без изменений Без изменений Летучая кислотность больше 1,2—1,5 г/л, посторонние тона и привкусы	Инфицировано Сильно инфицировано В начале заболевания Большое

Определение живых и мертвых молочнокислых бактерий экспресс-методом производят при помощи люминесцентной микроскопии. При обнаружении в поле зрения люминесцентного микроскопа менее половины живых клеток молочнокислых бактерий микробиологическое состояние вина оценивается по показателям табл. 17. Если живых клеток бактерий обнаружено более половины, то микробиологическое состояние вина оценивается только по четвертой строке показателей данной таблицы.

Определение микробиологического состояния вина по количеству молочнокислых бактерий в поле зрения микроскопа является ориентировочно-экспрессным методом, результаты которого впоследствии должны быть уточнены посевом вина в питательные среды.

2. По времени развития молочнокислых бактерий в питательных средах. Пробу вина в количестве 0,5 мл высевает в одну из питательных сред со спиртом или в солодовое сусло с нистатином (состав питательных сред приводится в разделе «Посев проб в питательные среды»). Посевы устанавливают в термостат с температурой 25 и 27°C.

Наблюдения за развитием молочнокислых бактерий начинают через трое суток после посева и ведут не менее семи суток при высевае в солодовое сусло с нистатином и не менее 15 суток при высевае в питательные среды со спиртом. Оценку вина ведут по шкале (см. табл. 16).

Рекомендации по обработкам. Для вин, оцененных по шкале как «нестойкие», назначают сульфитацию до содержания 20—25 мг/л SO_2 свободной и ведут за ними постоянный микробиологический контроль.

Для вин, оцененных по шкале как «большое», назначают комплекс технологических обработок: сульфитацию до 20 мг/л свободной SO_2 , пастеризацию при 70—75°C в течение 10—15 мин. оклейку и фильтрацию. Дальнейшее хранение больных обработанных вин не рекомендуется.

Виноматериалы с высокой титруемой кислотностью и наличием молочнокислых бактерий типа кислотопонижателей проверяют методом хроматографии на наличие яблочной кислоты. При обнаружении яблочной кислоты решается вопрос об оставлении виноматериалов для отдельных типов вин до окончания яблочно-молочного брожения или предотвращения этого процесса стерилизацией (см. раздел «Хроматографический метод определения винной, яблочной и молочной кислот»).

Для придания биологической стабильности нестойкие столовые вина сухие, с остаточным сахаром и полусладкие при розливе в бутылки должны быть обработаны одним из способов:

- горячий розлив;
- консервация разрешенными антисептиками совместно с сернистым ангидридом;
- бутылочная пастеризация;

г) стерилизующая фильтрация и стерильный розлив.

Режимы и виды обработки вин с целью получения биологически стабильных завод может использовать любые в соответствии с утвержденными технологическими инструкциями.

Окрашивание препаратов при определении живых и мертвых микроорганизмов

Препараты для окраски готовят из предварительно отмытых от вина или сусла клеток дрожжей. Для этого пробу центрифугируют, надосадочную жидкость сливают, а к осадку доливают воду. Каплю исследуемой пробы смешивают на предметном стекле с каплей водного раствора метиленовой сини (1 : 10000), накрывают покровным стеклом и через 5 мин микроскопируют. Живые клетки не окрашиваются, а мертвые окрашиваются в синий цвет.

Окраска водным раствором нейтрального красного (1 : 10000) также позволяет дифференцировать живые и мертвые клетки дрожжей. Мертвые клетки окрашиваются в красный цвет, в живых клетках окрашиваются зерна волютина в вакуолях и включения протоплазмы. Микроскопируют через 15 мин после окраски.

Для приготовления раствора метиленовой сини (1 : 10000) 0,1 г сухой краски растворяется в 100 мл воды. Такой раствор может храниться в темном флаконе на холоде 2—3 недели. Перед употреблением раствор разбавляют в 10 раз водой. Нейтральный красный (1 : 10000) готовится так же, как и раствор метиленовой сини.

Экспресс-метод определения жизнеспособности дрожжей, молочнокислых и уксуснокислых бактерий

Для определения используют люминесцентные микроскопы МЛ-2, МЛ-3 или люминесцентный осветитель ОИ-30.

Вино центрифугируют и разбавленную каплю осадка, окрашенную примулином, исследуют под люминесцентным микроскопом.

Подготовка пробы. Для приготовления препаратов используют тщательно обезжиренные предметные и покровные стекла, от чистоты которых в значительной степени зависит успех микроскопического анализа.

Техника приготовления препаратов для микроскопирования белых и красных вин различна. При исследовании белых вин бактериологической петлей диаметром не более 2 мм помещают на предметное стекло каплю осадка и рядом каплю водного раствора примулина, смешивают их и накрывают покровным стеклом, на которое затем кладут каплю нелюминесцирующего иммерсионного масла.

Примулин в виде концентрированного водного раствора (1 : 10000) может храниться в темноте в течение нескольких месяцев. По мере надобности из него готовят рабочий раствор (1 : 20000) в фосфатном буферном растворе рН 8—9.

Все капли тщательно смешивают петлей и покачиванием стекла в течение 1—2 мин, накрывают покровным стеклом, на которое помещают каплю нелюминесцирующего иммерсионного масла.

Для приготовления фосфатного буферного раствора смешивают 47,35 мл 0,2 М раствора $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (35,6 г/л) и 2,65 мл 2 М раствора $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (31,2 г/л).

Техника определения. Приготовленные препараты рассматривают в люминесцентном микроскопе объективом масляной иммерсии 90×, окуляром 5×, дополнительным увеличением 1,6×, набором светофильтров СС, СЗС, БС и запирающим желтым (для микроскопа марки МЛ-2). Сначала препарат рассматривают в проходящем свете и подсчитывают общее количество микроорганизмов.

мов, а затем в свете люминесценции подсчитывают количество светящихся мертвых клеток.

В свете люминесценции живые микроорганизмы не видны, иногда у дрожжевых клеток светится только оболочка в виде тонкого зеленого кольца. Мертвые дрожжи и бактерии в свете люминесценции светятся зеленым и желтым светом разной интенсивности. Исключение составляют уксуснокислые бактерии в красных винах, погибшие под воздействием высоких температур. В этом случае мертвые бактерии не люминесцируют, так же как и живые.

Для уточнения физиологического состояния уксуснокислых бактерий рекомендуется производить контрольное микроскопирование убитой культуры. Для этого на два предметных стекла наносят по капле осадка вина. На первом стекле готовят препарат для микроскопирования, как выше описано для красного вина. Каплю вина на втором стекле осторожно подогревают, несколько раз проводя стекло нижней поверхностью над пламенем спиртовки, пока оно не станет горячим (определяется тыльной стороной кисти руки). После остывания продолжают приготовление препарата. Сравнивают микроскопическую картину в обоих препаратах. Если уксуснокислые бактерии в исследуемой пробе вина были живы, то в первом препарате они не светятся, а во втором погибают в результате мягкого термического воздействия — ярко люминесцируют. Если бактерии в пробе вина были мертвые, в обоих препаратах микроскопическая картина будет одинаковой.

Контрольное параллельное микроскопирование препаратов можно применять во всех случаях, когда определение физиологического состояния микроорганизмов затруднительно. При подсчете микроорганизмов необходимо учитывать разведение исследуемого материала при приготовлении препаратов в 2 раза для белых вин и в 3 раза — для красных.

При отсутствии люминесцентного микроскопа или при необходимости получения результатов более точных, чем микроскопирование, производят посев вина с целью выявления жизнеспособности молочнокислых бактерий.

Для посева молочнокислых бактерий могут быть использованы следующие питательные среды.

Среда из автолизата дрожжей. Дрожжевые автолизаты могут быть приготовлены как из свежих прессованных хлебопекарных дрожжей, так и из сухих. Для приготовления 10% автолизата берут 40 г прессованных или 10 г сухих дрожжей на 100 мл воды. Приготовленную суспензию быстро нагревают на водяной бане до температуры 48°C и держат при непрерывном помешивании 20 мин. Затем для предупреждения инфекции к дрожжевой суспензии добавляют несколько капель толуола до появления явственного запаха. Для автолиза дрожжевую массу помещают с запасом пространства, учитывая расширение толуола. Сосуды плотно закрывают пробкой после выдерживания их в течение двух-трех часов при 48°C. Через 48 ч при температуре 45—48°C автолиз заканчивается. В процессе автолиза ведется микроскопирование. Если появится бактериальная инфекция, автолиз прекращают.

Готовый автолизат кипятят, помешивая, на слабом огне или в кипятильнике Коха в течение 20 мин для свертывания белков. После кипячения и некоторого отстаивания автолизат фильтруют через бумажную мезгу на воронке Бюхнера под вакуумом. Фильтрат должен быть прозрачным, без гнилого запаха.

Полученный автолизат разводят водой в отношении 1:10 с добавлением 1—2% сахара.

Автолизат из осадочных винных дрожжей. Осадочные дрожжи освобождают от вина, несколько раз промывают холодной водой, которую после осаждения дрожжей декантируют. Из отмытых дрожжей автолизат готовят так же, как описано выше.

Среда из автолизата дрожжей применяется для посева молочнокислых бактерий.

Разбавленное виноградное сусло. Сусло разбавляют водой до содержания 5% сахара, добавляют 1% автолизата и доводят pH до 5—6 добавлением 1 н. раствора щелочи. Среда предназначена для выращивания молочнокислых бактерий.

Капустная среда. 200 г измельченной капусты помещают в кастрюлю, заливают 1 л воды и кипятят в течение 10 мин, а затем отжимают через двойной слой марли. Полученную жидкость фильтруют и в два раза разводят водой. К отвару добавляют 2 и 1% пептона.

Можно использовать заблаговременно приготовленную сухую капусту. Измельченную капусту следует сушить в тени при температуре 20—35°C и при наличии притока свежего воздуха. Для приготовления питательной среды 6—8 г сухой капусты кипятят в 1 л воды. Среду разливают в пробирки по 5—10 мл. Капустная среда используется для накопления и выделения молочнокислых бактерий.

Солодовое сусло. Неохмеленное пивное сусло фильтруют через бумажный фильтр для удаления осадка белковых веществ. Сахарометром определяют в нем содержание сухих веществ, которое выражают в процентах. Обычно сусло имеет концентрацию 15—18% СВ. Путем разведения водопроводной водой из него готовят сусло концентрацией 6—8% СВ для дрожжей и 2—5% СВ для молочнокислых бактерий.

Во все описанные выше жидкие питательные среды, предназначенные для посева молочнокислых бактерий из сусла и вина, перед посевом вводят этиловый спирт из расчета содержания в среде 14 % об. (0,95 мл спирта на 5 мл среды). Этим ослабляют рост сопутствующей микрофлоры, находящейся в сусле и вине в смеси с молочнокислыми бактериями. Производят посев исследуемого вина в количестве 0,5 мл. Посевы устанавливают в термостат с температурой 25 и 27°C. Наблюдения за ними производят на протяжении 15 сут.

Солодовое сусло с нистатином (элективная среда для молочнокислых бактерий). Основой питательной среды служит солодовое сусло концентрацией 3% СВ. Для подавления роста дрожжей в нее вводят антибиотик фунгицидного действия — нистатин, для подавления роста посторонних бактерий pH среды устанавливают в пределах 3,9—4,0, а с целью подавления уксуснокислых бактерий посев выращивается без доступа воздуха. Перечисленные ингибиторы микроорганизмов строго специфичны и не оказывают тормозящего влияния на рост молочнокислых бактерий.

Неохмеленное солодовое сусло концентрацией 2—3% СВ подкисленное 10% H₂SO₄ до pH 3,9—4,0, разливают в пробирки по 5 мл и стерилизуют трижды текучим паром.

Непосредственно перед посевом вина в среду добавляют спиртовой раствор нистатина из расчета 150 единиц на 1 мл среды. При этом количество задаваемого в среду спирта не должно превышать 0,2—0,3 мл.

Пример расчета. На 5 мл среды необходимо задать 750 единиц активности нистатина. Чтобы это количество содержалось в 0,2 мл спиртового раствора, необходимо 37500 единиц растворить в 10 мл спирта. Если имеющийся препарат нистатина обладает активностью 3000 единиц в мг, то для приготовления данного раствора надо навеску 12,5 мг растворить в 10 мл 70%-ного спирта. Спиртовой раствор нистатина можно хранить 2—3 сут в темном месте на холоде, после чего его активность снижается.

После добавления нистатина среду перемешивают. Стерильной пипеткой 0,5 мл вина высевают и снова перемешивают. Затем по стенкам пробирки осторожно приливают расплавленный и охлажденный водный 2%-ный раствор агара для образования на поверхности среды агаровой пробки высотой 2—2,5 см.

После застывания агара по его поверхности приливают около 1 мл спирта для уничтожения микроорганизмов на поверхности агара и на стенках верхней части пробирки, которая смачивалась засеянной средой при взбалтывании. Осторожным вращением пробирки в горизонтальной плоскости несколько раз смывают внутренние стенки, не смачивая пробки.

После культивирования в термостате при 26°C и появления роста (2—3 сут) остатки испарившегося спирта выливают из пробирки, агаровую пробку пробивают стерильной стеклянной палочкой и стерильной пипеткой отбирают среду для микроскопирования или посева.

Наблюдения за посевами на этой среде, установленными в термостате, проводят в течение 6 сут.

Хроматографический метод определения винной, яблочной и молочной кислот

Прохождение яблочно-молочного брожения контролируют ускоренным методом хроматографического определения винной, яблочной и молочной кислот.

Реактивы. Растворитель — *n*-бутиловый спирт, муравьиная кислота 85%, вода (4 : 1 : 5). Смесь взбалтывают 10—15 мин в делительной воронке или колбе и оставляют на сутки для расслаивания. Верхний слой употребляют для хроматографирования;

проявитель — 0,05%-ный раствор бромфенолового синего в 96%-ном спирте-ректификате. На каждые 250 мл проявителя добавляют 2 мл 0,1 н. раствора NaOH.

Подготовка пробы. Для приготовления свидетелей—чистых растворов винной, яблочной, янтарной кислот — растворяют по 30 мг кислоты в 5 мл спирта. Для приготовления раствора молочной кислоты растворяют 1—2 капли 50%-ной кислоты в 5 мл спирта.

Используются хроматографическая бумага ленинградская № 1 или фильтровальная, эксикатор диаметром 20 см и больше и капилляры для нанесения капель. Из бумаги вырезают круг по диаметру эксикатора, в центре описывают круг диаметром 2,0 см, на котором отмечают точки на расстоянии 1,5 см одна от другой. Положив под круг что-нибудь твердое, вино и растворы свидетелей капилляром наносят в отмеченные точки. Размер пятна на бумаге должен быть не более 3 мм. Каждую последующую каплю наносят после высыхания предыдущей. Растворы свидетелей наносят 5—6 раз, исследуемое вино — 6—8.

После подсушивания круг кладется на чашку Петри, в которую налит растворитель. Из хроматографической бумаги вырезают полоску шириной 1 см и высотой чуть больше высоты чашки Петри и скручивают из нее фитилек, один конец которого вставляют в отверстие в центре круга, а другой опускают в растворитель. Чашку Петри с кругом помещают в эксикатор, который герметически закрывают крышкой.

Когда растворитель от центра по радиусу пройдет расстояние 7—8 см, разделение считают законченным. Обычно это происходит за 60—90 мин. Затем бумага извлекается, высушивается в вытяжном шкафу до исчезновения запаха муравьиной кислоты и опрыскивается из пульверизатора раствором проявителя. Кислоты-свидетели располагаются по радиусу в следующем порядке: винная, яблочная, молочная.

Техника определения. Для идентификации пятен кислот вина отмеряют циркулем расстояние по радиусу от точки нанесения капли до начала пятна, сравнивая это расстояние с расстоянием, пройденным свидетелем. Идентичные кислоты проходят одинаковое расстояние.

Испытание виноматериалов на физико-химическую стойкость

Подготовка пробы. Проверяемый виноматериал фильтруют под вакуумом через один слой фильтрокартона с помощью воронки Бюхнера. Фильтрующий материал предварительно промывают 2%-ным раствором соляной кислоты и горячей водой до нейтральной реакции.

Виноматериал, не достигший полной прозрачности (определяют визуально) после трехкратной фильтрации, считают нефилтрующимся и требующим доработки. Готовое вино проверяют перед розливом, после фильтрации в производственных условиях.

Рекомендуемые обработки вин производят согласно инструкциям, помещенным в «Сборнике технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности», М., 1973 г.

Устойчивость к действию воздуха

Техника определения. Исследование устойчивости к действию воздуха проводится двумя путями.

1. 50 мл прозрачного виноматериала наливают в химический стакан емкостью 200 мл, прикрывают фильтровальной бумагой и оставляют в хорошо проветриваемом месте при комнатной температуре (18—20°C) в течение 48 ч.

2. 250 мл вина наливают в бутылку из белого стекла емкостью 500 мл и заполняют надвинное пространство кислородом, пропускаемая струя баллонного газа в течение 5 мин. Бутылку плотно закрывают, содержимое взбалтывают в течение 30 с, поворачивают вверх дном и выдерживают при комнатной температуре 5—6 дней.

Оценка результатов. Цвет и прозрачность испытуемого виноматериала не изменились — виноматериал устойчив к действию кислорода воздуха, проявлению окислительного касса, покоричневению, мадеризации. Испытание по 2-му варианту указывает дополнительно на устойчивость к железному кассу.

Появляется помутнение, изменяется окраска, на поверхности образуется тонкая радужная пленка и выпадает осадок — вино склонно к окислению и выпадению феюльных веществ. Если появившаяся муть исчезает при добавлении 5%-ного раствора бисульфита натрия (NaHSO₃), то вино склонно также к железному кассу.

Рекомендации по обработке. Виноматериал оберегать от доступа воздуха, производить закрытые переливки. Обработка: сульфитация, пастеризация, деметаллизация.

Устойчивость к действию солнечного света

Техника определения. 0,5 л пробы сульфитируют до содержания свободного SO₂ не менее 50 мг/л, наливают в бутылку из белого стекла объемом 500 мл до пробки, не оставляя воздушной камеры, и выставляют в лежачем положении на солнечный свет в течение 2—3 дней при температуре не выше 25°C или освещают 3—4 ч лампой УФ-света.

Оценка результатов. Виноматериал остается прозрачным — виноматериал устойчив к проявлению медного касса.

В вине появляется муть, медленно осаждающаяся в виде красновато-бурого осадка — вино содержит избыток меди.

Рекомендации по обработке. Обработка ЖКС по инструкции.

Устойчивость к действию холода

Техника определения. Виноматериал наливают в 2 бутылки объемом 100 мл, добавляют в одну из них несколько кристаллов винного камня и выдерживают в холодильнике 2—3 сут при температуре 0—3°C.

Оценка результатов. Виноматериал остается прозрачным — виноматериал устойчив к выпадению винного камня, к коллоидным обратимым помутнениям на холоде, к железо-фосфатному кассу.

Появляется белая муть, исчезающая при комнатной температуре — виноматериал склонен к коллоидным помутнениям.

Появляется устойчивая серая муть, исчезающая при подкислении 5 мл 10%-ной HCl — виноматериал неустойчив к железному кассу.

Появляется кристаллический осадок — вино неустойчиво к кристаллическим помутнениям.

В красных виноматериалах появляется осадок темного цвета, на стенках тонкая пленка красящих веществ. При комнатной температуре осадок частично растворяется — вино неустойчиво к выпадению феюльных веществ.

Рекомендации по обработке. В первом случае — обработка бентонитом по инструкции, во втором — деметаллизация ЖКС и другими средствами, в третьем — обработка холодом и метавинной кислотой, в четвертом — обработка холодом или поливинилпирролидоном.

Устойчивость к нагреванию

Техника определения. 100 мл виноматериала нагревают при 80°C в течение 30 мин, охлаждают и через 24 ч сравнивают его прозрачность с исходной.

Оценка результатов. Прозрачность не изменяется — виноматериал устойчив к коллоидным помутнениям. Появилась белая муть — вино неустойчиво к коллоидным помутнениям. В красных винах это также признак неустойчивости к выпадению фенольных соединений.

Рекомендации по обработке. Обработка бентонитом, холодом.

Проверка обработанных вин, предназначенных для розлива

УСТОЙЧИВОСТЬ К КОЛЛОИДНЫМ ПОМУТНЕНИЯМ

Белковые помутнения

Техника определения. В две пробирки наливают по 10 мл вина и в одну из них добавляют 0,5 мл насыщенного спиртового раствора танина. Вторая пробирка служит контролем. Через 15 мин опытную пробирку помещают в кипящую водяную баню на 3 мин, затем охлаждают.

Оценка результатов. Прозрачность вина в опытной пробирке не изменилась — вино устойчиво к белковым помутнениям.

При нагреве появилась белая муть, не растворяющаяся в 10%-ном растворе соляной кислоты — вино содержит термолabile белки, которые необходимо удалить.

Рекомендации по обработке. Обработка бентонитом или ферментативная обработка кислыми протеиназами.

Полисахаридные помутнения

Техника определения. К 50 мл вина прибавляют 150 мл спирта-ректификата (использованный этанол может идти в купаж красных вин), взбалтывают. После выпадения осадка надосадочную жидкость декантируют, остаток осадка и жидкости около 50 мл взбалтывают и переносят на воронку Бюхнера с фильтром: 2 слоя фильтровальной бумаги и верхний третий слой — нейлон. Жидкость отсасывают, осадок промывают 3 порциями по 25 мл 60%-ного этанола, переносят с верхним нейлоновым фильтром в колбу и добавляют 100 мл горячей дистиллированной воды. Охлаждают, отбирают 10 мл и доводят до объема 100 мл в мерной колбе. 2 мл полученной жидкости переносят в пробирку, смешивают с 0,05 мл водного 50%-ного фенола и 5 мл концентрированной серной кислоты. Через 30 мин измеряют интенсивность появившейся окраски на фотоэлектроколориметре ФЭК-56, светофильтр 5 (зеленый, $\lambda=490$ нм). Контроль: 2 мл дистиллированной воды, фенол, кислота. Концентрацию полисахаридов определяют по формуле:

$$C = E \cdot 0,85 \cdot 1000,$$

где C — концентрация полисахаридов, мг/л;

E — коэффициент экстинкции;

1000 — переводной коэффициент;

0,85 — поправка на примерное содержание кислых полисахаридов.

Оценка результатов. Содержание полисахаридов в столовом вине не более 200, крепком — не более 150 мг/л: вино стабильно в течение 6 мес. Свыше указанных концентраций вино нестабильно к полисахаридным помутнениям.

Рекомендации по обработке. Обработка вин ферментным препаратом β -глюконазой или пектофэйтидином П10х.

Полифенольные помутнения

Техника определения. 20 мл вина упаривают на водяной бане до объема 10—12 мл, остаток доводят до первоначального объема, добавляют 0,5 г поваренной соли, размешивают и оставляют на 12 ч.

Оценка результатов. Появление осадка или значительного помутнения указывает на присутствие в вине лабильной фракции фенольных веществ.

Рекомендации по обработке. Дополнительная обработка холодом и поливинилпирролидоном.

УСТОЙЧИВОСТЬ К КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ПОМУТНЕНИЯМ

Техника определения. 1. В пробирку с испытуемым вином вводят несколько кристаллов винного камня и выдерживают при температуре $-3 \div -4^\circ\text{C}$ в течение 1—2 сут.

2. Проверка на присутствие избыточного количества ионов кальция (выше 80 мг/л): к 1 мл сухого вина добавляют 9 мл дистиллированной воды и 1 мл 0,5%-ного раствора щавелевокислого аммония и наблюдают за появлением белого помутнения или осадка в течение первых 5 мин. В десертных и крепленых винах содержание кальция определяют по ускоренной методике, описанной в «Сборнике технологических инструкций, правил и нормативных материалов для винодельческой промышленности», М., «Пищевая промышленность», 1973. Концентрация кальция не должна быть выше 80 мг/л в столовых и 90 мг/л — в крепленых винах.

Оценка результатов. Прозрачность не изменилась, осадок не выпал — вино устойчиво к кристаллическим помутнениям, вызываемым винным камнем.

Содержание кальция не превышает 80 мг/л — вино устойчиво к помутнениям, вызываемым виннокислым кальцием.

Появление кристаллического осадка, растворяющегося в 10%-ной серной кислоте — вино склонно к выпадению винного камня. Если при добавлении серной кислоты осадок не растворяется, а наоборот, помутнение усиливается, то это признак склонности к помутнениям, вызываемым виннокислым кальцием.

Рекомендации по обработке. Обработка холодом, метавинной кислотой, выдержка в подвале до понижения концентрации кальция до 80 мг/л.

ИСПЫТАНИЯ НА ПРИСУТСТВИЕ ИЗБЫТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА МЕТАЛЛОВ

Подготовка пробы. Темноокрашенное вино обесцвечивается активным углем, для чего к 50 мл вина добавляют 0,5 чайной ложки угля и нагревают на водяной бане при периодическом помешивании до полного обесцвечивания. Фильтруют через двойной бумажный фильтр. Для удаления мешающих реакции анионов 20 мл обесцвеченной пробы подкисляют 10%-ным раствором HCl до pH 1, добавляют 0,5 г анионита АБ-17-8, размешивают и после 1—2-часового контакта при периодическом помешивании фильтруют через однослойный фильтр.

Проба на железо

К 1 мл подготовленной пробы (pH 1) добавляют 1 мл 1%-ного раствора желтой кровяной соли. В присутствии железа до 5 мг/л появляется светло-зеленая или голубоватая окраска. При более высоких концентрациях железа окраска становится интенсивно синей.

Проба на медь

К 1 мл подготовленной пробы (pH 1) приливают 0,5 мл 0,1%-ного раствора цинкона (МРТУ 6-09-6668-70 ч.д.а.). В присутствии меди в концентрации более 1 мг/л появляется синее окрашивание.

Проба на олово

2 мл подготовленной пробы подщелачивают 1 н. раствором NaOH до pH 8 (проверка по универсальной индикаторной бумаге pH 1—10) и добавляют 2—3 капли (0,15 мл) 0,04%-ного водного раствора пирока-техинового фиолетового (МРТУ 6-09-2808—66). В присутствии олова 5 мг/л и выше появляется голубая окраска. Параллельно проводят контрольный опыт, в котором вместо вина берут 2 мл дистиллированной воды. Окраска контрольного опыта — серо-зеленая.

Проба на алюминий

2 мл вина подщелачивают 1 н. раствором NaOH до pH 5—5,5 и добавляют 1 мл 0,05%-ного водного раствора алюминона ч.д.а.

(ГОСТ 9859—61). В присутствии алюминия в концентрации выше 5 мг/л появляется красная окраска. Окраска контрольного опыта, где вино заменено 2 мл дистиллированной воды, — бледно-розовая с красным оттенком.

Проба на цинк

К 2 мл вина добавляют 4—5 капель (0,3 мл) насыщенного раствора винной кислоты, 2 капли 20%-ного водного раствора роданистого калия ч.д.а. (KCNS) и 1 каплю 0,06%-ного водного раствора метилового фиолетового (ТУ МХП 189448 ч.д.а.). В присутствии цинка в концентрации более 5 мг/л появляется фиолетовая окраска. В контрольном опыте окраска голубовато-зеленая.

Идентификация различных видов помутнений *

Органолептическая проверка помутневших вин не всегда дает возможность даже опытному виноделу установить причину, вызвавшую образование мути или осадка. Идентификация осадков, содержащих часто несколько компонентов, требует вмешательства опытного аналитика. При исследовании осадков необходимо придерживаться определенной системы анализа, позволяющей применять вначале общие физические, потом более специфические, химические испытания.

Подготовка пробы. Осадок декантируют или центрифугируют, часть отбирают для микробиологического анализа, а остальное тщательно промывают сначала небольшими порциями воды, а затем 96%-ным спиртом. Чистый осадок подсушивают между листами фильтровальной бумаги.

Техника определения. Небольшое количество промытого осадка помещают на предметное стекло и рассматривают под микроскопом при увеличении в 600 раз. Характерная микроскопическая картина дает возможность отличить микробные от химических и кристаллических видов помутнений. Следует учитывать, что внешний вид осадков может изменяться в зависимости от особенностей химического состава и типа вина. В столовых винах винный камень образует призматические продолговатые кристаллы, заостренные с обеих сторон, часто каплеобразной формы. В десертных винах выпадает сплошная масса кристаллов с металлическим блеском. Под микроскопом в ней можно рассмотреть мелкие блестящие чешуйки. Кристаллы виннокислого кальция в отличие от кислого виннокислого калия свободны от примесей и имеют гладкую блестящую поверхность. Форма кристаллов напоминает срезанные четырехгранные пирамиды, продолговатые или в виде брусков. Размеры колеблются в пределах 1—3 мм. Подобно кислому виннокислому калию кристаллы при известных условиях срачиваются. Помутнения могут вызывать также соли щавелевокислого и слезевокислого кальция. Первые образуют мелкие октаэдрические кристаллы, напоминающие соединенные вершинами пирамиды или почтовые конверты. Из-за небольших размеров они обнаруживаются только при большом увеличении (например, в 600 раз). Реже встречаются соли слезевой кислоты, по внешнему виду напоминающие манную крупу. Под микроскопом можно рассмотреть призматические кристаллы с боковыми отростками. Кристаллы солей кальция легко отличить от кислого виннокислого калия по реакции с 10%-ной серной кислотой. Если на предметное стекло с кристаллами солей кальция нанести каплю кислоты, наблюдается потускнение поверхности и постепенное их превращение в игольчатые кристаллы сернокислого кальция (гипс). Соли калия под действием серной кислоты растворяются и кристаллы исчезают.

Микроскопическая картина аморфных частиц, образуемых при металлических помутнениях, довольно однообразна и не позволяет сделать достоверных выводов о природе металла, вызвавшего помутнение.

Нетипичны также частички, образовавшиеся при помутнениях белкового характера, оксидазном касе, выпадении красящих и дубильных веществ.

При аналитическом исследовании природы осадка принимаются во внимание все факторы, которые могут вызвать специфическую реакцию (табл. 18).

* Разработано ВНИИВиВ «Магарач» (С. Т. Огородник).

Техника выполнения специфических реакций

Сжигание на шпатель. Небольшое количество исследуемого осадка помещают на чистый, свободный от коррозии металлический шпатель и нагревают в бесцветном пламени газовой или спиртовой горелки таким образом, чтобы вещество находилось на расстоянии 2—3 см от открытого огня. После подсушки осадок приближают к наружной части пламени и наблюдают за характером сгорания. Вместо металлического шпателя можно использовать предметное стекло, которое нагревают вначале очень осторожно на плитке, покрытой асбестовой сеткой, потом на более сильном огне. Сгораемые осадки при сжигании обугливаются и в конце оставляют незначительный остаток в виде пепла. К таким осадкам относятся белки, дубильные и красящие вещества, целлюлоза из фильтрокартона, остатки парафина. Частично сгораемые осадки после сжигания оставляют большее количество пепла. Неорганические осадки сгорают только частично, ярко вспыхивая. В конце остается оплавленная несгораемая масса.

Окрашивание пламени. Для испытания служит платиновая или нихромовая проволока диаметром 0,3 мм, длиной 60 мм, впаянная в небольшую стеклянную палочку, служащую ручкой. Другой конец проволоки изгибают в виде петли диаметром 2—3 мм. При отсутствии проволоки можно также пользоваться прокаленным графитовым стержнем, вынутым из карандаша. Проволоку очищают путем прокалывания в наиболее горячей верхней части несветящегося бесцветного пламени газовой или спиртовой горелки, после чего опускают в концентрированную соляную кислоту. Операцию повторяют несколько раз. Очищенная проволока или стержень не должны придавать пламени никакой окраски. Хранят их в пробирке с соляной кислотой. При проведении испытания ушко проволоки или стержень погружают в исследуемый осадок, смоченный предварительно соляной кислотой, осторожно вводят в бесцветную часть газовой горелки и наблюдают за изменением цвета пламени. Характерное окрашивание пламени в фиолетовый цвет, обусловленное присутствием калия, может остаться незамеченным из-за ярко-желтого окрашивания, вызываемого натрием. В этом случае пламя следует рассматривать через синее кобальтовое стекло, поглощающее желтые лучи натрия. Для открытия ионов меди вещество держат в пламени до тех пор, пока желтая окраска, вызванная натрием, полностью не исчезнет. В этот момент становится заметной синяя или зеленая окраска, обусловленная присутствием меди. Кирпично-красная окраска, характерная для ионов кальция, желтой окраской натрия не маскируется.

Воздействие кислотами. Часть осадка помещают в небольшую пробирку, приливают 1 мл 10%-ной соляной или серной кислоты и осторожно нагревают, наблюдая за растворением осадка или появлением мути.

Воздействие с желтой кровяной солью. Часть осадка взбалтывают с небольшим количеством воды (1—2 мл) и добавляют 2—3 мл 0,5%-ного раствора желтой кровяной соли (железистосинеродистый калий). Появление красно-коричневого осадка свидетельствует о присутствии меди. Белый осадок, появляющийся при нагревании и растворяющийся в избытке реактива, образуется ионами цинка. Синяя или зеленая окраска, образующаяся при подкислении раствора, является признаком присутствия железа.

Обнаружение белка. Небольшое количество осадка (3—5 мг) наносят на полоску хроматографической бумаги, подсушивают и погружают на 10 мин в 0,1%-ный раствор амидо-черного 10В, растворенного в смеси метанол — ледяная уксусная кислота в соотношении 9:1. Полоску промывают в растворе метанол — уксусная кислота (9:1). В присутствии белка на месте нанесения осадка остается черное пятно. При отрицательной реакции пятно обесцвечивается так же, как и вся бумага.

Обнаружение красящих веществ. Часть осадка помещают в пробирку, добавляют 2—3 мл 10%-ного спирта, несколько капель 10%-ной соляной кислоты и нагревают. Красящие вещества, растворяясь, окрашивают раствор в красный цвет, который при добавлении 10%-ной щелочи превращается в сине-фиолетовый. Осадки красящих и дубильных веществ сгорают без остатка.

Обнаружение фосфатов. Осадок растворяют в нескольких каплях 10%-ной

Идентификация различных видов помутнений в винах

Причина помутнения	Внешний вид	Реакция на свет, температуру и аэрацию	Микроскопическое исследование	Сжигание, окрашивание пламени	Действие кислот и специфических реактивов
Биологические помутнения					
Дрожжи, бактерии	Выделение CO_2 , устойчивая муть, аморфный осадок	При аэрации усиливается	Живые дрожжи, бактерии	Полное сгорание, запах горелой шерсти	В 10%-ной HCl не растворяется. В концентрированной H_2SO_4 обугливается
Оксиды	Радужная пленка, коричневый осадок, бурая окраска	Аэрация вызывает помутнение. При нагреве без доступа воздуха вино осветляется	Аморфные частицы		В 10%-ных HCl и H_2SO_4 не растворяется
Металлические кассы					
Железо и фенольные вещества (черный касс)	Темная, черная или синяя окраска, небольшой осадок	Появляется после пастеризации или выдержки с доступом воздуха	Желто-коричневые частицы муты	Сгорает частично	Растворяется в 10%-ных HCl и H_2SO_4 . В присутствии красящих веществ появляется красная окраска. Растворяется в 5%-ном NaHSO_3 . При добавлении к подкисленному раствору 1%-ного $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (ЖКС) появляется синяя или зеленая окраска
Железофосфаты (белый касс)	Аморфный сызый осадок или пленка цвета вина	При аэрации усиливается. При солнечном свете исчезает	Аморфные частицы муты	Не горит	Растворяется в 10%-ных HCl и H_2SO_4 и в 5%-ном NaHSO_3 . Подкисленный раствор образует с 1%-ным $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ синюю или зеленую окраску

Продолжение

Причина помутнения	Внешний вид	Реакция на свет, температуру и аэрацию	Микроскопическое исследование	Сжигание, окрашивание пламени	Действие кислот и специфических реактивов
Медь (медный касс)	Дисперсный красный осадок. Красная или коричневая пленка	Усиливается при солнечном свете	Мелкие аморфные частицы	Не горит. Пламя окрашивается в синий или зеленый цвет	Растворяется в 10%-ных H_2SO_4 и HCl . С 1%-ным раствором ЖКС образует красно-бурную окраску или осадок
Алюминий (алюминиевый касс)	Белое коллоидное помутнение, хлопьевидный осадок	—	Аморфные частицы	Не горит	Растворяется в 10%-ных H_2SO_4 и HCl и 5%-ном NaHSO_3
Кристаллические помутнения					
Кислый виннокислый калий	Кристаллический осадок цвета вина	Появляется при охлаждении	Продолговатые кристаллы с острыми углами	Горит, в остатке — оплавленная масса. Пламя бледно-фиолетовое	В кислотах растворяется
Виннокислый кальций	Прозрачные кристаллы	—	Блестящие кристаллы с гладкой поверхностью, свободные от примесей	Горит, в остатке — белый порошок. Пламя коричнево-красное	В 10%-ной HCl растворяется; в 10%-ной H_2SO_4 кристаллы мутнеют, превращаясь в гипс
Щавелевокислый кальций	Мелкие, трудно осаждаемые кристаллы	Усиливается при аэрации	Мелкие кристаллы октаэдрической формы	То же	То же

щелочи, подкисляют одной каплей 10%-ной азотной кислоты и добавляют несколько капель 10%-ной азотной кислоты и 10%-ного раствора молибдата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$. В присутствии ионов PO_4^{3-} возникает желтая окраска фосфомолибдата аммония.

Обнаружение танатов. Часть осадка растворяют в нескольких каплях 10%-ной щелочи, нейтрализуют 10%-ным раствором соляной кислоты и добавляют 0,5 мл 5%-ного раствора хлорного железа FeCl_3 . В присутствии танина возникает зеленая или синяя окраска.

Обнаружение железа. Часть осадка растворяют в нескольких каплях 10%-ной соляной кислоты и добавляют 2—3 капли 10%-ного роданистого калия или аммония — KCNS или NH_4CNS . В присутствии железа появляется красная окраска.

Обнаружение меди. Часть осадка растворяют в небольшом количестве 10%-ной соляной кислоты и нейтрализуют избытком 10%-ного NH_4OH . В присутствии Cu^{2+} появляется голубая окраска.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	3
	Мировое винодельческое производство	3
	Развитие винодельческой промышленности СССР	6
	Достижения науки виноделия	10
Глава 1	Ассортимент вин и оценка их качества	15
	Районирование виноделия	15
	Виноделие зарубежных стран	30
	Классификация вин и их дегустационная оценка	40
	О химическом составе виноградных вин	51
Глава 2	Виноград как сырье для виноделия	53
	Технологическая оценка основных технических сортов винограда	53
	Агротехнические и эколого-географические факторы выращивания винограда и качество вина	64
Глава 3	Общая технология переработки винограда и получения виноматериалов	72
	Сбор винограда и доставка его на винзавод	72
	Приемка винограда на винзаводах	79
	Переработка винограда на виноматериалы (получение сусла)	82
	Осветление сусла	97
	Ферментация сусла и мезги	101
	Регулирование кислотности сусла и виноматериала	105
	Брожение виноградного сусла	114
Глава 4	Белые столовые вина	133
	Особенности технологии белых столовых вин	133
	Факторы, влияющие на качество белых столовых вин	135
	Технологическая схема переработки винограда для приготовления виноматериалов	141
	Приготовление белых столовых малоокисленных вин	146
	Приготовление виноматериалов для игристых вин	148
	Приготовление коньячных виноматериалов	154
	Приготовление вин кахетинского типа	156
	Приготовление виноматериалов для хереса	157
Глава 5	Красные столовые вина	158
	Особенности технологии красных столовых вин	158
	Факторы, определяющие качество красных столовых вин	159
	Технологическая схема переработки винограда и приготовления виноматериалов	164
		253

	Приготовление виноматериалов для Красного игристого вина	169
Глава 6	Столовые полусухие и полусладкие вина	171
	Особенности технологии и ассортимент полусухих и полусладких вин	171
	Технологическая схема приготовления натуральных столовых полусладких и полусухих вин	181
	Особенности приготовления натуральных игристых полусладких вин из виноградного сусла	185
	Стерильный розлив полусладких вин	187
	Изготовление слабоалкогольных напитков из винограда	188
Глава 7	Крепкие и десертные вина	190
	Особенности технологии крепких и десертных вин	190
	Технологическая схема приготовления ординарных крепких и десертных вин	195
	Технологическая схема приготовления в потоке красных и белых крепленых виноматериалов (линия ВПЛК-10)	213
Глава 8	Стабилизация виноградных вин	216
	Помутнения, вызываемые солями тяжелых металлов, и меры борьбы с ними	217
	Белковые помутнения и меры по их предупреждению	221
	Помутнения, вызываемые фенольными соединениями, и меры борьбы с ними	223
	Кристаллические помутнения, вызываемые солями винной кислоты, и меры борьбы с ними	224
	Оксидазный каск и меры его предупреждения	226
	Биологические помутнения вин и меры борьбы с ними	228
	Способы комплексной обработки (доработки) вин	229
	Методы микробиологического и физико-химического контроля виноматериалов и вин	233
	Список использованной литературы	249