

Г. И. ГОГОЛЬ-ЯНОВСКИЙ

РУКОВОДСТВО ПО ВИНОДЕЛИЮ



СЕЛЬХОЗГИЗ . 1932

94V
TF
542
604
1932

FRANK A. LEE LIBRARY

New York State
Agricultural Experiment Station
Geneva, N.Y.

Gift of


**Dr.
Konstantin
Frank**

Dr. Konstantin Frank
Vinifera Wine Cellars

Cornell University

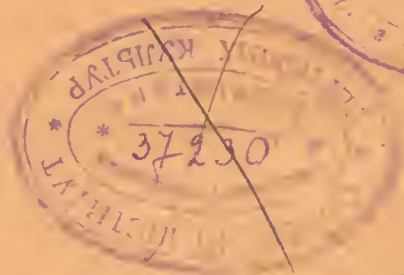
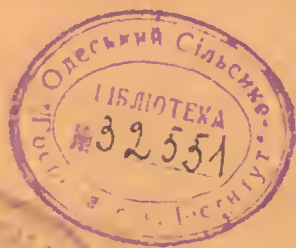
1854
J. J. [unclear]
Bay [unclear]

1802

Г. П. ГОГОЛЬ-ЯПОВСКИЙ

РУКОВОДСТВО ПО ВИНОДЕЛИЮ

С 239 РИСУНКАМИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
И КОЛХОЗНО-КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • ЛЕНИНГРАД • 1932

ОГЛАВЛЕНИЕ

	СТР.
Предисловие	3
Гл. 1. Сбор винограда	5
Факторы, влияющие на качество винограда	20
Составные части винограда и их значение	29
Гл. 2. Переработка винограда на суело	47
Виноградные дробилки	48
Виноградные прессы	62
Гл. 3. Брожение	89
Морфология дрожжей	93
Химический состав дрожжей	108
Влияние веществ, образующихся в процессе брожения	111
Гл. 4. Практика виноделия	161
Выделка красных вин	162
Выделка белых вин	187
Гл. 5. Уход за готовым вином, методы его осветления и развитие в нем наилучших качеств	205
Долливка и переливка вина	206
Оклейка вина	219
Фильтрование вина	230
Пастеризация вина	248
Охлаждение вина	257
Центрофугация вина	264
Применение сернистого газа при уходе за вином	266
Насыщение вина углекислотой	271
Электризация вина	—
Озонирование вина	272
Эгализация и купаж вин	—
Розлив вина в бутылки	276
Выдержка и старение вина	286
Гл. 6. Главнейшие типы вин	295
Белые и красные столовые вина в СССР	296
Заграничные белые и красные сухие вина	299
Сладкие и крепкие вина	309
Гл. 7. Выделка и подготовка деревянной посуды для вина	320
Производство бочек	321
Подготовка посуды	326
Исправление испорченных бочек	329
Гл. 8. Утилизация остатков виноделия	334
Утилизация выжимок	335
Утилизация винных дрожжей	362
Обработка осаждающихся виннокислых соединений	355
Использование виноградных семян	359
Коньячное производство	363
Гл. 9. Дефекты и болезни вина	368
Дефекты вина	—
Болезни вина	373
Гл. 10. Качественное определение вина и дегустация	382
Приложение 1. Площади виноградников и производство вина в различных странах	389
Литература по виноделию	390

ПРЕДИСЛОВИЕ

В курсах и руководствах по виноградарству более или менее подробно излагаются сведения о строении виноградного куста и отдельных его органов (корней, ствола, побегов, листьев, кистей и ягод); там же выявляется определенная идея подчинения биологических отправлениях виноградной лозы воле человека, направляющего работу виноградного куста по определенным заданиям для получения наибольших и наилучшего качества урожая.

Это связано с определенным воспитанием куста, его формой, оставлением известного количества и известной длины плодовых и ростовых побегов (еучков замещения), с питательным и водным режимом куста и применением евойственных для каждого района и даже для каждой узко-очерченной местности методов обработки и удобрения почвы и ухода за виноградными кустами.

Рациональное виноделие при сборе винограда прежде всего требует выяснения состава виноградного сока, поступающего для брожения в каждом районе с определенными производственными целями.

Само собой понятно, что требования, которые предъявляются к составу виноградного сока, идущего для выделки вина, различны в зависимости от того, производится ли сбор винограда для столового легкого вина или для вина полуликерного и крепкого. В первом случае требуется меньшая сахаристость сока и сравнительно большая его кислотность, во втором, наоборот — повышенная сладость при меньшей кислотности. Однако сок, выделенный из виноградных ягод путем их раздавливания, содержит многообразную микробную флору. В специальных условиях новой обстановки последняя получает толчок для своего развития и размножения за счет находящихся в соке элементов. Возникает брожение.

Успех брожения зависит от среды и целого ряда причин, благоприятствующих или действующих угнетающе на жизнедеятельность микроорганизмов, его производящих. Таким образом при брожении вина предусматривается изучение не только свойств виноградного сока, но также и значения физических факторов и специфических свойств различных рас дрожжей, влияющих на качество вина в зависимости от новых соединений, образующихся в брожащем соке и в самом вине (спирта, глицерина, алдегидов, иной перегрунпировки кислот и пр.).

В силу указанных причин в настоящей книге уделено значительное внимание микробиологическим процессам в виноделии и в связи с ними — тем приемам, которые дают возможность применить стерилизацию сока и селекцию дрожжей, производящих брожение.

На основе изучения среды и процессов брожения индустрия

виноделия обладает приемами механизации переработки винограда на сусло, а также методами наилучшего использования естественных свойств составных частей винограда. Описанию дробильных машин, гребнеотделителей, прессов, механизмов для передвижения раздавленного винограда и сусла, а также приспособлений, устанавливающих оптимальные условия брожения, в настоящем труде отводится особая глава, равно как и тем конструкциям, которые должны предусматриваться для бродильных помещений и для хранения готового вина. В этой области техника имеет за последнее время много достижений, которые должны быть так или иначе учтены.

За первой стадией производства в виноделии следует уход за материалом, закончившим стадию брожения, но нуждающимся в дальнейшей обработке в целях получения устойчивого вина со всеми его вкусовыми оттенками и индивидуальными свойствами.

Техника ухода за вином в подвальном хозяйстве сводится к выявлению положительных сторон вина и устранению тех дефектов, которые могут возникнуть при его хранении.

Описанию приемов ухода за вином, основанных на изучении его свойств и на применении новейших методов, различных приборов и инструментов, в настоящем труде отводится должное место. Наконец здесь же даются указания о способах определения свойств готового вина и утилизации всех остатков или отбросов производства.

Задача настоящего руководства — научное освещение всех вопросов, связанных с переработкой винограда на вино, описание процессов, ведущих к использованию лучших свойств винограда и к получению доброкачественного вина.

СБОР ВИНОГРАДА

Вопрос сбора винограда, для какой бы цели он ни предназначался, разрешается совершенной его зрелостью, под которой нужно понимать достижение им максимальных положительных качеств. При этом внимание останавливается на главнейших элементах виноградной ягоды, на ее сахаристости и кислотности, которые находятся в известных взаимоотношениях, так как в процессе созревания одновременно наблюдается увеличение сахаристости и уменьшение кислотности.

Само собой разумеется, что при созревании винограда и других плодов химические изменения их составных частей идут во многих направлениях, что они довольно сложны (этого вопроса мы коснемся в дальнейшем изложении). Сахаристость же и кислотность — наиболее характерные показатели для практического виноделия служат в большинстве случаев руководителями, направляющими при определении желаемой зрелости винограда.

Кроме того время сбора винограда, или, иначе говоря, время его желательной зрелости, находит выражение в ряде признаков, улавливаемых виноделом на основании многолетнего опыта, приуроченного к одной местности определенного района. Признаки эти следующие: приятная сладость, не нарушаемая резкой кислотностью, прозрачный и желтеющий внешний вид ягод в белых сортах и равномерно и интенсивно окрашенный в красных, одревеснение гребней (у некоторых сортов) и плодоножек, липкость сока, одинаковое созревание затененных кистей и ягод в них, достижение определенной величины и веса ягод, размягчение их, изменение окраски листьев и пр. В совхозах и колхозах сбор винограда начинается в соответствии с требованиями, предъявляемыми инструкторско-техническим персоналом к виноградиному соку. Указанные хозяйства могут иметь лабораторию, которая легко и безошибочно определит состав сока, характеризующего состояние зрелости винограда в данном районе. Такими преимуществами не могут пользоваться единоличные хозяйства, которые определяют зрелость винограда и придают его к виноделию только по внешним признакам, что вызывает грубые ошибки и как следствие — выход низкокачественной продукции.

Определение зрелости винограда по внешним признакам ненадежно, тем более что вкусовые ощущения субъективны, а такой признак, как одревеснение гребней и плодоножек, в некоторых районах, например в Армении, Туркестане, может иметь место до наступления созревания; такое же явление наблюдается и в других районах в

васушливые годы. То же относится и к размягчению кожицы и появлению прозрачности ягод, которые например веве не наблюдаются в виноградe с плотной, пристающей к мякоти кожицей большинства средне-азиатских и сортов Арменин.

Единственным достаточно точным способом определения зрелости винограда является повторное определение его сахаристости и кислотности через 2 — 3 дня в ердних пробах, отбираемых на последующем винограднике. Само собой разумеется, достижение идеала «средней» пробы трудно выполнимо, так как созревание идет неравномерно не только в отдельных сортах на различных участках одного и того же виноградника, но даже на одном и том же кусте и в различных ягодах одной кисти. Здесь наблюдается зависимость от питания корневой системы, от мощности и формы отдельных кустов, освещения и прогревания самих кистей и отдельных групп находящихся в них ягод.

В интересной работе, проведенной на Одесской опытной станции, имеется ряд данных относительно отобрания средней пробы для анализа, производимого перед сбором винограда. Исследования велись преимущественно над сортом «алиготе» с момента начала созревания до полной зрелости, причем учитывались положение и форма гроздей. Первый вывод отмечает, что «почти одинаковые кусты (одной формы, роста, с равным числом побегов и кистей на кусте и т. д.) далеки по внутренним свойствам, играющим решающую роль в скорости созревания и величине сахаристости и кислотности находящихся на них плодов». Далее «наивысшей сахаристостью при пониженной кислотности отличаются грозди побегов, выходящих из нижней части (основания) прошлогодней плети, причем разность в сахаре достигает 1,9%, а в кислотности — 1,8 г в литре, и что при удалении побегов от основания плети сахаристость находящихся на них плодов, понижается, а кислотность увеличивается». Такая закономерность отмечается на кустах с двумя плодовыми побегами, обрезанными по Гюйо (двулучие Гюйо), при чашевидной обрезке и на кустах, имеющих форму Казепава. Что касается относительной сахаристости и кислотности отдельных частей в гроздьях винограда, то при различной форме их (цилиндрической, конической и пр.) «вышая сахаристость и меньшая кислотность наблюдаются в нижней части гроздей — у основания гребня, в ягодах же верхушки гроздей сахаристость уменьшается, а кислотность увеличивается».

Что касается зависимости состава винограда от величины урожая и даже величины гроздей, то данные Одесской опытной станции подтвердили установленное и ранее положение, что сахаристость и кислотность зависят от величины гроздей (в одном и том же сорте) и что на одном и том же кусте и побеге в крупных кистях сахаристости меньше при почти равной кислотности.

Таким образом отобрание средней пробы винограда для точного исследования требует осторожного подхода. Проба каждого сорта в отдельности должна отбираться через короткие промежутки времени (2—3 дня) со многих кустов (10—15) в кистях различной зрелости, расположенных на различных участках побегов. При практическом же осуществлении отобрания проб ошибка до некоторой степени устраняется частотой взятия проб и аккуратностью лица, производящего эту работу.

Виноград тщательно раздавливается руками или же в небольшом, служащем для этой цели, ручном лабораторном прессе. Выдавленный сок отфильтровывается через бумажный или же фланелевый фильтр, в который вводится достаточное количество (1—2 г) чистого измельченного асбеста. Фильтрование производят до тех пор, пока не получится совершенно прозрачный сок. Содержание в нем сахара

определяется измерением ареометром его плотности, а кислотность — титрованием.

Действительное содержание сахаристых веществ маскируется содержанием в виноградном соке так называемых песахаров, т. е. минеральных веществ, солей, органических кислот, танина, пектиновых веществ и пр. (содержание последних колеблется в различных сортах винограда и в зависимости от места его происхождения от 2 до 6%). Таким образом ареометрическое определение виноградного сока всегда включает некоторую погрешность и делается в расчете на преимущественное количество сахаристых веществ в нем; оно главным образом полезно для установления относительного изменения сахаристости в сусле и в целях установления желательных пределов созревания и его темпа.

Ареометры состоят из полого цилиндра, стержня со шкалой и шарика, наполненного ртутью или дробью.

Ареометры для определения сахаристости сока иначе называются сахарометрами, глюкометрами, денсиметрами и пр. Все они определяют плотность сока по сравнению с плотностью воды и различаются способом нанесения делений на соответствующую шкалу погружающегося в жидкость прибора. Ареометр Бомэ — наиболее старый. Деления его шкалы нанесены по процентному содержанию поваренной соли. Его показания в сусле могут служить для приблизительных определений объемных процентов спирта в будущем вине.¹

В германском ареометре Эксле (с делениями обыкновенно от 30 до 125) шкала отмечает плотность сока по сравнению с водой, литр которой весит 1 000 г, причем в обозначении шкалы фигурируют только цифры десятков и сотен, а единица и ноль слева отбрасываются. Так вместо 1085 пишется 85, вместо 1 110 — 110 и т. д. В то же время он показывает примерное количество граммов спирта в литре готового вина в весовых процентах (соответствующих $\frac{5}{4}$ объемных процента). Если после поправки на температуру разделить цифру показания ареометра Эксле на 4 и вычесть из частного 3, то получится приблизительно содержание сахара в граммах на 100 см³ (по формуле $\frac{N}{4} - 3$, в которой N — число, показываемое ареометром при 15° Ц).

Ареометры Эксле градуированы при температуре 15°. При более высокой температуре исследуемого сусла на каждый градус нужно добавить 0,2; при более низкой температуре показания ареометра должны быть уменьшены на 0,2 на каждый градус понижения.

В австрийском (кlostернейбургском) ареометре, сконструированном Бабо, деления шкалы показывают процентное количество сахара в соке (например цифра 20 должна обозначать 20 кг сахара в 100 кг сусла). Кlostернейбургский ареометр дает все-таки неточные данные; при 20-процентном содержании сахара показания этого ареометра близки к действительности, при большем же содержании он дает уменьшенные цифры, а при меньшем — увеличенные.

Ареометр Бабо является скорректированным ареометром Баллинга-Брикса, в котором деления соответствуют процентному содержанию свекловичного сахара в водном растворе при 20°. Цифра 20 Баллинга-Брикса соответствует цифре 17 в ареометре Бабо. Шкала Бабо имеет деления от 0 до 17 и выше.



Рис. 1. Кlostернейбургский ареометр Бабо с термометром.

¹ Ареометр Бомэ имеет 0° для обозначения плотности воды при 15° Ц. При понижении и повышении температуры необходима поправка на $\frac{1}{20}$. В продаже имеются ареометры со шкалой от 0 до 10, от 10 до 20, от 20 до 30 и т. д.

Температура по Реомюру.

		Показание ареометра Бабо												
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Раствор	— 0,3 — 0,4	— 0,3 — 0,2	— 0,1	— 0,1	— 0,1				+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,5
	10	9,7	9,8	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4	10,5
11	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4	11,5
12	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	12,0	12,0	12,0	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,5
13	12,7	12,8	12,8	12,8	12,9	13,0	13,0	13,0	13,1	13,2	13,2	13,3	13,4	13,5
14	13,7	13,8	13,8	13,8	13,9	14,0	14,0	14,0	14,1	14,2	14,2	14,3	14,3	14,5
15	14,7	14,8	14,8	14,8	14,9	15,0	15,0	15,0	15,1	15,2	15,2	15,3	15,3	15,5
16	15,6	15,7	15,8	15,8	15,9	16,0	16,0	16,0	16,1	16,2	16,2	16,3	16,3	16,5
17	16,6	16,7	16,8	16,8	16,9	17,0	17,0	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3	17,3	17,5
18	17,6	17,7	17,8	17,8	17,9	18,0	18,0	18,0	18,1	18,2	18,2	18,3	18,3	18,5
19	18,6	18,7	18,8	18,8	18,9	19,0	19,0	19,0	19,1	19,2	19,2	19,3	19,3	19,5
20	19,6	19,7	19,8	19,8	19,9	19,9	20,0	20,0	20,1	20,2	20,2	20,3	20,3	20,5
21	20,6	20,7	20,8	20,8	20,9	20,9	20,9	21,0	21,1	21,2	21,2	21,3	21,3	21,5
22	21,6	21,7	21,8	21,8	21,9	21,9	22,0	22,0	22,1	22,2	22,2	22,3	22,3	22,5
23	22,6	22,7	22,8	22,8	22,9	22,9	23,0	23,0	23,1	23,2	23,2	23,3	23,3	23,5
24	23,6	23,7	23,8	23,8	23,9	23,9	24,0	24,0	24,1	24,2	24,2	24,3	24,3	24,5
25	24,6	24,7	24,7	24,8	24,9	24,9	25,0	25,0	25,1	25,2	25,2	25,3	25,3	25,5
26	25,6	25,7	25,7	25,8	25,9	25,9	26,0	26,0	26,1	26,2	26,2	26,3	26,3	26,5
27	26,6	26,7	26,7	26,8	26,9	26,9	27,0	27,0	27,1	27,2	27,2	27,3	27,3	27,5
28	27,6	27,7	27,7	27,8	27,9	27,9	28,0	28,0	28,1	28,2	28,2	28,3	28,3	28,5
29	28,6	28,7	28,7	28,8	28,9	28,9	29,0	29,0	29,1	29,2	29,2	29,3	29,3	29,5
30	29,6	29,7	29,7	29,8	29,9	29,9	30,0	30,0	30,1	30,2	30,2	30,3	30,3	30,5

Таблица Дюжарден-Саллерона

Вес в граммах 1 л сока при 15° по Аджарден-Саллерону	Градусы Боже	Количество граммов сахара в 1 л сока	Содержание спирта в готовом вине в объемных процентах	Количество сахара в граммах на 1 л сока для доведения вина до 10°	Количество воды в литрах для доведения 1 л сока до плотности в 1 073 (10° по Боже)	Процентное содержание сахара по Боже	Показание плотности сока по Эксле
1035	4,9	63	3,7	107	—	—	35
1036	5,0	66	3,9	104	—	—	36
1037	5,1	69	4,0	102	—	—	37
1038	5,3	72	4,2	99	—	—	38
1039	5,5	74	4,4	95	—	—	39
1040	5,6	76	4,5	93	—	—	40
1041	5,7	79	4,7	90	—	—	41
1042	5,8	82	4,8	88	—	—	42
1043	5,9	84	5,0	85	—	—	43
1044	6,0	87	5,1	83	—	—	44
1045	6,1	91	5,3	80	—	—	45
1046	6,3	92	5,4	78	—	—	46
1047	6,4	95	5,6	75	—	—	47
1048	6,6	98	5,7	73	—	—	48
1049	6,7	100	5,9	70	—	—	49
1050	6,9	103	6,0	68	—	—	50
1051	7,0	106	6,2	65	—	10,64	51
1052	7,1	108	6,3	63	—	10,85	52
1053	7,2	111	6,5	59	—	11,05	53
1054	7,4	114	6,7	56	—	11,25	54
1055	7,5	116	6,8	54	—	11,45	55
1056	7,6	119	7,0	51	—	11,66	56
1057	7,8	122	7,2	48	—	11,86	57
1058	7,9	124	7,3	46	—	12,06	58
1059	8,0	127	7,5	42	—	12,26	59
1060	8,1	130	7,6	41	—	12,47	60
1061	8,3	132	7,8	37	—	12,67	61
1062	8,4	135	7,9	36	—	12,87	62
1063	8,5	138	8,1	32	—	13,06	63
1064	8,6	140	8,2	31	—	13,26	64
1065	8,8	143	8,4	27	—	13,47	65
1066	8,9	146	8,6	24	—	13,66	66
1067	9,0	148	8,7	22	—	13,91	67
1068	9,2	151	8,9	19	—	14,05	68
1069	9,3	154	9,0	17	—	14,25	69
1070	9,4	156	9,2	13	—	14,45	70
1071	9,5	159	9,3	12	—	14,64	71
1072	9,7	162	9,5	8	—	14,83	72
1073	9,8	164	9,6	7	—	15,03	73
1074	9,9	167	9,8	2	—	15,22	74
1075	10,0	170	10,0	—	—	15,41	75
1076	10,2	172	10,1	—	1	15,60	76
1077	10,3	175	10,3	—	2	15,80	77
1078	10,4	178	10,5	—	4	15,99	78
1079	10,5	180	10,6	—	5	16,18	79
1080	10,7	183	10,8	—	6	16,38	80
1081	10,8	186	10,9	—	8	16,57	81
1082	10,9	188	11,0	—	9	16,76	82
1083	11,0	191	11,2	—	10	16,96	83
1084	11,1	194	11,4	—	12	17,15	84
1085	11,3	196	11,5	—	13	17,34	85

Вес в граммах 1 л сока при 15° по Дю-жарден-Салгерону	Граусы Бою	Количество граммов сахара в 1 литре	Содержание спирта в готовом вине в об-емных процентах	Количество сахара в граммах на 1 литре для доведения вина до 10°	Количество воды в литрах для доведения 1 гл. сока до плот-ности в 1075 (10° по Бою)	Процентное содержа-ние сахара по Бабю	Показание плотности сока по Экстад
1 086	11,4	199	11,7	—	14	17,53	86
1 087	11,5	202	11,9	—	16	17,72	87
1 088	11,6	204	12,0	—	17	17,91	88
1 089	11,7	207	12,2	—	18	18,09	89
1 090	11,9	210	12,3	—	20	18,28	90
1 091	12,0	212	12,5	—	21	18,47	91
1 092	12,1	215	12,6	—	22	18,65	92
1 093	12,3	218	12,8	—	24	18,83	93
1 094	12,4	220	12,9	—	25	19,04	94
1 095	12,5	223	13,1	—	26	19,23	95
1 096	12,6	226	13,3	—	28	19,42	96
1 097	12,7	228	13,4	—	29	19,60	97
1 098	12,9	231	13,6	—	30	19,79	98
1 099	13,0	234	13,8	—	31	19,97	99
1 100	13,1	236	13,9	—	33	20,17	100
1 101	13,2	239	14,1	—	34	20,35	101
1 102	13,3	242	14,3	—	36	20,53	102
1 103	13,5	244	14,4	—	37	20,71	103
1 104	13,6	247	14,6	—	38	20,89	104
1 105	13,7	250	14,7	—	40	21,09	105
1 106	13,8	252	14,9	—	41	21,26	106
1 107	13,9	255	15,0	—	42	21,45	107
1 108	14,0	258	15,2	—	43	21,63	108
1 109	14,2	260	15,3	—	45	21,81	109
1 110	14,3	263	15,5	—	46	21,99	110
1 111	14,4	266	15,7	—	48	22,17	111
1 112	14,5	268	15,9	—	49	22,35	112
1 113	14,6	271	16,0	—	50	22,53	113
1 114	14,7	274	16,2	—	52	22,71	114
1 115	14,8	276	16,3	—	53	22,89	115
1 116	15,0	279	16,4	—	54	23,07	116
1 117	15,1	282	16,6	—	56	23,26	117
1 118	15,2	284	16,7	—	57	23,44	118
1 119	15,3	287	16,9	—	59	23,66	119
1 120	15,4	290	17,1	—	60	23,80	120
1 121	15,5	292,6	17,3	—	—	—	—
1 122	15,6	295,3	17,4	—	—	—	—
1 123	15,8	298,0	17,6	—	—	—	—
1 124	15,9	300,6	17,7	—	—	—	—
1 125	16,0	303,3	17,9	—	—	—	—
1 126	16,1	305,9	18,0	—	—	—	—
1 127	16,2	308,6	18,2	—	—	—	—
1 128	16,4	311,2	18,3	—	—	—	—
1 129	16,5	313,9	18,5	—	—	—	—
1 130	16,6	316,5	18,7	—	—	—	—
1 131	16,7	319,2	18,8	—	—	—	—
1 132	16,8	321,9	19,0	—	—	—	—
1 133	16,9	324,6	19,1	—	—	—	—
1 134	17,0	327,2	19,3	—	—	—	—
1 135	17,1	329,9	19,5	—	—	—	—
1 136	17,2	332,6	19,6	—	—	—	—

Вес в граммах 1 л сока при 15° по Дюжарден-Саллерову	Градусы Бомэ	Количество граммов сахара в 1 л сока	Содержание спирта в готовом вине в объемных процентах	Количество сахара в граммах на 1 л сока для доведения вина до 10°	Количество воды в литрах для доведения 1 л сока до плотности в 1 075 (10° по Бомэ)	Процентное содержание сахара по Бабо	Показания плотности сока по Экссе
1 137	17,4	335,3	19,8	—	—	—	—
1 138	17,5	337,9	19,9	—	—	—	—
1 139	17,6	340,6	20,1	—	—	—	—
1 140	17,7	343,3	20,2	—	—	—	—
1 141	17,8	346,0	20,4	—	—	—	—
1 142	17,9	346,6	20,5	—	—	—	—
1 143	18,0	351,3	20,7	—	—	—	—
1 144	18,1	354,0	20,9	—	—	—	—
1 145	18,2	356,6	21,1	—	—	—	—
1 146	18,4	359,3	21,2	—	—	—	—
1 147	18,5	362,0	21,3	—	—	—	—
1 148	18,6	364,6	21,5	—	—	—	—
1 149	18,7	367,3	21,7	—	—	—	—
1 150	18,8	370,0	21,8	—	—	—	—
1 151	18,9	372,6	22,0	—	—	—	—
1 152	19,0	373,3	22,2	—	—	—	—
1 153	19,1	378,0	22,3	—	—	—	—
1 154	19,2	380,6	22,4	—	—	—	—
1 155	19,4	383,3	22,6	—	—	—	—
1 156	19,5	386,0	22,8	—	—	—	—
1 157	19,6	388,6	23,0	—	—	—	—
1 158	19,7	391,3	23,1	—	—	—	—
1 159	19,8	393,9	23,2	—	—	—	—
1 160	19,9	396,6	23,4	—	—	—	—
1 161	20,0	398,7	23,5	—	—	—	—
1 162	20,1	401,5	23,6	—	—	—	—
1 163	20,2	404,2	23,8	—	—	—	—
1 164	20,4	407,0	24,1	—	—	—	—
1 165	20,5	409,7	24,2	—	—	—	—
1 166	20,6	412,4	24,3	—	—	—	—
1 167	20,7	415,1	24,5	—	—	—	—
1 168	20,8	417,9	24,6	—	—	—	—

Содержание спирта в будущем вине и объемных процентах по ареометру Бабо определяется приблизительно — перемножением цифрового показания на 0,65. Показания ареометра Бабо нанесены при температуре 14° Р (17,5 Ц). При иных температурах сока требуется корректирование, которое производится по следующей таблице (по Брейферу) (стр. 8).

В расширенную трубку ареометра Бабо вставлен термометр.

Глюкометр Гюйо имеет три шкалы: желтую, указывающую градусы Бомэ, синюю — количество сахара в 1 л и белую — предполагаемое содержание спирта в вине в объемных процентах после полного окончания брожения. В нем не приняты во внимание несхаристые вещества, повышающие плотность сока (эмпирическая поправка для устранения ошибки, делаемой вычетом из числа, показывающего сахар $\frac{1}{12}$ его количества). Глюкометр Гюйо широко применяется во Франции, особенно в Бордосском районе.

Мустиметр Дюжарден-Саллерона имеет деления, указывающие вес 1 л сока в граммах при 15°. К нему прилагается таблица, в которой указаны следующие данные: 1) вес 1 л исследуемого сока при 15°, 2) градусы Бомэ, 3) количество граммов сахара в 1 л сока, 4) содержание спирта в готовом вине в объемных

п: о (ентах, 5) количество сахара в граммах на 1 л сока для доведения получаемого вина до 10°, дающего меньшее содержание спирта в вине. 6) количество воды в литрах для доведения 1 гл сусли до плотности в 1 075 (соответствует 10° Бомэ), 7) процентное содержание сахара по Бабо, 8) показания плотности сока по Эксле.

Показания мустиметра Дюжарден-Саллерона приведены к температуре в 15° Ц. Таблица начинается с цифры 1 035, соответствующей крепости вина и 3,7°, в предположении, что не может быть виноградного сока с меньшим содержанием спирта.

Температурная поправка делается по следующей таблице.

При температуре	Поправка	При температуре	Поправка	При температуре	Поправка
10°	-0,6	21°	+1,1	31°	+3,7
11	-0,5	22	+1,3	32	+4,0
12	-0,4	23	+1,6	33	+4,3
13	-0,3	24	+1,8	34	+4,6
14	-0,2	25	+2,0	35	+5,0
15	0	26	+2,3	36	+5,3
16	+0,1	27	+2,6	37	+5,7
17	+0,3	28	+2,8	38	+6,0
18	+0,5	29	+3,1	39	+6,4
19	+0,7	30	+3,4	40	+6,8
20	+0,9				

Мустиметр Дюжарден-Саллерона удобен тем, что дает возможность сравнения с показаниями других ареометров и корректирования сока подсахариванием (там, где это разрешается соответствующими узаконениями); кроме того он сконструирован довольно точно и исключает необходимость приобретения других ареометров. Наравне с ареометрами Бабо и Эксле он имеет в СССР наибольшее распространение.

Применение ареометров, какой бы системы они ни были, требует соблюдения некоторых предосторожностей, а именно:

1) ареометр и цилиндр, служащий для наполнения соком, должны быть совершенно чисты и вытерты насухо (ареометр лучше мягкой тряпкой, намоченной слабым раствором щелочи);

2) измерение должно производиться в небродившем соке, отфильтрованном до полной прозрачности; из забродившего сока углекислота предварительно удаляется нагреванием до 80 — 90°;

3) погружение ареометра надо производить с особой осторожностью, медленно, чтобы он не опустился ниже точки погружения; иначе при всплывании на нем останутся капли жидкости, могущие изменить показание ареометра. В таком случае лучше вынуть ареометр, вновь его вытереть насухо и погрузить уже до примерно известной черты;

4) ареометр не должен касаться стенок цилиндра;

5) показание ареометра надо читать по линии ниже мениска, иначе говоря, не обращая внимание на поднятие верхней черты поверхности жидкости благодаря смачиванию (рис. 3).

Это не всегда легко выполнимо, особенно в окрашенных соках, почему среди вновь конструируемых мустиметров изготавливаются такие, в которых чтение делений шкалы производится по верхней линии мениска, т. е. в точке, где прекращается смачивание стержня со шкалой (рис. 4).

Необходимо доводить сок до температуры, для которой сконструирован



Рис. 2. Шкала глюкометра Гюйо.

ареометр, или внести поправку по таблицам в случае отклонения ее в ту или другую сторону.

При приобретении ареометров к ним прилагается объяснение с таблицами поправок и данных проверки.

Ареометрические измерения сахаристости исследуемого винограда достаточны для практических целей виноделия. Если этими измерениями не всегда даются точные цифры, то во всяком случае они очень удобны и просты для манипуляций и показывают оставшуюся заметную величину сахаристости, определяющую промышленную зрелость винограда.¹ Более точное определение содержания сахаристости в виноградных ягодах достигается химическим исследованием. Однако в некоторых случаях для практических целей достаточно определить сахаристость взвешиванием на точных весах по способу проф. Фазоли. Для этого берут 100 см³ профильтрованного сока и определяют его вес. Разность в весе по сравнению с водой умножается на 2 и таким образом получается приблизительное процентное содержание сахара по весу в 100 см³ сока.

Для определения удельного веса исследуемого сока применяются еще пикнометры или гидростатические весы Вестфалья, а для определения содержания отдельно двух сахаров глюкозы и фруктозы, находящихся в соке, применяется так называемый поляриметрический способ. Этот способ дает возможность определить содержание в соке (или вине) глюкозы и фруктозы в отдельности, а также присутствие в нем тростникового или свекловичного сахара и декстрина, которые к нему могут быть прибавлены.

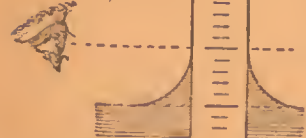


Рис. 4. Линия отсчета делений ареометров в новых образцах Дюжарден-Саллерона (для окрашенных соков.)

Химические способы определения сахаристых веществ сока наиболее надежны и исключительно рекомендуются для точных исследований. Классический способ основан на способности глюкозы и фруктозы восстанавливать яри нагревании щелочный раствор окиси меди в закись. При этом реактивом служит так наз. феллингова жидкость, состоящая из двух растворов, хранимых отдельно и смешиваемых в равных объемах перед самым определением: 1) раствора медного купороса (69,335 г кристаллического медного купороса на 1 л воды) и 2) щелочного раствора сегнетовой соли (двойной соли кальция и яатрип виной кислоты — $C_4H_4O_6KNa + 4H_2O$ — 346 г и 103,2 г едкого натра на 1 л.) Сахар определяется в обесцвеченном соке (в котором предварительно осаждают дубильные и красящие вещества свинцовым уксусом) или объемным способом, титрованием феллинговой жидкостью, или весовым (по весу закиси меди или даже по весу металлической меди при дальнейшем восстановлении закиси). 10 см³ феллинговой жидкости примерно соответствуют 0,05 г сахара в соке.

¹ Под «промышленной» зрелостью принято понимать зрелость винограда для еды или отвечающую требованиям выделки того или иного типа вина (столового, ликерного, крепкого) в отличие от «физиологической зрелости», предусматривающей готовность плода к воспроизведению нового растения из вполне созревших семян.

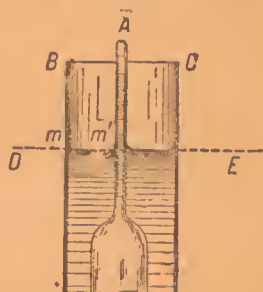
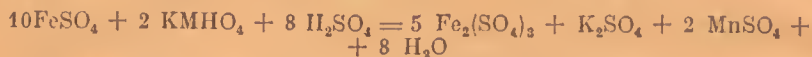


Рис. 5. Линия отсчета делений ареометров.

При определении сахара по методу Бертрана полученная закись меди обрабатывается кислотным раствором сернистой окиси железа, причем получается в растворе сернистая медь, а сернистая соль железа восстанавливается в соль закиси железа



Количество сернистой закиси железа определяется титрованием сс марганцевокислым калием



откуда вычисляется количество сахара, содержащегося в соке.

Помимо этих методов имеется ряд других для общего определения редуцирующих сахаров — глюкозы и фруктозы — способ Вильштейттера, подометрический (Фрезениуса) и др.

Знание кислотности виноградного сока служит главным образом для определения времени, когда прекращается понижение кислотности, а также ориентировочно для руководства, так как кислотность влияет не только на качество, стойкость и окраску, но имеет также большое значение для процесса брожения и осветления вина.

Исследование кислотности необходимо еще при искусственном подкислении вишней и лимонной кислотами, а также средним вино-кислым калием.

Под кислотностью сока (и вина) нужно подразумевать совокупность входящих в его состав органических кислот, кислых их солей и незначительное количество минеральных кислот, всегда находящихся в виноградном соке.

Кислотность винограда в начале его созревания велика благодаря присутствию в его соке свободных органических кислот вишней, виноградной, яблочной, дубильной, пектиновой и др. Они придают винограду остро-кислый, или так называемый зеленый вкус. В дальнейшем процессе созревания резкость кислого вкуса винограда понижается от насыщения кислот щелочными элементами из почвы, от сгорания кислот и увеличения сахаристости. Таким образом при раннем сборе винограда получается неприятное кислое вино, а при поздних сборах нужно опасаться исчезновения кислотности, придающей свежесть вину и яркую окраску.

Падение кислотности при созревании винограда в умеренно-теплых районах идет сравнительно медленно, в более же южных широтах кислотность падает быстро.

Кислотность есела выражается в единицах, сравниваемых с винной и серной кислотами.¹ Для каждого района, местности и сорта optimum кислотности при сборе различен. Так по Буффару для южной Франции (департамент Эро) минимум для арамона и кариньяна — 9, для пяти-буше — 10 и для жакеза — 12‰ на вишнюю кислоту.²

При многолетних сборах в Кахетии нами установлен минимум для удачных годов: для рка-цитли в 7‰, а для саперави 8‰ на вишнюю кислоту.

¹ Цифра, выражающая кислотность на серную кислоту, перечисляется на вишнюю перемножением на 1,53, а наоборот — на 0,65.

² Это цифровое обозначение в граммах на 1 л соответствует содержанию кислот в вине при условии, что кислотность приравнивается в нем к одинаковому содержанию серной или вишней кислот.

При определениях кислотности винограда, поступающего для виноделия, принимается во внимание падение кислотности в готовом вине благодаря различным процессам. Из данных, имеющих в нас относительно последующего падения кислотности в готовом вине, укажем на цифры, полученные для сорта саперави, в котором средним числом для ряда лет было 2 г на 1 л (на винную кислоту).

Кислотность виноградного сока определяется известным в лабораторной практике объемным способом (титрованием) или насыщением всех находящихся в нем кислот нормальным (или $\frac{1}{10}$ и $\frac{1}{3}$ нормального) раствором едкой щелочи.

Процесс определения кислотности обыкновенно идет следующим образом. Исследуемый отфильтрованный сок в количестве 10 — 25 см³ после удаления нагреванием углекислоты наливается при помощи пипетки в стаканчик, в фарфоровую белую чашку или в широкогорлую колбочку, содержащую 50 — 100 см³ воды; к нему постепенно из бюретки по каплям (осторожно при вращательном помешивании) добавляется нормальный раствор щелочи.

Для уловления момента насыщения кислот щелочью к бесцветному соку прибавляется как индикатор (в количестве 2 — 3 капель) спиртовой раствор фенолфталеина. Появление постоянного розового окрашивания (после помешивания исследуемого сока) указывает на конец насыщения кислот щелочью. Проверка делается лакмусовой или азолитминовой бумажкой, на которую наносят стеклянной палочкой каплю титруемой жидкости.

В соке окрашенных сортов винограда сам пигмент их служит индикатором, указывающим предел насыщения кислот щелочью (появление черного цвета, переходящего затем в зеленый). Тем не менее улавливание окончания насыщения кислот и в этом случае следует производить лакмусовой или азолитминовой бумажкой. Ж. Лабод предложил в качестве индикатора при определении кислотности красных соков (и вин) хлористый кальций (CaCl₂), так как дубильные и красящие вещества сока с гидратом кальция дают нерастворимый осадок таниатов только после насыщения кислот, что и служит индикатором окончания реакции. Во Франции кислотность выражают в граммах серной кислоты на 1 л, у нас и в Германии — в граммах винной кислоты. При желании кислотность может быть выражена и в иной кислоте (1 г серной кислоты соответствует 1,530 г винной, 1,428 г лимонной, 1,224 г уксусной и т. п.).

В заключение обзора методов химического определения кислотности упомянем о применении ацидиметров, из которых простейший Дюжарден-Саллерона. Он состоит из небольшой трубки, в которую наливается до черты А (рис. 5) исследуемый сок (к белому предварительно прибавляется 2 — 3 капли индикатора). Через верхнее отверстие сюда добавляется понемногу титрованный раствор щелочи, до полного насыщения. Такое же приблизительно устройство имеет определитель кислот Барберона и Шанжана (титрование идет известковой водой). Отметим еще серию приборов, называемых калциметрами (Бернара, Удайли, Семпсона), основанных на принципе измерения количества выделяющейся углекислоты из двууглекислого натра при действии на него кислотами.

В ацидиметре Бернара сок помещают в колбочке в количестве 20 см³, затем в ту же колбочку вводят пробирку с титрованным раствором двууглекислого натрия (5 см³). После воздействия кислот на сок (при встряхивании пробирки) из него выделяется углекислый газ. Количество последнего определяется по давлению, производимому углекислотой в измерительной трубке на воду (рис. 6).

Калциметры, какого бы устройства они ни были, дают неточные определения.



Рис. 5. Ацидиметр Дюжарден-Саллерона.

Определение сахаристости и кислотности созревающего винограда служит объективным приемом для установления начала сбора винограда, время которого определяется для каждого отдельного сорта в данной местности в зависимости от типа вина, для выделки которого предназначается виноград. Кроме того вследствие зависимости хода созревания винограда от температурных условий и погоды, воздействия болезней и вредителей данные определения сахаристости и кислотности позволяют правильно распределять начало и конец сбора, чтобы получить среднее для данной местности качество собираемого винограда.

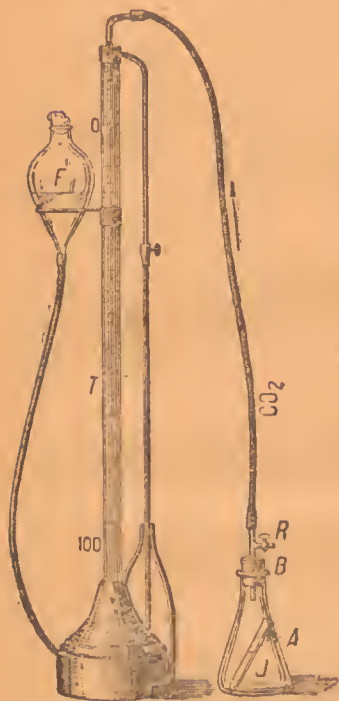


Рис. 6. Ацидметр Бернара.

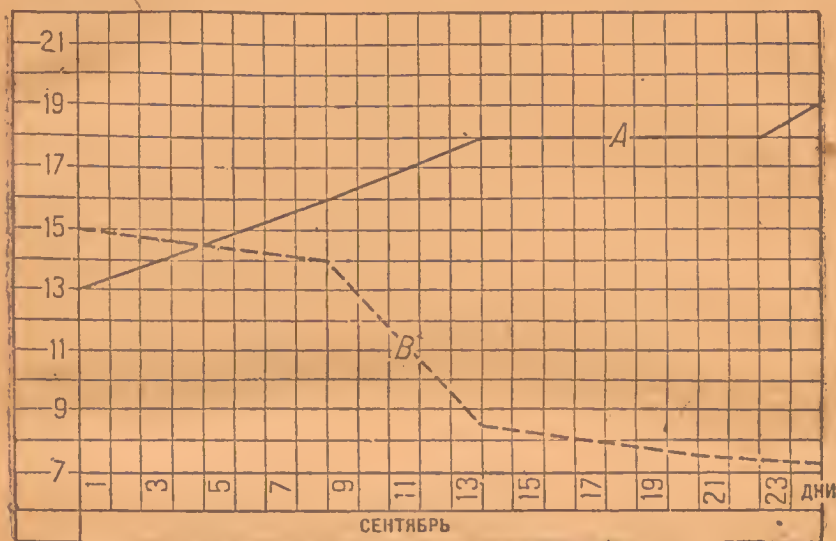
Возможная потеря части урожая от повреждений насекомыми (листовертка), от наступления дождливого периода или приближения заморозков вызывает некоторую поспешность в определении начала сбора даже при неустановившейся сахаристости и еще резко падающей кислотности, и, наоборот, — промедление с началом сбора при противоположных показаниях и устойчивой погоде.

Графическое изображение повышения сахаристости и понижения кислотности дает наглядную картину динамики состава винограда еще на кустах. Нанесение на разграфленную в клетку бумаге точками, соединяемыми в линию, чисел, обозначающих по дням сахаристость и кислотность, дает ясное представление не только о ходе созревания, но и о тех явлениях, которыми оно сопровождалось. Нормально линия сахаристости дает постепенно повышающуюся кривую, а линия кислотности — понижающуюся. Обе эти линии приобретают прямое направление к моменту физиологической зрелости винограда и в течении некоторого времени идут параллельно. На практике к сбору приступают обыкновенно несколько раньше (неодинаково для каждого отдельного случая) окончательного выпрямления кривых, т. е. до достижения постоянности сахаристости и кислотности. Это делается для получения первых порций сбора с большей кислотностью и не достигнувших нормальной сахаристости в надежде корректировать состав будущего вина смешением (купажем) с продукцией от последних дней сбора, который пройдет при более высокой сахаристости и при пониженной кислотности.

При наличии недозревших кистей на пасынкowych побеггах на некоторых сортах винограда их добавляют иногда в общую порцию собираемого винограда для повышения кислотности. Однако этот прием связан с введением в сок свободных кислот, характерных для зеленого винограда; к тому же такой виноград часто бывает в периоде полного заражения оидиумом.

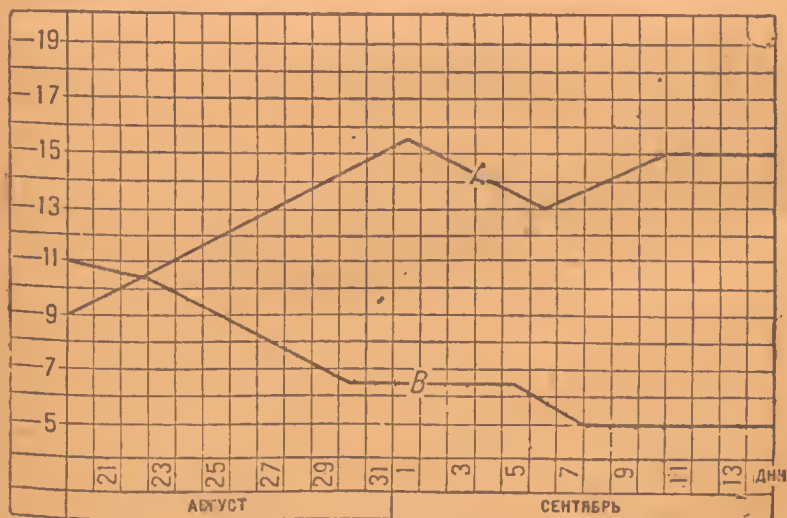
При наличии недозревших кистей на пасынкowych побеггах на некоторых сортах винограда их добавляют иногда в общую порцию собираемого винограда для повышения кислотности. Однако этот прием связан с введением в сок свободных кислот, характерных для зеленого винограда; к тому же такой виноград часто бывает в периоде полного заражения оидиумом.

На графике I созревания сорта каберне в Телиани (Кахетия) отмечено повышение сахаристости до 13 сентября, когда оно остановилось на 18 по ареометру Бабо (11,7 Бомэ), а кислотность в то же время пала до 8‰ на винную кислоту. Такие соотношения для этого сорта в указанной местности нормальны



для хорошего года. С 23 сентября кривая сахаристости имеет некоторое повышение в связи с начавшимся процессом подвяливания ягод и концентрацией в них сока вследствие испарения через кожуру.

Подобными кривыми отмечаются все отклонения, которые могут произойти в ходе созревания не только от изменения погоды (наступление холодов, облач-



ности, туманов, недостаток света), выпадения осадков, повреждений ягод вредителями, но и от некоторых культуральных приемов, применяемых в период созревания винограда в винограднике (поливка водой, обрывание листьев и т. п.).

На приводимом графике II изображено понижение сахаристости и кислотности после полива виноградника в Ганджинском районе.

На этом графике кривые сахаристости и кислотности отмечают понижение сахаристости через 2 дня после произведенной поливки виноградника 30 августа, а именно — с 1 сентября; в дальнейшем — с 6 сентября вследствие прекращения обильной подачи воды корнями кривая вновь поднимается, но не достигает прежней высоты. На кривую кислотности поливка не произвела резкого воздействия, тем не менее сбор винограда начался 13 сентября при пониженной кислотности.

Наступление холодов в период созревания заметно отзывается на ходе сахаристости, а следовательно и на повышении кривой, когда она еще поднимается кверху; здесь сахарообразование как бы приостанавливается, и по меткому выражению французов происходит «обратное движение сока» (*retour de sève*). В данном случае опасность заключается в том, что в дальнейшем, даже при благоприятных температурных условиях, сахаристость винограда не достигнет оптимальных пределов к тому сроку, когда виноград уже нельзя будет оставлять на кустах вследствие начавшегося его загнивания или в виду наступления более холодных дней. В связи с наступлением холодов также замедляется нормальное понижение кислотности в ягодах, что зависит от уменьшения темпа разложения свободных кислот замедленным дыханием, а также от угнетения подачи корневой системой оснований, идущих на насыщение кислот до пределов нейтрализации некоторых из них.

Изложенное выше относится главным образом к более северным районам виноградарства. В отношении южных виноградников температурные условия в пределах, превышающих норму (выше 30° в среднем в течении 10 — 12 часов дня), ведут, с одной стороны, к ускорению созревания, — иначе говоря к быстрому увеличению сахаристости и параллельному уменьшению кислотности, — вследствие чего происходит перезревание ягод, а в дальнейшей стадии — заизюмливание их. Дневная жара выше 40° при сухом ветре ведет к ожогам и засыханию ягод. Перезревание ягод как таковое, сопровождающееся полным одеревенением гребней и плодоножек, а следовательно и прекращением притока соков из корней растения, ставит их в условия усиленного испарения воды без ее возмещения. В этих случаях ягоды подвяливаются и готовы в той или иной степени для получения из них особенно сахаристого сока, идущего для целей приготовления ликерных и крепких вин (сахаристость в этих случаях может достигать до 40% и более). В красных сортах винограда при перезревании наблюдается разрушение красящего вещества.

Процесс увяливания и заизюмливания целых кистей винограда иногда повышается скручиванием и расщеплением гребней, а также использованием действия солнечных лучей путем удаления некоторого количества затеняющих кисти листьев. Тот же эффект может быть получен укладыванием срезанного винограда на соломенные маты на хорошо прогреваемых площадках, как это делают в Португалии, а иногда и в Германии для получения более крепких и в то же время сладких вин (*Strohweine*). В Сотерии и в северных провинциях Германии увеличение сахаристости ягод достигается воздействием так называемого благородного гниения — при помощи по-

являющегося на ягодах в сухую и теплую осень грибка *Botrytis cinerea*.¹ Мицелий этого грибка проникает в кожицу ягоды. Самые спелые ягоды, у которых кожица тоньше, заражаются грибом в первую очередь. Проникновение мицелия внутрь ягод связано с питанием грибка за счет их сока, а следовательно и с изменением их состава. При этом мицелий поглощает кислот более, чем сахара. Главное воздействие грибка выражается в повышении испарения через мертвые клетки кожицы, следствием чего является концентрация сока ягоды и значительное увеличение ее сахаристости. В результате получается более спиртуозное вино, к тому же имеющее своеобразный вкус и характерный букет, ценный в рейнских и сотернских винах. Ягоды, подвергшиеся благородному гниению, в благоприятных условиях, достигают 45% сахаристости (кроме того Лабурд указывает на увеличение количества глицерина при благородном гниении ягод, придающего маслянистость винам). При дождливой погоде картина резко меняется: зараженные ботритисом ягоды начинают гнить, выщелачиваются дождем, отрываются от плодоножек, и урожай гибнет.

При сухой и теплой погоде ягоды, подвергшиеся благородному гниению, начинают заизюмливаться, чем еще больше увеличивается их сахаристость. Этот процесс перезревания урожая в исключительных климатических условиях долгого осеннего тепла и умеренной влаги дает возможность получать на Рейне (из сорта рислинг) и в Сотерне (из семильона, савиньона и москаделя) исключительные вина почти ликерного характера, чрезвычайно ценные (до 20 — 25 руб. и более за бутылку). Однако явление благородного гниения и указанное влияние его на урожай на Рейне и в Сотерне происходят не ежегодно. Оно дает там прославленные вина только в исключительные годы, в среднем не более двух раз в десятилетие, обыкновенно же урожай собирается без участия «ботритиса» при нормальной зрелости винограда для указанных районов, причем получают совершенно «сухие» (не имеющие сладости) вина с повышенной кислотностью на Рейне (8 — 10‰ и более на винную кислоту) и достаточно крепкие в Сотерне (12,5 — 13,5°). В Советском Союзе отмечен ботритис как фактор благородного гниения в небольшом количестве в Абрау и в исключительные годы на южном берегу Крыма..

Для выяснения сравнительного состава ягод при сборе их в различных стадиях зрелости на Рейне может служить нижеприводимая таблица Мюллер-Тургау (см. табл. на стр. 20).

Совсем иная картина наблюдается при появлении грибка ботритиса пиереа на недостаточно зрелых ягодах и особенно на ягодах, поврежденных градом или личинками вредителей, особенно личинками листоверток. В этом случае грибок вызывает особую болезнь винограда — так наз. серую гниль. Она распространяется и на все зеленые части виноградной лозы, на молодые побеги, на усики и даже листья. Кисть винограда покрывается серым налетом и в конце концов имеет отталкивающий вид грязного ослизневелого комка,

¹ *Sclerotinia Fuckeliana*, нем. Grauschimmel, или Traubenschäule, и франц. Pourriture grise.

так как виноград в данном случае подвергается действию плесени, бактерий и пр. Состав его сока не только не улучшается, но нарушается в главных своих элементах. Грибок разрушает танины и красящие вещества в красных сортах, а в белых производит (равно как и в красных) глубокие изменения от выделения окисляющей энзимы (оксидазы), вследствие чего в полученных винах возникает болезнь — так наз. касс (побурение), независимо от проникновения сопровождающих серую гниль иных грибов и особенно бактерий (уксусных, турна и пр.). Косвенно ботритис является причиной и горечи вина, развивающейся за счет дубильных веществ. Выходом из положения в данном случае может быть только более ранний сбор винограда с применением сортировки.

Серая гниль за последнее время особенно распространилась в Закавказьи, в Анапско-Новороссийском районе и Азербайджане.

Вес и состав ягод	Нормально созревшие ягоды	Ягоды, подвергнутые благоприятному гниению	Заплесневевшие ягоды
Вес 1 000 ягод.....	3 255 г	2 473 г	1 199 г
Сахара в 1 000 ягодах.....	494,3 „	427,8 „	319,2 „
Свободных кислот в 1 000 ягодах ..	18,6 „	14,6 „	10,4 „
Отношение сахара к кислотам	3,80	3,41	3,26
Количество сусла из 1 000 ягод . . .	2 375 см ³	1 750 см ³	640 см ³
Содержание сахара в 1 л сусла. . .	182 г	206 г	335 г

Таким образом мы установили общий взгляд на различные степени созревания винограда в нормальных случаях его сбора, а также в стадиях недостаточной зрелости и перезревания. Нормальная зрелость при установившемся равновесии между повышенным сахаристости и пониженным кислотности благоприятствует получению сухих легких вин в умеренно теплых районах виноградарства; дефективное содержание сахара и повышенная кислотность характерны для более северных районов и виноградников, произрастающих на высоких местах. Перезревание, вследствие длинного вегетативного периода, большого количества тепла и резко выраженной сухости воздуха — в наиболее южных районах виноградарства — создает благоприятные условия для получения крепких и ликерных вин из винограда с большой сахаристостью и малой кислотностью. В этой обстановке эффект усиливается возможностью использовать подвяливание винограда, являющееся фактором усиления положительных для данного случая качеств винограда.

«Благородное гниение» — частный случай для некоторых отмеченных выше мест, создающий возможность получения винограда с высоким содержанием сахара в условиях благоприятного сочетания тепла и влаги.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА

ЗРЕЛОСТЬ ВИНОГРАДА

Среди факторов, оказывающих влияние на качество винограда, на первое место следует поставить состояние зрелости винограда.

Изменение в составных частях ягод становится предметом исследо-

вания обыкновенно с самого начала появления признаков созревания: рдения в красных сортах, появления прозрачности в белых, а также начала размягчения кожицы и потери хлорофилла и крахмала в тех и других (Véraisson — у французов, Weichwerden — у немцев). Последнее обстоятельство указывает на прекращение ассимиляционной деятельности ягод и о начале их жизни только за счет веществ, поступающих из корней растения и аэципиллятов, формирующихся в листьях. Ягоды в это время — с готовым неизменяющимся количеством клеток, лишь увеличиваются в своих размерах. Тем не менее с самого начала указанного периода отмечается уменьшение содержания яблочной кислоты и начало появления сахара, поступающего в готовом виде из листьев и получающегося там путем гидролиза крахмала ферментами (диастазой и мальтазой). Однако прибавление сахара в начале созревания ягод происходит медленно, так как значительное количество его идет на синтез входящих в протоплазму веществ, а также сгорает в процессе дыхания с образованием углекислоты. В этот период ягоды еще очень кислы от содержания в них свободных кислот (вишней, яблочной, янтарной, гликолевой, щавелевой, дубильных и пр.). При дальнейшем созревании ягоды увеличиваются в своем размере и весе главным образом благодаря возрастающему количеству сахара. Кислоты начинают насыщаться основаниями, поступающими из почвы. Красные сорта винограда окрашиваются по всей поверхности ягод, а белые начинают приобретать золотистый цвет. В то же время на ягодах появляется восковой налет, придающий в той или иной степени различные оттенки цвету ягод. Кислотность их постепенно уменьшается, а сахаристость увеличивается в связи с продолжающейся еще фотосинтетической деятельностью листьев. Наконец наступает полная спелость ягод. Как указано выше, последняя стадия характеризуется отсутствием прибавления сахаристости и уменьшения кислотности, а также полнотой выявления аромата, свойственного каждому отдельному сорту. Затем следует период перезревания уже под влиянием чисто физических процессов и главным образом выделения воды испарением, а также изменение состава ягод в связи с химическими процессами, очень трудно улавливаемыми и определяемыми. Здесь обращает на себя внимание исчезновение дубильных и красящих веществ кожицы и изменение аромата в ягодах, заглушаемого в значительной степени изюмным запахом.

Таким образом выяснению зрелости винограда при его сборе должно быть уделено особое внимание. Цифровым выражением, характеризующим зрелость винограда, может служить частное от деления цифры, определяющей сахаристость, на цифру, выражающую кислотность (в граммах на литр). Эта цифра, так называемый «показатель состава», характерна для отдельных сортов района; она находится в постоянной зависимости от изменения сахаристости и кислотности виноградного сока. Кроме того такой показатель зрелости в каждом сорте характеризует колебания важнейших составных частей винограда в зависимости от времени сбора, влияния экспозиции и других условий произрастания одной и той же лозы, от формирования куста, подвоя, влияния почвы, климатических условий данного года и пр.

Указанное цифровое выражение при ведении многолетних записей дает сравнимые числа, выражающие зрелость винограда и находящиеся в соответствии с качеством получаемого вина.

СОРТ ВИНОГРАДА

Каждому сорту винограда присущи особые свойства. Независимо от высшего вида и величины ягод, пзменияющихся под влиянием всех факторов произрастания, сорт с его индивидуальными свойствами имеет и постоянные признаки, его характеризующие: мускат белый остается везде очень ароматным сортом; каберне даст в самых различных условиях мелкие круглые ягоды с присущим им запахом; рислинг — ягоды, аромат которых всегда характерен; арамон дает большие урожаи сравнительно с другими сортами; пино во всех разновидностях дает очень мелкие кисти и малый урожай, вызывающий во многих районах сомнение в рентабельности культуры, и т. д.

Значение сорта винограда в виноделии не подлежит сомнению. Важно однако, чтобы каждому сорту были предоставлены максимально благоприятные условия для его произрастания и достижения им в зрелом состоянии наиболее характерных и ценных в нем свойств. Таким образом выявляется необходимость сорта и изучения винограда. Это — основа, на которой должны быть построены виноградарство и виноделие.

МЕТОДЫ КУЛЬТУРЫ ВИНОГРАДНОГО КУСТА

Методы культуры виноградного куста должны обратить на себя особое внимание, так как они в значительной степени влияют на качество и количество урожая винограда. Здесь имеют значение обработка почвы виноградника, освещение и питание куста, находящиеся в зависимости от посадки кустов, ширины междурядий, направления рядов; далее следует зависимость состава виноградного сока от глубины залегания корней, от высоты ствола, порядка и количества расположения плодоносных побегов, а следовательно от обрезки куста, прищипывания и удаления того или иного количества зеленых частей растения и пр. В местностях, зараженных филлоксерой, выступает на первый план воздействие на привой подвоя, имеющего особенную для каждого вида корневую систему в смысле ее залегания, направления и использования питательных веществ почвы. В конечном результате методы культуры винограда обуславливают количественную сторону урожайности, влияющую на качество урожая винограда, на процентное соотношение содержащихся в нем главных веществ.

В изданном мною в 1928 г. руководстве по виноградарству (стр. 462) приведены средние данные относительно размеров урожая винограда для сорта рка-цителли за период 1893 — 1895 гг. при различной форме и обрезке куста (при чашевидной — 424 п., гюйо — 611, двойном гюйо — 722, кахетинской — 380 и медокской — 530). При этом наибольшая сахаристость была отмечена для кустов, имевших медокскую форму и гюйо, наименьшая для двойного гюйо (в среднем

на 7,7 г на 1 л). Наименьшая кислотность выявлена была для кустов с медокекой и чашевидной формировкой (в среднем на 0,8‰ на винную кислоту). Там же приведены данные опытных исследований, установившие такую же зависимость урожайности и качественных соотношений для различных сортов Крыма при разной формировке кустов.

Большое влияние на культуру виноградных кустов оказывает орошение и применение различного рода удобрений. Нельзя также пройти молчалим факта более раннего созревания винограда в широкорядных насаждениях на проволоке, а также укоренения и задержки хорошей зрелости в винограде в зависимости от подвоя, на котором он привит. Так например в последнем отношении положительными свойствами отличаются рипария и ее гибриды.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Метеорологические факторы имеют зачастую более важное значение, чем все другие, так как снижение качества винограда, а следовательно и качества вина, из него выделанного, зависит в сильной степени от обстановки роста куста с первых дней вегетации и до наступления времени сбора винограда. Накопление влаги в течение зимних месяцев, количество осадков за время вегетации и продолжительность периодов засухи и дождей, количество тепла и солнечности — все это получает отражение в количестве и качестве урожая. От этих факторов зависит введение в культуру того или иного сорта (и насаждение). Так например противопоставляются разведение сортов с рано рапускающимися почками в местностях, подверженных весенним заморозкам; в районах с дождливой осенью рискованно разводить сорта, склонные к загниванию, а также сорта, отличающиеся слабым прикреплением ягод к плодоножкам.

Рациональное виноградарство предусматривает также зависимость хорошего опыления цветов, а следовательно и плодоношения, от метеорологических факторов в период цветения винограда. Если к этому добавить определенные требования отдельных сортов винограда к сумме получаемого за вегетационный период тепла, то картина зависимости количества и качества урожая от метеорологических данных етапет достаточно ясной.

Наконец следует упомянуть о возможных дефектах созревания винограда вследствие рано наступивших морозов,¹ градобитий, еуховеев, при раннем наступлении холодов и заморозков осенью и пр.

¹ Однако в некоторых случаях мороз в 3 — 4° Ц дает концентрацию сока, если ягоды остались целыми (не полопались). В этом отношении в практике рейнских сборов отмечены случаи получения более сладкого сока, который давал вина, приближавшиеся к так наз. Ausleseweine. А. Татузов описывает случай мороза около Одессы 7, X в 3,9° Ц (в течение 7 часов); при этом листья опали, созревание остановилось, и клетки ягод были убиты. Сбор затянулся до 22 X. В результате концентрация сока в поврежденных морозом ягодах увеличилась (алиготе), и вино около Одессы достигло небывалой для этого района крепости в 12°. В то же время в красных сортах увеличилась интенсивность окраски (вследствие свободного диффундирования красящих веществ в убитых морозом клетках подобно тому, как это получается при действии на виноград нагреванием).

Физическое строение и химический состав почвы в каждом отдельном случае оказывают влияние на рост, качество и количество плодоношения виноградных кустов. При этом главное значение имеет усвояемость отдельных составных частей почвы в различные периоды вегетации, а также концентрация поступающих из почвы растворов. Следует помнить, что для благоприятного произрастания отдельных сортов винограда требуются почвы определенного характера, на которых они и лучше растут, и дают максимум положительных качеств в выделяемом из них вине (лино и фоль-бланш — на известковых почвах, каберне — на гравелистых и песчаных, саперави и мурвед — на глинистых и т. п.). Богатые и жирные почвы с сильным удобрением увеличивают урожай, но не дают высококачественных вин. Глинистые почвы производят густо-окрашенные и содержательные вина, известковые — лучшие для белых тонких и букетистых вин и т. д. Даже отдельные ингредиенты почвы влияют на свойства получаемого вина (фосфор, калий, азот).

Физический и химический состав почв в некоторых случаях — вопрос жизни или смерти для американских подвоев; в данном случае мы имеем громадное значение почвы не только в отношении ее химического состава, но также и физического строения, так как она устанавливает питание привоя.

Лучшепосухание почвы, ее теплопроводность и теплоемкость, ее влажность, зависящая главным образом от влагоемкости, водопроницаемости и капиллярности, уровень залегания грунтовых вод — все это создает самые разнообразные условия для произрастания виноградной лозы и выявления качества конечной продукции — вина.

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ВИНОГРАДА

В ягодах винограда, поврежденных механически, недоразвившихся (при явлении «горошения»), высохших от ожогов, состав сока является ненормальным, что отражается на качестве общей массы урожая. Повреждение ягод осами, птицами, градом и пр. помимо убыли урожая создает благоприятную среду для развития бактерий, гнилостных грибов и плесеней. Еще в большей мере изменяют состав виноградного сока грибные болезни и вредители из мира насекомых.

Грибные болезни — милдью, оидиум, антракноз, блекрот, вайт-рот, церкоспора, серая гниль (*Botrytis cinerea*) и пр. понижают качество винограда; в этом случае он развивается и зреет на кустах с поврежденными листьями и побегами, с нарушением правильной их ассимиляционной работы, а также с уменьшением их количества. Кроме того некоторые болезни, особенно милдью, блекрот, оидиум и др., заражающие и даже деформирующие ягоды, дают уже совершенно негодный для брожения материал (за исключением оидиума с зарубцевавшимися изъязвлениями в ранний период развития ягод), характеризующийся порочащим вино вкусом и вносящий с собой попутно разнообразные болезнетворные для вина микроорганизмы.

Насекомые, и особенно их личинки, нарушают внешнюю оболочку ягод — кожицу, питаются их содержимым, уменьшая урожай, и главное при своем проникновении внутрь ягоды способствуют истечению жидкого сока, являющегося благоприятной средой для бактерий плесени и пр. Это тем более отражается на качестве сока, что последние генерации личинок появляются к периоду созревания ягод (листовертки — *Polychrosis botrana*, *Pyralis vitana*, *Conchyliis ambiguella* и др.).

Кисти винограда, пораженные вредителями, ко времени сбора, в особенности в сырую погоду, бывают до неузнаваемости покрыты плеснями и грибными плодами (Mucor, Penicillium, Botrytis cinerea), особенно с затененной их стороны. Даже небольшой процент таких кистей в общей массе сбора отрицательно влияет на состав и качество будущего вина, если не представится возможным отделить здоровые кисти от поврежденных тщательной сортировкой и исключением из всей партии сбора дефективных кистей и даже отдельных ягод.

Косвенно отражается на качестве сока (а впоследствии вина) наличие на ягодах серы, применявшейся при лечении ондиума и оставшейся в нетронутом, неразложившемся виде ко времени сбора винограда. При брожении сока сера является источником образования сероводорода, придающего продукту долго не исчезающий дурной запах. Кроме того на качество сока, поступающего для выделки вина, оказывают вредное влияние всякие загрязнения ягод, приставшая земля (к нижним находящимся близ ее поверхности кистям), а также следы применяемых при борьбе с вредителями фунгицидов и инсектицидов (соли меди, табачный раствор, мышьяковистые соединения и пр.).¹

Сбор винограда — главнейший, решающий момент в виноградном хозяйстве. Им завершается цикл сложных и дорогих годичных работ в винограднике, выявляется количество и качество урожая, который, как видно из предшествовавшего изложения, зависит от целого ряда факторов.

При сборе винограда надлежит руководствоваться следующими основными общими указаниями.

1) Хорошее вино может быть получено только из созревшего винограда при установившейся его кислотности и сахаристости.

2) Только здоровый и неповрежденный виноград обеспечивает наилучшие результаты виноградарства в данной местности как в отношении качества, так и количества урожая.

3) Лучше допустить некоторую потерю урожая, применяя тщательную его сортировку, нежели подвергать риску порчи всю его массу.

4) Время сбора винограда должно быть согласовано с определениями кислотности и сахаристости, а также с требованиями, связанными с выделкой различных типов вина.

5) Каждый сорт винограда надо собирать отдельно, по участкам виноградника, дающим равномерное созревание. Сплошной сбор

¹ Более подробные данные о влиянии метеорологических, почвенных и других факторов на количество и качество урожая винограда приведены в изданном июлю «Руководство по виноградарству», 1928 г., гл. IV, стр. 179 — 214.

несколько сортов для выделки одностипного вина может быть допущен лишь при плановой посадке виноградника и при одновременном созревании этих сортов.

6) Выборочный сбор наиболее созревшего винограда — хотя и лучший метод для получения наиболее толких вин, но при современных условиях техники почти не применяется.

7) Отделение больных, поврежденных и засохших кистей и даже отдельных дефективных ягод, всегда сопровождается повышенном качестве и ценности продукции.

8) На больших площадях виноградников средний состав сока (и вина) в одном и том же сорте достигается сборами, начинающимися несколько раньше наступления полной зрелости и заканчивающимися поступлением в винодельню уже перезревшего винограда.

9) Ввиду большого значения температуры винограда, поступающего в винодельню (оптимальная 16—20° Ц), сбор в южных районах ведется в наиболее холодные часы дня, а в более северных — в теплые, с учетом в том и в другом случае воздействия росы и дождя, которые могут вызвать разжижение сока.

10) При сборах перезрелого винограда (подвяленного) надо иметь в виду уменьшение степени прикрепления ягод к плодоножкам и потерю ягод от встряхивания кистей при срезании.

11) При дальней доставке винограда в южных районах возможно забраживание его в пути; поэтому следует производить обсеменение винограда чистой культурой дрожжей, собранного еще на винограднике, перед отправкой.

12) При дальней перевозке винограда необходимо закрывать его сверху от пыли, дождя и лучей солнца.

13) Соприкосновение винограда с железом и другими металлами недопустимо.

14) Каждый день сбора должен начинаться и заканчиваться мытьем сборочных корзин, тарн и приемников.

За несколько дней до сбора винограда подготавливается весь инвентарь, служащий для этой цели (ножи, секаторы, ножницы, корзины, тарны, перерезы и пр.), причем режущие предметы оттачиваются и тщательно вытираются, а остальные моются горячей водой, если они новые, или же их прополаскивают раствором соды (10%), а затем горячей и холодной водой, если они хранятся от прошлого года.

Организация сбора винограда в совхозе и колхозе должна быть согласована с намеченной количественной программой приемки винограда в винодельню, с ее производительностью, рабочим инвентарем, с подготовкой соответствующей посуды и помещений.

Сборщики (обыкновенно женщины и подростки) срезают виноград ножницами или секаторами различного устройства. Применение пожей не рекомендуется, так как их движением производится резкое встряхивание кистей, от чего опадают ягоды. Кисть поддерживают левой рукой, а правой срезают ее с наименьшим отрезком главного гребня. Тут же немедленно отделяются испорченные (гнилые и засохшие) ягоды, для чего у каждого сборщика должна быть особая небольшая корзина. В большую же корзину, обычно

венно прикрепляемую шейной петлей или к поясу сборщика, поспу-наст целый и здоровый виноград. Когда корзина наполнится и дости-гнет веса примерно около 8 — 10 кг, сборщик относит виноград в общую корзину, стоящую повдалеке, или отдаст виноград выде-ленному рабочему, имеющему за спиной большую корзину — при-мерно на 40 — 50 кг винограда. Последний доставляет вино-град к средствам передвижения. Корзины, служащие для сбора, иногда замещаются деревянными ряжками или эмалированными ведрами, а приемочные корзины — дубовыми тарлами, устано-вливаемыми прямо на платформы во избежание излишнего пере-сыпания винограда. Количество тарп или приемочных корзин должно быть рассчитано на все время до возврата порожних из виноделни.

При сборах винограда, идущего для выделки наиболее толких и ценных вин, за границей применяется еще сортировка на столах, уста-навливаемых близ ме-ста сбора. В этом слу-чае виноград из при-емочных корзин вы-сыпается на стол, стоящий поблизости, на дороге, и здесь же просматривается отдельным персо-налом, отделяющим не-дозревший и испорчен-ный виноград в осо-бую корзину (для вина худшего каче-ства).

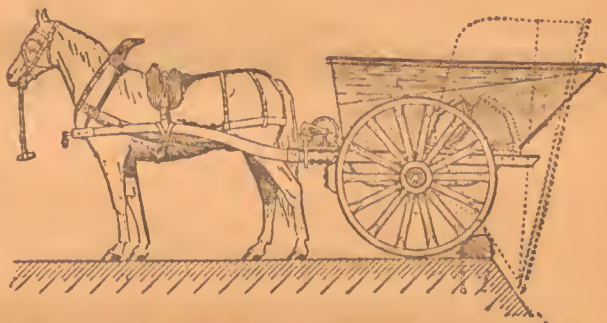


Рис. 7. Опрокидывающаяся тележка для перевозки винограда (пастьера).

При выборочных сборах винограда практикуется многократное прохождение сборщиков в насаждениях, причем они срезают только наиболее зрелые кисти, а в исключительных случаях — даже отдельные особенно зрелые ягоды (Рейн, Сотери).

Виноград, доставленный к виноделне, при массовом его сборе в больших виноградниках, сыпается из перерезов лопатами или ряжками в особые бассейны или прямо в воронку дробильных машин по лоткам. Однако такая разгрузка прибывающего в вино-дельню винограда в больших хозяйствах — совхозах и колхозах — должна быть механизирована. Виноград может доставляться из виноградника в особых опрокидывающихся тележках, так наз. пастьерах (рис. 7). В очень больших виноградниках, расположенных на равнине, ряд тележек (вагонеток) может передвигаться по переносным рельсам дековилевской железной дороги (Алжир, южная Франция). Вагонетки опрокидываются и виноград сыпается в спе-циальные бассейны, из которых затем элеватором простейшего устройства подается к месту переработки. За границей в гористых местностях передвижение нагруженных виноградом вагонеток производится иногда по канатным подвесным установкам. Указанные механизированные приспособления значительно удешевляют доставку винограда к машинам.

Желательно проводить сбор винограда в кратчайший срок, особенно в более холодных широтах, где угрозой моментом являются наступление дождливого времени и понижение температуры, сопровождающиеся гниением винограда. На юге, в жарком климате, при сборе подвяливающих сортов происходит уменьшение урожая от его усушки и других причин.

Контроль урожая ведется в двух направлениях: определенном сахаристости и кислотности средних проб, взятых от больших порций винограда, и записью количеств винограда по весу. Все удобнее всего определяется взвешиванием предварительно тарированных дубовых тар и перерезов с виноградом.

Как было указано выше, температурные условия, при которых производится сбор винограда, играют значительную роль, так как они в большой мере определяют начальную температуру брожения. При поступлении винограда в винодельню в холодные или прохладные дни при температуре ниже 15°C , нормальное спиртовое брожение отжатого тем или иным способом сока наступает медленно и протекает в неблагоприятных условиях. Наоборот, виноград имеющий температуру, превышающую норму ($18 - 20^{\circ}\text{C}$), забродит быстро, иногда даже в приемниках до поступления в бродильную посуду, а главное повышенная начальная температура имеет следствием бурное брожение и повышение температуры выше предельной нормы ($38 - 40^{\circ}\text{C}$); при этой температуре прекращается работа дрожжевых грибов, уступающих среду болезнетворным организмам, для которых такая температура является благоприятной (подробнее об этом см. в главе III).

Использование наиболее теплых часов для более северных районов и наиболее прохладных — для южных не всегда возможно при наличии больших площадей виноградников, а также иногда не увязывается с установленным распределением рабочего дня сборщиков и рабочих, ведущих одновременно и переработку винограда в винодельнях. К этому присоединяется нередко наблюдаемая спешка в сборе винограда, достигшего оптимальной для данной местности зрелости. Поэтому в крупных виноградных хозяйствах совхозов и колхозов необходимо иметь приспособления для обогрева винограда, поступающего в винодельню в холодном виде, или, наоборот, для охлаждения теплого.

Доведение холодного винограда, или вернее полученного из него сока (сусла), до начальной оптимальной температуры ($18 - 20^{\circ}\text{C}$) достигается устройством отопления в бродильных помещениях или при небольших количествах суслы — применением подогревания при помощи примитивно устроенных змеевиков. Охлаждать же виноград труднее, так как в районах виноградарства обыкновенно вообще стоит высокая температура, мало снижающаяся даже в ночные часы (Туркестан, Аликир) и остающаяся на высоком уровне также и в подземных помещениях (в наиболее южных районах). Однако некоторого успеха можно достигнуть и в этом отношении, если имеется местная (родниковая) вода. Тогда поступающий для переработки виноград до его переработки ополаскивается водою или погружается в нее на несколько минут в особых плетеных корзинах; или же он может быть охлажден

В особых камерах воздухом, проходящим через охлаждаемые водою трубы.

Для понижения температуры винограда наиболее целесообразно охлаждение в специальных камерах с искусственно полученным холодом (устройство их будет описано ниже), — тем более, что эта система охлаждения применяется и в других процессах правильно и рационально организованного виноделия. В Советском Союзе холодильные установки должны предусматриваться для многих мест Закавказья и особенно Средней Азии при устройстве новых оборудований в крупных виноградных совхозах и колхозах.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ВИНОГРАДА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Если исследование сахаристости и кислотности виноградного сока ареометрическим и ацидометрическим способами можно признать достаточным для определения зрелости винограда перед его сбором, то для выяснения всех процессов, имеющих место при брожении виноградного сока и превращении его в вино, весьма важно более детально определить составные части винограда. В дальнейшем изложении рассматриваются отдельно те составные части зрелого винограда, которые без особых изменений переходят в вино, и те, которые предварительно претерпевают ряд изменений под влиянием физических, химических и биологических процессов при брожении и при последующих взаимодействиях между элементами, входящими в состав вина в связи с применением тех или иных приемов техники виноделия. При изучении материала, который должен после брожения дать вино определенного качества, важно знать не только составные части ягод винограда, служащего для этой цели, но также и составные части гребней, кожицы (мякоти) и семян, так как они во многих случаях оказывают свое влияние на формирование и общую структуру вина.

Процентное соотношение между твердыми элементами винограда (гребнями, кожицей, семенами) и жидкими, или его соком, различны не только в отдельных сортах, но даже в одних и тех же сортах в зависимости от условий произрастания — климата, почвы, удобрений, водного режима, культуры виноградной лозы, воздействия вредителей, болезней и пр.

В общем вес гребней и их разветвлений падает со времени появления первых признаков созревания, очевидно вследствие постепенного их одеревенения.

В среднем, довольно грубом выражении, можно принять следующий примерный состав физиологически зрелых виноградных кистей: гребней — 3 — 5%, кожицы — 8 — 12%, мякоти — 80 — 86%, семян — 2 — 3%.

По данным Пакотте во французских сортах (арамон, гаме, пино, кеберне, шенеп, фоль белое, шардоне) в ягодах среднее соотношение составных частей таково: мякоти — 87%, кожицы — 10%, семян — 3%.

Для Северного Кавказа (в Темпельгофских виноградниках) по данным автора за несколько лет для кеберне, спльванера и рислинга мякоть в среднем составляла 88%, кожица — 9,5%, и семена — 2,5%.

Для Кахетии соответственно для сорта рка-цителли — 86 — 11 — 3%; для сорта саперави — 87 — 10 — 3%.

Из этих цифр видно заметное влияние более жаркого климата Закавказья и несколько большая грубость сорта рка-цителли.

Директор Энологической станции в Ниме (Франция) Астрик на основании целого ряда своих исследований приводит состав виноградного сока в следующей таблице (в граммах на литр):

Воды	700 — 850	Кислых солей	15
Сахаров	100 — 250	Минеральных веществ	2 — 3
Азотистых веществ	0,01 — 0,1	Разных веществ (пектинов, жиро-	
Свободных кислот	2,50	ров, клееноподобных и пр.) . . .	0,3

Не останавливаясь на более детальных анализах сока зрелого винограда (многие из них приведены в моем «Курсе виноградарства», стр. 107 — 126), перейдем к рассмотрению отдельных его составных частей.

ВОДА

Вода — примерно в количестве $\frac{4}{5}$ состава виноградного сока — элемент сочности ягоды; она является растворителем всех его составных частей, дает среду, в которой проходят все химические и биологические процессы в бродящем сусле; ее процентное содержание обуславливает степень концентрации сока.

САХАР

Сахаристые вещества в зрелом винограде весьма повышают удельный вес сока (до 1,120 и более). Они сосредоточиваются главным образом у периферии ягод.

В многоплодных сортах, особенно на поливных землях, сахаристые вещества находятся в количестве 120 — 150 г на литр (тавквери, рундвое в Гагикинском районе); в сортах, дающих столовые вина, — 170 — 200 г (в Бордо и у нас — в Кахетии, в Крыму на Черноморском побережье); в сортах, предназначенных для получения крепких и ликерных вин, — 200 — 250 г, а при подвяливании и вообще перезревании — 300 — 400 г и более (для ликерных вин — мускатов, пино-гри, фурминта на южном берегу Крыма).

В виноградном соке, полученном из зрелых ягод, имеются два вида сахара, в общем очень близкие друг к другу, но отличные по своим свойствам: глюкоза (декстроза, или виноградный сахар) и фруктоза (левулоза, или фруктовый сахар). Тростниковый сахар в виноградном соке нет. Следы его обнаруживаются в незрелых ягодах (Жиран и Лиде), а также в некоторых америкапекких сортах.¹ Главная особенность глюкозы и левулозы состоит в том, что оба эти сахара принадлежат к числу непосредственно сбраживаемых дрожжами. Оба эти сахара — гексозы формулы $C_6H_{12}O_6$.

В растительных клетках винограда (равно как и в других растениях) глюкоза легко превращается в фруктозу и наоборот.

В зеленых ягодах, содержащих еще хлорофилл и крахмал, сахар образуется в небольших количествах в процессе ассимиляции. В этот период он не используется дыханием растения, в дальнейших же стадиях созревания сахар как результат гидролиза крахмала под влиянием ферментов поступает в ягоды в избыточном коли-

¹ По данным Колдуэлла в некоторых американских сортах тростниковый сахар найден в довольно значительных количествах (до 5,5%), причем для одного и того же сорта различных в разные годы (для изабеллы от 0 до 4,1%).

честве из листьев, накапливается в них независимо от расхода его на образование различных тканей, белковых веществ, жиров и пр.

До наступления физиологической зрелости в ягодах винограда находится в преобладающем количестве глюкоза. При одревеснении побегов и гребней в ягодах отмечается увеличение количества фруктозы. Ко времени полного созревания количество фруктозы делается приблизительно равным количеству глюкозы и в большинстве случаев даже преобладает. В перезревших ягодах, подвергшихся благородному гниению, глюкозы всегда меньше, чем фруктозы, почему отношение первой ко второй всегда меньше единицы. По Гайоу и Дюбуру оно падает в этих случаях до 0,84.

Глюкоза (декстроза, *d*-глюкоза, виноградный сахар строится $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_5$)₂ COOH) включается в большинстве плодов, однако всегда в сопровождении фруктозы. Технически глюкоза получается при помощи гидролиза крахмала ферментами, носителями общего названия диастаза, а также кипячением картофельного крахмала вместе со слабым раствором (1½%) серной кислоты при 121°. Глюкоза легко растворяется в воде и почти нерастворима и безводном спирте, в котором дает мелкие кристаллы и виде игл. 100 частями воды растворяются 89,85 частей кристаллической глюкозы (при 17,5°). При действии слабых щелочей глюкоза переходит в фруктозу и маннозу. Глюкоза (в той же степени, как и фруктоза) при алкогольном брожении дает CO_2 , этиловый спирт и ряд побочных продуктов с выделением большого количества тепла. Молочно-кислые бактерии приводит к образованию из глюкозы молочной кислоты ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2$ — COOH), масляные бактерии — масляной кислоты ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2$ — COOH). Сладость глюкозы в два раза меньше сладости тростникового сахара. Характерной реакцией для глюкозы паравле с фруктозой служит способность их восстанавливать окисные соединения тяжелых металлов в закисные. На этом свойстве и основано количественное определение сахаристости уксуса по восстановлению медной соли глюкозы в щелочной среде феллинговой жидкости. В оптическом отношении глюкоза является вправо вращающей поляризованные лучи, почему и носит название декстрозы.

Фруктоза (*d*-фруктоза, левулоза, фруктовый сахар), являющаяся такой же гексозой, как и глюкоза и, имея строение $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ — ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_5$)₂ CO —(CH_2OH), встречается совместно с ней и виноградном соке; она содержится в преобладающем количестве в перезревших и вялых ягодах. По сладости она близка к тростниковому сахару. На холоде хорошо растворяется и в воде, спирте и глицерине. Слабая азотная кислота окисляет фруктозу в муравьию, щавелевую и виноградную кислоты. Технически фруктоза получается гидролизом инулина (находящегося в корнях некоторых сложноцветных). Как и глюкоза, фруктоза бродит и восстанавливает соли тяжелых металлов. Главное ее отличие от глюкозы состоит в том, что она вращает плоскость поляризации влево. Фруктоза и глюкоза получают из тростникового сахара в одинаковых количествах действием слабых растворов кислот или энзимов (инвертазы) по реакции: $2 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

Тростниковый сахар (сахароза), не восстанавливающий окисных солей металлов, является продуктом, находящимся в большом количестве в свекловиче и сахарном тростнике. Новейшими исследованиями следы сахарозы обнаружены в корнях виноградных лоз, зеленых частях их и в незрелых ягодах, а также в американских сортах винограда. Наличие тростникового сахара в вине указывает на искусственное его подделывание. Сам по себе без предварительной инверсии он не вступает ни в какие биохимические реакции. Однако при применении его для увеличения сахаристости уксуса, тростниковый сахар энергично перебраживает после предварительного расщепления (гидролиза) всегда имеющейся в дрожжевой среде в большом количестве инвертазой.

Сахаристостью винограда в состоянии его зрелости определяется его производственное значение. Сахаристость придает ему ценность во вкусовом и питательном отношении в столовых сортах. Количество сахара в ягодах, падающее на определенную единицу веса их сока, предопределяет в то же время крепость вина после брожения, его устойчивость и вкусовые достоинства, являясь главным элементом в дифференцировке различных типов крепких ликерных вин.

Сахарообразование в виноградных ягодах в одном и том же сорте колеблется для каждой отдельной местности в разные годы, находясь в зависимости от влияния климатических и почвенных условий, от культуры, от использования влаги и солнечного тепла, а также от вмешательства в нормальную жизнь виноградной лозы болезней и вредителей. Так, например, в Темпельгофе сорт каберне имел следующую сахаристость:

в 1909 г. —	183 г на литр при урожае	4 587 кг на 1 га			
> 1910 > —	194 > > >	> > >	>	4 095 > > >	>
> 1911 > —	200 > > >	> > >	>	3 931 > > >	>
> 1912 > —	175 > > >	> > >	>	5 733 > > >	>

Как видно из этих цифр, наименьшей сахаристости соответствует наибольшая урожайность. Такое соотношение нормально для большинства годов, но практика виноградарства знает случаи больших урожаев с превышающей норму сахаристостью виноградного сока в особенно удачные годы; наоборот известны малоколичественные сборы при бедном содержании сахара в винограде (последнее явление свойственно например годам с большим развитием болезней и вредителей на винограде).

Зависимость от всех вышеуказанных факторов наблюдается и в отношении темпа, с которым идет увеличение количества сахара в период от начала созревания винограда до времени его физиологической зрелости. Как общее правило отмечается относительно большее увеличение питательности сахарообразования к концу созревания сравнительно с начальными его периодами. Так в последние 8 — 10 дней иногда прибавляется сахара 6—8 и даже 10 г на 1 литр за сутки. Колебания указанного темпа в ту или другую сторону всегда находятся в зависимости от изменения погоды, выпадения осадков, запоздалого орошения или внезапных вспышек болезней.

В числе углеводов, содержащихся в виноградном соке, имеются еще небольшие количества декстрина, камеди, слизи, пектиновых веществ, арабинозы, инозита и пр., которые с точки зрения виноделия не имеют большого значения.

КИСЛОТЫ

Кислотность виноградного сока обуславливается содержанием в нем целого ряда органических кислот в свободном и связанном состоянии. В наибольшем количестве в виноградном соке находятся яблочная и яблочная кислоты; в значительно меньшем — виноградная, янтарная, гликолевая, щавелевая, дубильная; в виде следов — глюколевая, пировиноградная, лимонная, муравьиная и пр.

Винная, или винокамeнная кислота формулы $C_4H_6O_6$ (COOH — СНОН — СНОН — COOH) имеется в виноградном соке только в

вправо вращающей своей форме. До начала признаков созревания винограда количество свободной винной кислоты увеличивается. Далее это увеличение приостанавливается; винная кислота к этому времени в значительном количестве насыщается основаниями. Моноклинические бесцветные кристаллы винной кислоты удельного веса 1,764 легко растворяются в воде и спирте (при 10° на 100 частей воды растворяется 125,72 части винной кислоты, а при 100° Ц — 343,35 части). В зрелом винограде винная кислота содержится примерно в количестве 0,3 — 0,6‰; она имеет резко-кислый вкус. Из солей винной кислоты наиболее важны калийная и кальциевая.

Калийная соль винной кислоты формулы $\text{CO}_2\text{H} - \text{CNOH} - \text{CNOH} - \text{CO}_2\text{K}$ (кислый винокаменный калий, кремортартар, или винный камень) образуется ко времени созревания винограда уже в ягодах винограда и таким образом в готовом виде переходит в сусло, из которого после брожения вследствие уменьшенной растворимости в спирте частично переходит в осадки, а затем выделяется из вина на стенках бочек, чему способствует понижение температуры вина по окончании бурного брожения. Винокальцевая соль в чистом виде кристаллизуется в ромбических кристаллах (удельного веса 1,943), малорастворяющихся в воде, еще меньше в спирте. На стенках бочек по окончании брожения сусла и затем при выдержке вина винный камень накапливается в виде твердых корок, достигающих толщины 0,5 — 2 см и более, если к его удалению не принималось мер в течение ряда лет. Такое явление наблюдается особенно при дображивании и хранении вина в крупной деревянной посуде (40—60 гл). Винный камень в таких случаях нарушает сообщение вина с воздухом через поры дубовой клепки и следовательно устраняет полезное действие кислорода воздуха на содержащиеся в бочках вино.

Винный камень, накопляющийся на стенках бочек, обыкновенно содержит посторонние примеси — клетчатку кожицы гребней, частицы семян, песок, глину, а также легко разлагающиеся белковые вещества, дрожжи, красящие вещества (особенно из-под красных вин), винокальцевую соль и пр. Кроме того винный камень со всеми в нем содержащимися примесями осаждается и на дне бочек вместе с гущей.

Растворимость винного камня в воде и спирте по Бабо и Маху
(в граммах на 100 см³).

Температура видкости	В воде	В алкоголе			
		10	20	30	40
0	0,30	0,17	0,11	0,07	0,06
5	0,32	0,19	0,13	0,07	0,07
10	0,41	0,21	0,16	0,09	0,07
15	0,44	0,24	0,16	0,09	0,08
20	0,49	0,29	0,17	0,11	0,10
25	0,54	0,36	0,21	0,12	0,10
30	0,69	0,40	0,25	0,13	0,11
40	0,96	0,54	0,38	0,23	0,15
50	1,25	0,87	0,51	0,30	0,13

Сырой винный камень, накопившийся из выродившего вина, содержит от 3 до 10% виннокальциевой соли ($\text{C}_4\text{O}_6\text{H}_6$)₂ Ca.

Среднее количество винного камня в сусле составляет около 0,5%

Кальцевая соль винной кислоты (средняя — $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, кислая — $\text{Ca}(\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6)_2$ также кристаллизуется в ромбических кристаллах. Она сравнительно мало растворима в воде (при 15,6° в 100 л воды можно растворить 0,71 г соли). Анализы винного камня в Кахетии дали от 70 до 80% содержания виннокальцевой соли и 8 — 10% виннокальциевой соли; в винном камне южного берега Крыма — 60 — 75% виннокальцевой и 4 — 7% — виннокальциевой соли.

Содержание других солей винной кислоты в виноградном соке (соли алюминия, железа, магния, а также двойные соли этих металлов) весьма незначительно.

Яблочная кислота $\text{C}_4\text{O}_5\text{H}_6$ (стронция $\text{COOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$), являющаяся составною частью всех плодов и ягод, содержится в виноградных листьях, гребнях и ягодах в сравнительно большом количестве до начала созревания (от 15 до 25 г на 1 л); затем ко времени наступления зрелости количество яблочной кислоты падает.

Яблочная кислота из сока зрелого винограда не выпадает и потому переходит в молодое вино. Вместе с основаниями она образует кислые и нейтральные соли. Наибольшее количество яблочной кислоты образуется в винограде в самых северных районах его произрастания; она придает винограду приятно-кислый вкус. В наиболее южных районах в зрелых ягодах яблочной кислоты очень мало (1 — 2%). Нейтральная яблочно-кальцевая соль почти нерастворима в воде и спирте.

Янтарная кислота ($\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$) находится главным образом в незрелом винограде и то в очень небольших количествах, почему и не играет роли в составе сусла. То же следует сказать и о гликолевой кислоте ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{COOH}$), к тому же легко окисляющейся в щавелевую ($\text{COOH} - \text{COOH}$). Кальцевая соль щавелевой кислоты всегда имеется в клетках ягод винограда в виде характерных кристаллов (друз и рафидов), что указывает на ее нерастворимость в соке винограда и на последующее выпадение ее в осадок при переработке сусла в вино.

Лимонная кислота по своему незначительному содержанию в соке винограда игнорируется большинством авторов, однако Гайон (1914) установил в сусле французского винограда 0,07% лимонной кислоты.

Остальные кислоты (и их соли) — гликолевая, глиоксиловая, муравьиная и пр. мало исследованы.

Органические кислоты и кислые их соли в общем составе виноградного сусла имеют чрезвычайно большое значение, главным образом во вкусовом отношении, для сложения выделяемого из него вина. Кислотность вина определяет значение его как напитка, утоляющего жажду, и в то же время является положительным фактором в создании благоприятной среды для жизни и размножения лучших рас бродильных грибков в сусле. Достаточная кислотность сусла обеспечивает совершенную растворимость крающихся веществ и поддерживает живой яркий цвет красных вин. В то же время при даль-

нейшей выдержке вин, при старении их, кислоты, вступая во взаимодействие со спиртами, дают ряд сложных эфиров, увеличивающих букет вин, а следовательно и их ценность во вкусовом отношении.

Общее содержание кислот (свободных и в связанном состоянии) в соке винограда, как было указано выше, колеблется в зависимости от сорта винограда, условий его произрастания в каждой данной местности в различные годы, степени созревания в различные моменты сбора и пр.

В одной из последних работ М. А. Герасимова¹ приведены следующие средние цифры за много лет для кислотности (в промиллях на винную кислоту) главных сортов винограда, произрастающих на южном берегу Крыма:

Алиготе	5,86	Мурвед	7,60
Семильон	5,83	Кабрне фран	6,20
Рислинг	6,73	Мальбек	6,20
Клерет	6,66	Морастель	6,03
Педро крымское	6,90	Саперави	7,16

Приведенные выше цифровые данные относятся к сортам, идущим для выделки столовых сухих вин.

Для выделки крепких вин при более позднем сборе общая кислотность характеризуется следующими средними цифровыми данными:

Алиготе	4,30	Вердельо	3,83
Семильон	4,91	Трамисер	4,86
Педро крымское	4,90	Опорто	4,36
Серсваль	4,66	Саперави	4,40

При сборе винограда для ликерных вин:

Мускат белый	5,66	Пино-гри	5,00
« розовый	5,16	Педро крымское	6,60
« черный	4,50	Семильон	5,60
Фурминт	5,40	Бастардо	4,40

В этих цифрах обращает на себя внимание наименьшая кислотность в материале крепких вин и наибольшая — в материале для столовых, что особенно характерно для сортов, предназначенных для выделки приведенных типов вин (семильона, педро крымского).

Намечившись кислотности суела в одном и том же сорте винограда в различные годы отмечается в ряде цифр для сорта саперави по записям, сделанным автором в Кахетии для небольшой площади того же виноградника (в промиллях на винную кислоту):

1894 — 7,0	1903 — 7,3
1895 — 7,8	1904 — 6,8
1896 — 7,4	1905 — 8,2
1897 — 7,6	1906 — 7,0
1899 — 6,9	1907 — 6,7
1900 — 7,2	1908 — 8,2
1901 — 6,3	

Приведенные цифры являются средними за весь период сбора (в течение 2 — 3 недель). Кислотность того же сорта саперави в 1908 г. на различных участках цимональских виноградников, на почвах различного характера, в среднем за весь период сбора колебалась

¹ М. А. Герасимов. Опытное виноделие в Магараче. Одесса. 1929.

от 6,7 до 8,6 (в промиллях). Наибольшей кислотности сусла соответствовало и более высокое качество вина (в 1903 и 1908 гг.) несмотря на то, что кислотность в вине подчинилась нормальному повышению по окончании брожения (вследствие падения температуры¹ преобладания в жидкости плохого растворителя кислых солей — спирта и жизнедеятельности кислотопоглощающих бактерий).

В северных районах виноградарства в момент сбора кислотность виноградного сока гораздо выше, достигая 15‰, а в некоторые неудачные для созревания годы и превышая эту норму. Так по Гейде в мозельских винах кислотность может достигнуть 20‰ (на винную кислоту), а в годы преждевременного сбора вследствие рано наступивших морозов — даже более.

В южных районах, наоборот, постоянно отмечается низкая кислотность (3 — 4‰), что служит уже противопоказанием к получению от таких мало-кислотных сусел столового освежающего вина, тем более, что в данном случае имеется налицо высокая сахаристость, побуждающая к выделке крепких и ликерных вин. Динамика созревания винограда в условиях жаркого климата (в пределах СССР — на южном берегу Крыма, в Армении, Туркестане) в большинстве случаев вызывает быстрое увеличение сахаристости и сопровождается таким же быстрым падением кислотности. Это не дает возможности использовать благоприятные сочетания сахаристости и кислотности для получения более легких вин, так как при сахаристости в 15 — 17% в соке южного винограда наличие большого количества свободных кислот (винной, яблочной и пр.) придает соку и выделенному из него вину остро-резкую, «зеленую» кислотность, несмотря на то, что общая кислотность сока находится в пределах сравнительно невысоких цифр (5 — 6‰).

Не останавливаясь на дальнейших примерах и на сравнительно большем материале по исследованию кислотности виноградного сока и сусла, подтверждающих зависимость положительных и отрицательных свойств выделяемых вин от тех или иных сочетаний кислотности и сахаристости по каждому сорту для узко-очерченных районов. Кроме того в данном случае по отношению к самой кислотности должно быть принято во внимание соотношение свободных и связанных кислот и в последней категории — главным образом виннокислого калия (винного камня). Отсутствие свободных кислот или наличие их в очень небольшом количестве в соке зрелого винограда обеспечивает мягкость и гармоничность вкуса будущего вина, в котором повышение общей кислотности пойдет за счет выпадения винного камня в условиях, понижающих его растворимость. У Пакотте приведены анализы сусла, иллюстрирующие упомянутые выше соотношения. Так для сорта фоль белый (Шаранта), собранного в недозрелом состоянии (с малой сахаристостью), свободной винной кислоты имеется 0,53 и винного камня — 0,32, а для него первая отсутствует, винного же камня имеется 0,65. Иногда из очень кислотных сусел, с содержанием кислотности 8,0 и более г на литр, получается вино, в котором уже спустя 3 — 4 месяца по его изго-

¹ Падение кислотности в готовом вине достигает 2 — 4% по отношению к кислотности сусла, из которого оно получено (Кулиш, Гейде и др.).

товления выпадает почти 25 — 30% кислотности в форме кристаллов винного камня, а через 2 — 3 года хранения остается только половина — 4 — 5 г на 1 л. Это — закономерное явление для лучших столовых вин Закавказья — саперави и каберне, бургундских вин и некоторых вин Сотерна.

АЗОТИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Азотистые вещества в виноградных ягодах сосредоточены преимущественно в кожце, в которой они находятся в виде альбуминоидов, растворимых и нерастворимых, а также в виде растворимых амидов в трех рядах их наружных клеток (Шулер).

Азотистые вещества виноградных ягод должны быть рассматриваемы с точки зрения значения их для питания дрожжей в бродящем сусле и влияния на качество конечной продукции — вина. Нерастворимые альбуминоиды не утилизируются дрожжевыми грибами, а служат, наоборот, материалом для гнилостных процессов и сферой жизнедеятельности для болезнетворных микроорганизмов. Танины свертывают эти альбуминоидные соединения.

Растворимые амиды не осаждаются танином. Они-то и играют главную роль в питании дрожжей, вследствие чего готовое вино очень бедно азотистыми веществами.

Общее содержание азотистых веществ в сусле и в вине определяется по способу Кьельдаля. Сок мякоти виноградных ягод содержит очень мало азотистых веществ — всего около 0,25%, в кожце их больше — от 2 до 3%, наибольшее же их количество в семенах — от 5 до 7% (П. Накотте). Вообще же содержание азотистых веществ в соке зрелого винограда не велико (0,18 — 1,37 г на 1 л по Нортелю и Вейенерту). По Гейде в германских сортах винограда минимум содержания азотистых веществ — 0,176 и максимум — 1,37 г. В перезрелом и подвяленном винограде количество азотистых веществ значительно меньше, чем в нормально зрелом.

Так как первоисточником азота в винограде является поступление его из почвенных растворов, то количество его находится в тесной зависимости от питания азотом всего растения, а следовательно его больше при произрастании винограда на черноземных почвах или в условиях применения азотистых удобрений.

Изучение зависимости качества вина от количества получаемых урожаев винограда и излишнего поступления азотистого питания через корневую систему доказывает отрицательное воздействие азота на вино. Ряд азотистых веществ поддерживает жизнь болезнетворных организмов, исключаящих скорое осветление вина. При сопоставлении различных порций сусла, получаемого при переработке винограда, следует отметить меньшее содержание азотистых веществ в самотеке и большее их количество в последних фракциях, выходящих из под пресса при большом давлении, что объясняется завлечением их из клеток кожцы.

ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Дубильные вещества находятся во всех тканях виноградной лозы. Особенно много их в гребнях, кожце и семенах.

Они дают буро-черную окраску с солями железа и осадки с двуххромовокислым калием, белками и алкалоидами. При выпаривании из подкисленного раствора они выделяют темнокоричневый осадок аморфного вещества, называемого флобафеном.

Представителем группы дубильных веществ является танин, точная формула которого не установлена.

По новейшей установке Е. Фишера танин состоит из 1 молекулы глюкозы и 10 молекул галловой кислоты, что указывает образование дубильных веществ с переработкой сахаров в тканях растения. Этот взгляд находит себе подтверждение в том, что в зеленых частях растения на свету образуется больше дубильных веществ, чем в зрелых частях (С. Костычев). Содержание дубильных веществ в соке зрелого винограда незначительно, в первых же стадиях развития ягод в зеленом состоянии их сравнительно много. Свежая кожица зрелого винограда содержит 0,4 — 4% дубильных веществ, в семенах ко времени созревания ягод их 2 — 9%, а в зеленых недодревевевших гребнях — до 5%.

Свойствами дубильных веществ являются их легкая растворимость в воде, меньшая растворимость в абсолютном спирте и нерастворимость в эфире. На красной лакмусовой бумажке они дают темнокоричневое окрашивание, а с солями железа — черно-бурое. Последним свойством объясняется почернение вина при соприкосновении его или суслу с железными предметами, происходящее от образования нерастворимых железистых танатов. Попутно следует отметить свойство танина и вообще дубильных веществ свертывать белок, что и используется техникой виноделия при оклеивании вин для их осветления (см. главу V).

Содержание дубильных веществ в разных частях ягод различно в зависимости от сорта и условий произрастания винограда, а также от степени его зрелости: чем спелее виноград, тем их меньше в самом соке его. Как было указано выше, они концентрируются ко времени зрелости в кожице и семенах. Соприкосновение последних с бродящим сушлом повышает содержание дубильных веществ в вине, не безразличное для его сложения, так как они переводят в осадок белковые и слизистые вещества, нарушающие его прозрачность. Кроме того наличие танина и других дубильных веществ в красных винах и некоторых белых (например кахетинских) придает свойственную им терпкость и вяжущий вкус, приятный в известных пределах, и отталкивающую грубость — при повышенном содержании.

Практика виноделия применяет белковые вещества для уменьшения терпкости вин, содержащих в избытке дубильные вещества.

КРАСЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Окраска винограда бывает самых разнообразных оттенков — от почти бесцветной до сине-черной. Эта окраска переходит и в вино, подвергаясь различного рода изменениям и придавая ему цвет, характерный для сорта и целых групп типичных его представителей.

Красящие вещества винограда вообще недостаточно исследованы и имеют сложный состав.

Окраска белых сортов винограда в различных тонах — от зеленоватой до золотисто-желтой и янтарно-бурой в очень зрелых ягодах — приписывается тем изменениям, которые испытывает хлорофилл в

виноградных ягодах при их созревании. Исследования Р. Вильштетера и А. Столля¹ показали, что хлорофилл включает сложные азотсодержащие соединения, в которые входит магний; отщеплением от них карбоксильных групп выделяются разной окраски новообразования, носящие общее название филлинов (глаукофиллин, родофиллин и пр.). Лишенный вовсе карбоксильной группы этиофиллин по Вильштетеру имеет формулу $C_{31}H_{34}N_4Mg$. При действии кислот на филлины они теряют магний, образуя аминокислоты, по видимому дающие окрашивающее вещество, носящее название порфирина (этиопорфина) формулы $C_{31}H_{36}N_4$.

Помимо хлорофилла в виноградных листьях находятся безазотистые кристаллизующиеся из растворов вещества, имеющие отношение к их окраске и переходящие затем в ягоды — каротин ($C_{40}H_{56}$) и ксантофилл ($C_{40}H_{56}O$). Именно ими, а не хлорофиллом, обуславливается по видимому более или менее интенсивная желтая окраска зрелых ягод винограда. Помимо этих окрашивающих элементов из клеток кожицы очень зрелого винограда выделены имеющие интенсивно-желтый цвет кверцетин и кверцитрин (Фелленберг), чем и объясняется то, что в винах, бродивших на выжимках, обнаруживаются именно эти соединения (от 30 до 50 мг на 1 л). В то же время не следует забывать, что бурая окраска зрелых ягод находит свое объяснение в наличии в них дубильных веществ (флорафена, по Молишу), которыми особенно богаты гребни и семена.

Окраска красных сортов винограда много происхождения и более исследована. Она приписывается антоциану, принадлежащему к группе антоцианов. По Вильштетеру антоциан винограда — это энин. Антоцианы представляют собой глюкозиды, или соединения карбоксильной группы сахара с различными спиртами и окрашенными веществами (антоцианидинами); соединения антоцианидинов с основаниями — синего цвета, с кислотами — ярко-красного цвета (С. Костычев).

Энин по Вильштетеру — моноглюкозид энидина формулы $C_{17}H_{14}O_7$; он извлекается из кожицы виноградных ягод ледяной уксусной кислотой. Кислый раствор энина при прибавлении соды окрашивается в сине-фиолетовый цвет. При кипячении с соляной кислотой энин расщепляется на сахар и энидин. Он легко растворяется в спирте, окрашивая его в приятный красно-фиолетовый цвет. Вино из красных сортов винограда содержит одновременно энин и энидин, так как при брожении часть энина расщепляется на энидин и сахар. Далее энидин подвергается другим изменениям, еще мало исследованным.

Из всего сказанного видно, насколько большую роль играют вообще глюкозиды в пигментации различных плодов, а в частности энин — для красного винограда.

Различные оттенки расцветки красных сортов винограда должны зависеть, во-первых, от количества антоцианов, в них заключающихся, во-вторых, от реакции содержащегося в клетках сока и, в-третьих, от комбинаций антоцианов с желтыми пигментами хлорофилльного происхождения. Кроме того окраска винограда зависит от большей или меньшей равномерности распределения красящего вещества в клетках ягод. Обыкновенно это вещество находится в 9 — 10 рядах клеток кожицы, причем в наружных трех рядах его очень мало, с 6 —

7 рядов оно также идет на убыль и главным образом содержится в 4—5 рядах клеток. Доказательством образования красящих веществ еще в листьях виноградных лоз служит появление окраски в листьях к моменту созревания винограда у очень многих красных сортов (каберне, мальбек, гаме и пр.) и пожелтение у белых еще задолго до периода отмирания их (семильон).

У красильных сортов винограда (саперави, гибридах Буше, многих американских) красящее вещество распределяется по всей мякоти ягод, что не позволяет выделять из них белые вина.

Ввиду указанных выше свойств красящих веществ, интенсивность окраски в значительной степени зависит от кислотности сока, а впоследствии — вина. В более кислых ягодах и вине преобладает ярко-красный рубиновый цвет, а при пониженной кислотности окраска их темнеющая и фиолетовая.

Кроме того, если принять во внимание подверженность красящих веществ вышеупомянутым изменениям вследствие расщепления и воздействия различных веществ до и после брожения, в том числе энзимных процессов, то станет понятным разнообразие оттенков и переходных тонов в окраске вина, которые в конце концов сочетаются в одно целое.

Что касается окраски получаемого вина, то для ее интенсивности имеют большое значение условия брожения в отношении температуры, скорости его течения и главным образом воздействию воздуха как энергичного окислителя, особенно при повышенных температурах. Целый ряд химических и энзимных процессов, при болезнях винограда и его повреждениях вредителями и их спутниками — бактериями и другими микроорганизмами также ведут к разрушению красящих веществ.

Перезревшие ягоды красных сортов при благородном гниении (*Botrytis cinerea*) теряют окраску.

Недостаточная кислотность сока в красных сортах дает всегда лилово-синий оттенок в получаемом вине (вина Алигира, иногда Саперави), который может быть изменен в рубиново-красный искусственным повышением кислотности. Потускневший цвет красных вин, образовавшийся вследствие применения сернистого ангидрида для тех или иных целей, восстанавливается после удаления его проветриванием.

АРОМАТИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Ароматические вещества в винограде не поддаются точному количественному определению, так как находятся в ягодах в очень малых количествах. Тем не менее значение их велико; они очень характерны для отдельных сортов винограда и придают им высокое качество, отчасти их вкусовые, зачастую очень тонкие достоинства. Они переходят в вино и дают ряд сочетаний с пахучими элементами, образующимися после брожения — в период хранения и выдержки вина.

Ароматические вещества появляются в ягодах винограда не задолго (за 8 — 10 дней) до наступления их зрелости. Вначале они сосредоточиваются в кожце в ряде клеток, прилегающих к мякоти; а затем уже распространяются по всей ее толще. При раннем сборе

ягоды всегда менее ароматны. В белых сортах вина, получающихся брожением одного сока винограда, иногда следует иметь в виду наибольшее сосредоточие ароматических веществ в кожице и прибегать к проведению брожения в первоначальной его стадии на корке ягод, чтобы извлечь ароматические вещества первыми порциями образующегося спирта.

Классифицируя природу ароматических веществ в различных сортах винограда, мы должны выделить в особую группу такие сильно пахнущие сорта, как мускаты, изабелла, мальвазия, выделяющие свой запах даже из нетронутой ягоды, и такие, которые имеют более нежный аромат, особенно ценный по своей тонокости и не столь падающий, как у мускатов и многих американских сортов. У таких сортов, как рислинг, фурминт, семильон, каберне, мцване, пино и др., наблюдается особенно тонкий аромат, выявляющийся в различной степени и неодинаково в различных районах. Эти сорта очень ценны для выделки столовых легких вин. Наконец в обособленную группу должны быть отнесены сорта, не имеющие характерного аромата, с нейтральным вкусом, а также сорта, имеющие травянистый или едва уловимый аромат (шасла, тавкверн, рундвейс, саперави, арамон, гаме и др.).

Происхождение и природа ароматических веществ в растениях вообще мало изучены. По всей вероятности ароматические вещества образуются отчасти из избытка построенных на свету сахаров через безвольные производные и терпены (С. Костычев) формулы $C_{10}H_{16}$, отчасти же из эфирных масел, которые содержат кислородные соединения с приближенной формулой $C_{10}H_{16}O$ или $C_{10}H_{18}O$, относимые к так называемым камфорам. Сложность состава ароматических веществ усугубляется включением в них спиртов, альдегидов, кислот и пр.

Ароматические вещества ягод винограда непосредственно переходят в вырабатываемое из них вино, причем природа их подвергается ряду изменений и приобретает иной характер. Таким образом в большинстве случаев только молодым винам свойствен резко выраженный аромат ягод, при дальнейшей же выдержке, и особенно в старых винах, он улавливается уже с трудом. Очень старые рейские вина уже не имеют запаха рислинга, старые мускаты приобретают запах старого токайского вина, и долго выдержанные (15 — 20 лет) саперави и каберне часто при высоких своих достоинствах как бы нивелируются в отношении аромата преобладающим общим букетом старого вина. Новейшими исследованиями Мюллер-Тургау, Яакмена и др. установлены начальные стадии образования ароматического вещества еще в листьях и зеленых частях виноградной лозы. Исследователи получали выявление ароматических начал различных характерных сортов брожением измельченных листьев их в сахарных растворах, чем подтверждается их первоначальное зарождение в зеленых частях винограда в виде гликозидных соединений.¹

Ароматические вещества изменяются и даже исчезают в ягодах,

¹ Гликозиды при ближайшем рассмотрении являются сложными соединениями углеводов (сахаров) с алкоголями, кислотами и альдегидами

подвергшихся тем или иным заболеваниям, а также в заизюмленных и засохших. В винограде, подвергшемся благородному гниению, тонкий аромат ягоды заглушается специфическим запахом, развивающимся в них при этом процессе. В заключение следует упомянуть о предположении, высказанном Мюллером-Тургау, что в некоторых сортах, например, рислинге, помимо свойственного им аромата находятся еще пахучие вещества, которые выявляются только во время брожения действием на них растворяющих начал бродящей жидкости.

К числу веществ, поступающих в очень незначительных, часто едва уловимых количествах из винограда в суело, нужно отнести воск, инозит, жиры, камедь, слизи, гуммиподобные вещества и пр.

Воск в виде зернышек и столбиков покрывает кожицу спелого винограда, что особенно заметно на темноокрашенных ягодах; по Вейгерту вес воска равен около 1,5% веса кожицы.

Инозит ($C_6H_6(OH)_6$) по своим свойствам очень близок к сахарам (гексозам) и находится вообще в растениях в виде инозитофосфорной кислоты в качестве первичного продукта усвоения фосфорной кислоты, количество его в виноградном соке ничтожно. В незрелом винограде его несколько больше, чем в зрелом.

Жиры, скопляющиеся при наступлении зрелости винограда в его семенах в сравнительно большом количестве (8—20%), могут быть обнаружены как в виноградном суеле, так и в вине, особенно если они были в продолжительном соприкосновении с семенами в период брожения и даже после его завершения (в кахетинских винах). Куллиш указывает на нахождение жира в мозельском вине в количестве 0,049 г и в рейзенгеймском — 0,104 г на 1 л.¹ Масло из виноградных семян идет для смазки авиамоторов и других машин как не затвердевающее при низких температурах (до — 16°).

Пектиновые вещества относятся к безазотным элементам, находящимся в небольшом количестве в зрелых и особенно в перезрелых ягодах винограда. Под влиянием энзима пектазы пектиновые вещества переходят в пектиновую кислоту. В 1 кг различных сортов винограда Мюцц и Лене нашли от 1,047 до 3,218 г пектиновых веществ. Некоторые авторы приписывают им свойство придавать вину особую мягкость. Во время брожения они расщепляются на пектиновую кислоту и метиловый спирт.

В ягодах винограда, поврежденных механически или различными болезнями, отмечается выделение слизей и камеди, которые придают винам устойчивую муть и мешают их осветлению.

Энзимы согласно новейшим научным данным играют чрезвычайно большую роль в очень многих процессах превращения веществ в клетках виноградной лозы, особенно характерных для периода созревания винограда, связанного с накоплением наиболее ценных его составных частей. Энзимные процессы еще недостаточно изучены, и каждый день приносит все новые и новые данные, вскрывающие завесу над этой чрезвычайно интересной областью. Реакции при энзимных процессах в живых клетках и вне их протекают с немаловажной силой и скоростью, причем энзимы играют роль катали-

¹ Babo et Mach Kellerwirtschaft. 1921.

заторов, обыкновенно не изменяясь в количестве, не теряя своей природы и не входя в состав конечных продуктов.

Не останавливаясь на общих энзимных реакциях, имеющих место в растительной клетке и направленных на окислительно-восстановительные процессы (оксидазы и редуктазы), укажем здесь на те, которые должны остановить наше внимание некоторой специфичностью своего действия в механизме вырабатываемых продуктов виноградной лозы и в последующих процессах переработки виноградного сока.

Здесь на первое место нужно поставить превращение крахмала листьев в глюкозу и фруктозу при действии ряда энзимов: амилазы (диастазы), мальтазы и декстриназы; энзимы и, расщепляющие глюкозиды — глюкозидазы, энзимы, коагулирующие белки (к о а г у л я з ы) и превращающие их в растворимое состояние (э н д о т р и п т а з ы) и пр.

При изучении брожения вина первенствующее место принадлежит вязаме, расщепляющей сахар в соке винограда на главные элементы — спирт и угольную кислоту. В дальнейшем в вино выступит значение энзимов, участвующих в процессах созревания и изменения вина (например эпоксидазы, действие которой сопровождается побурением окраски вина и окислением дубильных веществ). Энзимное толкование алкогольного брожения, преобладающее в современных научных воззрениях, применяется также и к другим последующим процессам в вине, к укиселому закисанию, происходящему при участии ацетазы, к образованию альдегидов альдегидазой и пр.

Таким образом даже очень краткие указания, приведенные здесь, подчеркивают тот научный интерес, который должен быть проявлен к энзимным процессам при объяснении сложных реакций, происходящих в подготовке материала, идущего на изготовление вин, а также всех последующих сложных изменений в нем самом.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

От сжигания выпаренного остатка сусла или вина получается зола из тех минеральных веществ, которые входили в их состав. Она содержит главным образом калий (20 — 50%), кальций и магний (около 3%) в виде фосфорнокислых и сернокислых солей, карбонатов и окислов. Кроме того в золу входят в незначительных количествах натрий, алюминий, железо, марганец, хлористые и кремниевые соединения как постоянные элементы золы, а также медь, мышьяк, барий, цинк и пр., представляющие собой случайное наследие фунгицидов и инсектицидов или проникающие в незначительных количествах от растворения из виноградного инвентаря.

Минеральные вещества, входящие в состав виноградного сусла и вина, имеют своим источником питательные растворы, поступающие через корни в ткани виноградного куста из почвы. Следствием этого является зависимость их количества и состава от самого характера почвы, выпадения осадков, проникновения корней и их разветвления на большую или меньшую глубину. Не исключается также зависимость от сорта лозы, имеющей индивидуальную способность в поглощении тех или иных элементов почвы вследствие неодинаковой адсорбции их корешками растения и различной проницаемости са-

мой протоплазмы пежных клеток в окончаниях корневых мочек. С другой стороны, количество зольных элементов в общей массе виноградног куета вообще и в его плодоношении в частности находится в постоянной зависимости от мощности растения, его фотосинтетической работы и главным образом от количества растворов, пропускаемых растением вследствие той или иной энергии испарения воды из циркулирующей в растении жидкости, и следовательно от накопления в ней минеральных веществ. Эта зависимость подтверждается меньшим содержанием зольных веществ в хлоротичных, хилых лозах, обладающих малой листовой поверхностью и следовательно меньшим поглощением растворов, стимулируемым испарительными функциями листьев.

Указанные факторы во всем своем объеме влияют на количество и состав минеральных веществ в соке виноградных ягод. Поэтому при сжигании суела содержание зольных веществ сильно колеблется в различных сортах и но одинаково даже в одних и тех же сортах, произрастающих на различных почвах, в разных местоположениях и в разные годы в зависимости от метеорологической обстановки вегетационного периода.

По нашим данным содержание зольных веществ в среднем за несколько лет в кахетинских и северо-кавказских суелах не превышало 4,5 г на 1 литр при минимуме в 1,3 г в сельванере Темпельгофа с каменистых и бедных нагорных плато и при максимуме в 10,6 г в саперави зеганской группы, произраставшей на глинисто-черноземной почве.

По данным, приведенным у-Бабо и Маха, содержание отдельных элементов в золе немецких суел следующее:

	K	Na	Ca	Mg	Fe ₂ O ₃	Al	Mn	P ₂ O ₅	SO ₃	S	SiO ₂
Минимум . . .	51	0,4	2,9	0,1	0,1	0,0	0,0	8	3,6	0,3	0,8
Среднее	65	2,0	6,0	4,0	0,5	0,1	следы	13	5,0	0,7	3,0
Максимум . . .	72	5,7	12,7	4,8	5,5	0,5	0,5	26	11,0	1,0	4,7

Из этой таблицы видно, как велико содержание калия среди других минеральных веществ, входящих в состав суел; на втором месте стоят кальций и магний, и наконец в еще меньшем количестве — железо и натрий. Среди металлоидов должно быть отмечено наличие фосфора и серы, особенно первого, в высокой форме (8 — 26%).

Минеральные вещества в соке винограда находятся в виде солей различных органических кислот.

Новейшие исследования приписывают особое значение калию в построении в растении углеводов (Стоклаза) и белковых веществ (Весверс). Кроме того по Костычеву калий имеет значение как единственный радиоактивный элемент в растениях.

Практическое значение отмечает значение калия в повышении качества и тонкости вина, особенно красных.

Кальций играет роль в нейтрализации кислот, в том числе и щавелевой, образуя нерастворимые кристаллы (друзы и рафиды) ща-

велевокислого кальция и тем устраняя ядовитость ее для самой протоплазмы.

Относительное количество кальция в виноградном соке повышается при произрастании винограда на известковых почвах. Последние как нельзя более благоприятны для получения высокого качества нежной ароматичности белых вин, как это видно на примере пино, произрастающего на меловых почвах Шампани, и рислинга — в Обрау-Дюссо.

Магний, занимая более скромное количественное место в составе виноградного сока, входит в него вместе с другими элементами из листьев, где, как теперь доказано, он является необходимою составною частью зеленого пигмента — хлорофилла.

Гораздо заметнее выступает значение фосфора. Он участвует в структуре белковых веществ плазмы и клеточных ядер и входит в состав нуклеопротеидов, лецитина и минеральных фосфатов. Первым продуктом усвоения фосфора в зеленых растениях (по С. Пастернаку) является фитин $[C_6H_4(O \cdot H_2PO_3)_6]$. В сусле и вине фосфорная кислота кроме того содержится в виде фосфорнокислых солей щелочных металлов. С общим повышением содержания фосфора в винах связывается повышение их качества (Патюрель, Дегрюэли и др.). Кроме того фосфор имеет большое значение для питания дрожжей во время брожения. Сахарные растворы без фосфора не сбраживаются до конца.

Среди других металлов, упомянутых выше и являющихся в качестве обязательных ингредиентов виноградного сока, упомянем о натрии, иногда входящем в повышенных количествах в содержание винограда, растущего на солончаковых почвах, но по видимому не играющем существенной роли ни в конституции виноградного сока, ни в сложении получаемого из него вина.

Но зато мы должны подчеркнуть большое значение железа как необходимого элемента для роста и плодоношения виноградной лозы. Недавние исследования Г. Гола (1919) указывают, что железо играет весьма видную роль при всех биологических окислениях в растениях. Отсутствие правильного притока железосодержащих элементов из почвы иногда влечет болезненное состояние виноградных кустов (хлороз). С другой стороны, практика виноделия устанавливает постоянство, живость и яркость окраски красных вин из виноградников с богатыми железом почвами (бордоские районы, Бургундия, Дуро).

О других минеральных веществах (марганец, алюминий, кремний, сера и пр.), упоминаемых вследствие их постоянного вхождения в составные части винограда и вина, в сущности нет обоснованных данных. Сера входит в белковые вещества, образуемые в клетках тканей виноградной лозы. Роль марганца и алюминия совершенно не выяснена.

Кремний, не являющийся по видимому необходимым элементом для жизни и роста виноградного куста, ценится как составная часть лучших виноградных почв. Ему приписывается специфическое воздействие на выявление особого букета (*riche à fusil*) в очень ценных винах (левый берег Алазани в Кахетии, Божоле во Франции и пр.).

Заключив краткий обзор главнейших минеральных веществ, участвующих в жизненных отправлениях виноградной лозы и в

сложении состава виноградного сока и вина, считаем нужным отметить те новые воззрения, которые проливают некоторый свет на роль минеральных веществ в растениях, помимо прямого вхождения в химическую природу элементов, формирующих содержание их тканей и клеточного сока.

Исходя из того положения, что протоплазма с точки зрения физической химии имеет коллоидальную консистенцию, исключаящую свободу передвижения ее через растительные перепонки, роль минеральных веществ определяется их значением в изменении физического состояния коллоидов. Минеральные вещества, проникающие в виде растворов в клеточную протоплазму, изменяют условия проницаемости протоплазмы и тем самым изменяют биохимические реакции в живых клетках растений. Таким образом минеральные вещества регулируют физиологические функции растительных клеток не только в растительном, но и в животном организме. С этой точки зрения можно рассматривать значение в клетках различных частей виноградной лозы, а особенно в ягодном соке, таких минеральных веществ, которые как будто не имеют специфического назначения для жизни этого растения и формирования его плодоншения (марганец, кремний, натрий и пр.).

Рассмотрение главнейших составных частей виноградного сока имело целью внести некоторую ясность в изучение того сырого материала, который поступает для дальнейшей переработки в вино. При этом отчасти выявилась зависимость состава сока от большого или меньшего количества веществ, извлекаемых механически или химически из кожицы гребней и семян как в процессе дробления винограда, так и в последующей стадии брожения его сока.

Наиболее существенно значение главных элементов — сахара, свободных и связанных кислот, а для красных вин — дубильных веществ (танина). Содержание их изменяется в зависимости от сорта, условий произрастания, климатической обстановки и пр.

Для иллюстрации значения сорта Пакотте приводит данные для французских лоз ассортимента, идущего для изготовления легких столовых вин.

СОРТА	В 100 кг свежего винограда содержится			
	Сахар	Винокислый кислоты	Свободные кислоты	Танин
Пино в Бургундии	16,650	0,555	0,363	0,366
« в Шампани	19,681	0,407	0,445	0,347
Гаме в Бургундии	17,426	0,731	0,373	0,214
« в Вожоле	16,309	0,666	0,681	0,276
Арамон	11,910	0,548	0,756	0,254
Вердо	15,408	0,543	0,931	0,250
Кариньян	13,980	0,648	0,571	0,156
Каберне совиньон	15,269	0,550	0,480	0,203

У того же автора заимствована следующая таблица о тех элементах, которые поступают в сусло из различных частей виноградной кисти, взятой в целом.

ЭЛЕМЕНТЫ	Из аромона					Из пино					
	Мя- коть	Кож- ца	Семе- на	Греб- ни	ВСЕГО	Мя- коть	Кож- ца	Семе- на	Греб- ни	ВСЕГО	
Сахар	11,910	—	—	—	11,910	16,650	—	—	—	16,650	
Винокислий кислый	0,434	0,079	—	0,030	0,543	0,474	0,058	—	0,020	0,555	
Свободная ви- ниная кислота .	0,102	0,062	—	0,013	0,756	следы		0,017	—	0,040	0,363
Свободная яб- лочная и дру- гие кислоты .	0,579					0,306					
Таннины	—	0,114	0,043	0,097	0,254	—	0,097	0,195	0,074	0,366	
Азотистых рас- творимых ве- ществ	0,230	—	—	—	0,230	0,391	—	—	—	0,391	
Масла	—	—	0,115	—	0,115	—	—	0,378	—	0,378	
Летучие кисло- ты (на серную кисл.)	—	—	0,009	—	0,009	—	—	0,048	—	0,048	
Минеральные вещества	0,110	0,136	0,031	0,075	0,352	0,051	0,060	0,082	0,083	0,276	

Для суела из белого винограда значение веществ, заключающихся в кожнице, семенах и гребнях, играет меньшую роль, так как в это суело поступает после раздавливания ягод один только сок. Исключение имеет место для вин особой группы, изготовляемых в Кахетии и в некоторых других кавказских районах, для суела, бродящего вместе с кожурой, гребнями и семенами.

ПЕРЕРАБОТКА ВИНОГРАДА НА СУСЛО

гл. 2

Собранный и доставленный в винодельню виноград должен быть раздавлен для нарушения его оболочек и выделения из него сока, получающего во всей своей массе доступ для дрожжевых грибков, размножающихся в благоприятной для них среде.

Старинный и наиболее примитивный способ — раздавливание винограда руками или ногами, в первом случае — на деревянных терках, а во втором — в бадьях, корытах или специальных бассейнах.

В некоторых европейских виноградных районах, например в Бордоском, а также в Испании и Португалии, не оставляющих старых приемов виноделия, считают, что для тонких вин раздавливание винограда ногами наиболее соответствует производству уточненного продукта. Однако ввиду кропотливости этого способа, к тому же связанного с продолжительным соприкосновением сока винограда и твердых частей (особенно кожницы) с воздухом как опасным окислителем и средой, содержащей элементы заражения вредными микроорганизмами, он заменяется более совершенными способами и находит некоторое применение лишь в глухих и бедных виноградных районах.

В Советском союзе в связи с переходом единичных бедняцко-средняцких крестьянских хозяйств в колхозы указанные выше примитивные способы отходят в область истории. Кропотливое и неопытное раздавливание винограда ногами и руками во всех наших винодельческих районах заменяется механизированным. Если же теперь иногда и встречается кое-где применение такого способа, то это надо отнести за счет косности, которая всегда была свойственна отсталым, одиночным хозяйствам. Все наши лучшие совхозы и колхозы безвозвратно бросили или уже бросают этот способ переработки. Стоимость переработки винограда механизированным способом оказывается несомненно более производительной. Только при выделке десертных вин (на южном берегу Крыма) еще и теперь применяется растирание винограда руками ввиду отсутствия соответствующих машин, могущих хорошо отделять заизюмившиеся ягоды от гребней и в то же время дать материал необходимого качества.

Переходим к описанию машин, аппаратов и приборов, которые находят применение в культурных винодельческих хозяйствах.

ВИНОГРАДНЫЕ ДРОБИЛКИ

ПРОСТЕЙШИЕ ВИНОГРАДНЫЕ ДРОБИЛКИ—ФУЛУАРЫ

Механизм виноградных дробилок, имеющий целью раздавливание одних только ягод, состоит из двух параллельно поставленных в одной плоскости вальцов, между которыми должен быть пропущен равномерно подаваемый виноград. Так как деревянные вальцы по своей скорой изнашиваемости и подверженности разбуханию и рассыханию оказались непригодными, теперь применяются только металлические и главным образом чугунные вальцы, для уменьшения веса — полые, диаметром 20 — 25 см. Соприкосновение виноградно-го сока с их поверхностью не может вызывать опасений, так как оно очень непродолжительно. Тем не менее чистота их должна быть безукоризненной; особенно недопустима на них ржавчина. Чтобы устранить всякое воздействие железа, следует чугунные прогретые вальцы смазывать смесью сала, воска и какифоли, взятых в равных количествах или с некоторым преобладанием сала.

Если виноград поступает на дробилку уплотненными порциями, то между вальцами часть ягод может пройти нераздавленной. Это нежелательное явление, равно как и продвижение иногда случайно пропикающих в дробилку посторонних предметов (веток, камешей, щенок и пр.) устраняется автоматическим изменением расстояний между вальцами путем различных несложных приспособлений. Расстояние между вальцами (меньшее, чем диаметр ягод винограда, подвергающегося раздавливанию) регулируется большим или меньшим сближением вальцов, причем учитывается свободное прохождение гребней.

Вальцы по всей своей длине (0,7 — 1 м) во избежание бесполезного скольжения нераздавленного винограда имеют на поверхности спиральную ребристость (рифление), направленную на каждом из вальцов в противоположную сторону. Степень ребристости играет немаловажную роль. Малая ребристость ведет к накоплению плохо продвигающейся массы, а слишком сильная может вызывать раздробление твердых частей винограда. Ребристая поверхность вальцов, а также

вращение их при помощи разного размера шестерен с различной скоростью и во взаимно противоположных направлениях, способствует поступательному продвижению подаваемой массы винограда через вальцы (рис. 8).



Рис. 8. Простейшая виноградная дробилка на деревян. брусьях.

В большинстве дробилок взаимная скорость движения вальцов находится в отношении 4 : 3. Дробилки работают настолько быстро и совершенно, что даже при переработке красного винограда (некрасильного) не наблюдается растирания клеток кожицы, и возможно получить из него почти неокрашенный, бесцветный сок.

Некоторые конструкторы вместо горизонтальных вальцов применяют два вертикально стоящих ребристых (рифленых) полых диска, имеющих в разрезе форму двух концов, сложенных оснований (рис. 9).

Производительность дробилок различна в зависимости от их размера и непрерывности подачи достаточных порций винограда.

Обыкновенно при средних размерах (при длине вальцов 0,7 — 1 м) они могут переработать в день до 8—10 т свежего винограда при двух сменяющихся рабочих у ручного маховика, который может быть заменен шкивом с ремennым приводом.



Рис. 9. Дробилка с вертикальными досками.

Такого устройства дробилки производятся всеми заграничными конструкторами (Мабилль, Мармонье, Майфарт, Духшер, Кок, Верморель и др.). В СССР они изготовляются на заводе № 4 Крыммашстрой в Керчи, а также на госзаводах в Тифлисе, Одессе, Еленино (Ганджрайн).

Различие конструкций дробилок различных заводов сводится к изменениям поверхности цилиндров и к приспособлениям, изменяющим скорость движения отдельных цилиндров, а также обеспечивающим их сближение и раздвижение.

Дробилки описанного простейшего типа могут приводиться в движение механическими двигателями.

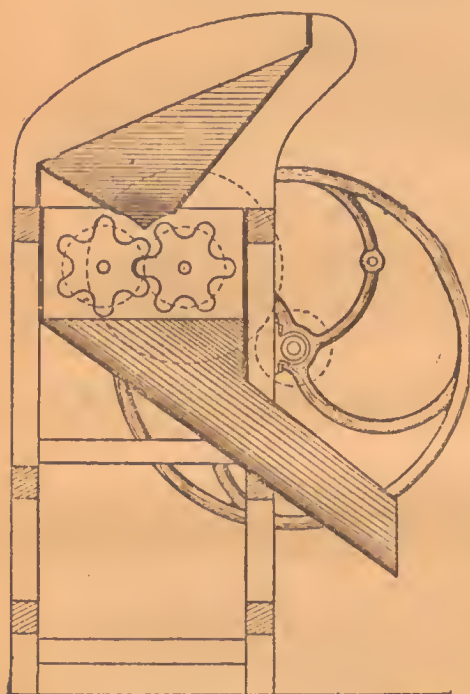


Рис. 10. Дробилка системы Блэкаера с закругленными зубьями.

Тогда они устанавливаются в определенном месте над передвигающимися на колесах приемниками.

Заслуживает еще упоминания дробилка системы Блэкаера (рис. 10). В ней валцы — с 6 закругленными зубьями, получающими вращение навстречу друг другу и всегда находящимися один от другого на определенном расстоянии.

На рис. 11 изображена дробилка бр. Симон. В ней роль цилиндров выполняют неподвижная рифленая боковая стенка *В* и вращающийся вал *В*, на котором посажены выдвигающиеся и вдвигающиеся стержни-лопатки *Г*. Виноград из воронки *А* попадает в узкое пространство *Д*, где при своем продвижении раздавливается между валом *В* и стенкой *В*. Приближение последней к валу регулируется специальным винтом *Ж*.

Этим достигается определенная

степень давления, соответствующая величине ягод поступающего в переработку винограда. Кроме того в дробилке бр. Симон предусмотрено автоматическое отодвигание стенки *В* при помощи пружинящего рычага *З* на случай прохождения в пространстве *Д* твердых предметов (мелких камней, веток, щенок и пр.). Таким образом раздавливание винограда в этой машине происходит в постепенно суживающемся канале, причем целостность гребней, кожицы и семян винограда не нарушается. Имея сравнительно простое устройство, дробилка бр. Симон легко чистится и дает совершенное выделение сока из ягод. По заграничным данным (Пакотте, Вюлье и др.) она увеличивает выход жидкого сока примерно на 5% по сравнению с дробилками другого устройства.

На совершенно ином принципе основано устройство механизирован-

ной дробилки П. Поля. В схематическом изображении (рис. 12) центробежная турбина Поля (так ее называют в отличие от других

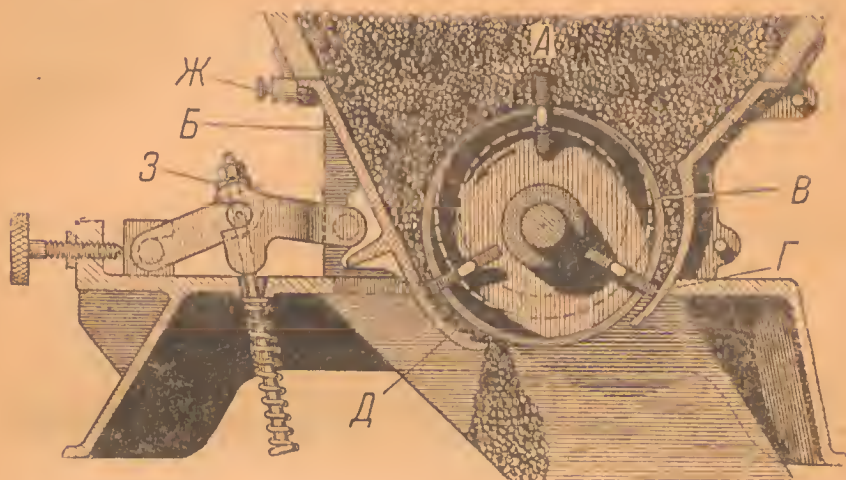


Рис. 11. Дробилка Симона.

дробилок) представляет собою металлический цилиндр *A*, в котором поступающий виноград разбивается об его стенки от вращения находящегося внутри его двух платформ *B*. Производительность турбины Поля при двигателе в 4—5 лоша. сил может быть доведена до 200 т в день. Эта машина пригодна для больших виноделен при непрерывной доставке винограда и подаче его черпальной машиной (юрией). На рис. 13 приведено схематическое изображение такой турбины (*A*), под нею имеется горизонтальный цилиндр (*C*), с решетчатым дном для стока жидкости. Выжимки и гребни имеют выход через отверстие *D*. К недостаткам турбины Поля следует отнести раз-

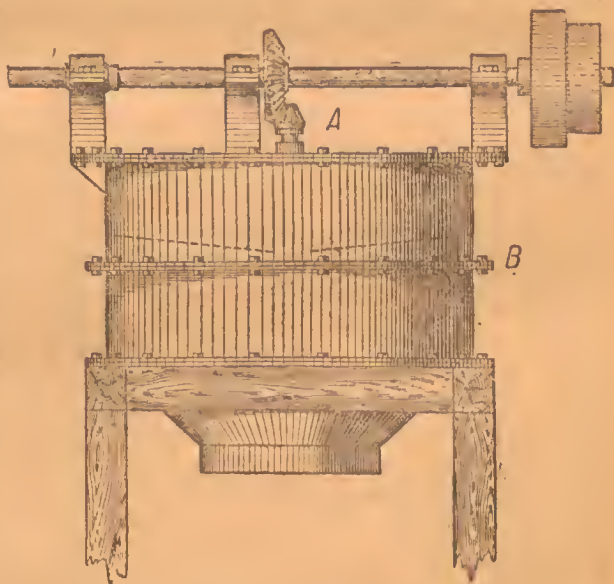


Рис. 12. Центробежная турбина Поля.

дробление на очень мелкие частицы кожуры винограда, долго остающейся в сусле во взвешенном состоянии. Преимущество же ее заключается в относительно большем отделении жидких частей от твердых.

Дробилки, каково бы ни было их устройство, дают в результате компактную массу виноградного сока вместе с гребнями, кожицей и семенами.

В дальнейшей стадии производства необходимо наиболее совершенное отделение жидкости, что достигается прессованием, производимым при выделке белых вин до брожения, а при выделке

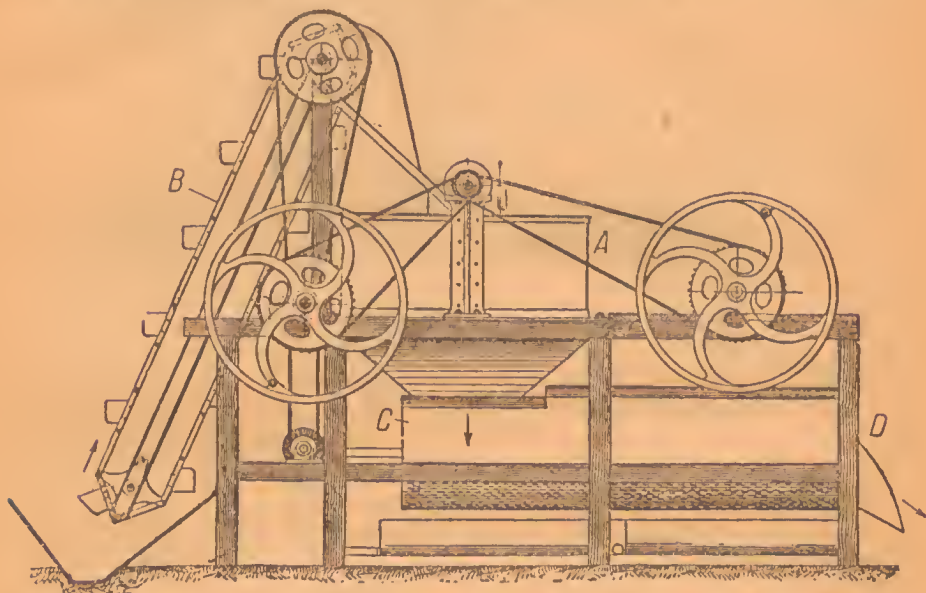


Рис. 13. Турбина Поля (А) со сточной камерой (С) и черпальной машиной (В).

красных — после него. Во всяком случае соприкосновение виноградного сока с мязгой (кожицей и семенами) и гребнями сопряжено с экстрагированием из них некоторых веществ.

По данным Пакоtte, приводимым здесь в извлечении, масса разделенного винограда в зависимости от содержания в ней тех или других элементов винограда включает следующие вещества (граммы в литре):

СОСТАВ ВИНОГРАДНОГО СОКА	Чистый сок	Сок с гребнями	Сок с семенами	Сок с кожицей	Сок с гребнями, кожицей и семенами	Сок с семенами и кожицей
Общая кислотность (на винную кислоту) . . .	—	5,610	5,920	4,940	4,420	4,860
Свободная винная кислота	—	0,230	0,350	0,175	0,110	0,110
Винный камень	—	2,610	3,280	2,010	2,010	2,460
Танин	0,008	0,100	0,130	0,210	0,456	0,410
Дубильные танинные вещества	0,186	0,210	0,840	0,760	1,280	1,170
Азотистые вещества . . .	0,385	0,467	0,302	0,441	0,400	0,400
Зола	—	2,423	1,975	2,415	2,765	2,080
Фосфорная кислота . . .	0,284	0,272	—	0,367	0,360	0,241

Из этих данных видно, насколько может изменяться сок, если он находится в соприкосновении с гребнями и другими твердыми частями винограда. Особенно рельефно это выступает в отношении таннина и дубильных веществ вообще.

Значение указанных в вышеприведенной таблице веществ для формирования вина очень велико, так как спирт, образующийся в нем вместе с кислотами, в первых же стадиях брожения, является растворителем их. Таким образом элементы состава твердых частей винограда входят во взаимную диффузию с вином. При выделке белых вин это не имеет большого значения, так как они — результат брожения чистого сока винограда. Для красных же вин присутствие кожцы и семян в бродящей жидкости — в большинстве случаев необходимое условие. Таким образом при изготовлении красных вин возникает вопрос о наличии гребней. Гребни содержат много воды (50 — 70%), почти совсем не содержат сахара, который мог бы играть роль в продукции спирта, имеют очень мало кислот, достаточное количество солей и много веществ грубого вкуса, терпких и горьких (таннинов). Последние преобладают и придают им специфический вкус. Что касается солей, содержащихся в гребнях, то их солоно-землистый привкус также находит отражение в будущем вине. В дальнейшем соли вместе с таннинами маскируют тонкость производимого вина в течении многих лет. Особенно это ощутительно в молодых винах; в очень же старых (красных) винах грубость гребневого вкуса уменьшается, что заметно даже в старых кахетинских винах, подвергшихся длительной мацерации на гребнях.

Если к этому прибавить, что гребни вбирают в себя эквивалентное с выделенными составными их жидкими частями (водою) количество вина, то их присутствие неизбежно связывается с уменьшением крепости получающегося вина. Таким образом если обсудить значение оставления гребней в бродящем сусле, то плюсом остается только то облегчение, которое они дают для прессования, являясь при этом процессе естественным дренажем в отпрессовываемой массе. К этому вопросу мы будем иметь случай вернуться в дальнейшем изложении. Теперь же только добавим, что вина, бродившие без гребней, всегда признаются лучшими при сравнительных экспертизах образцов, сделанных из одного и того же материала.

Отделение гребней входит все более и более в практику рационального виноделия. Оно ускоряет осветление вина, заметно увеличивает содержание в нем спирта, а в красных винах способствует более интенсивной их окраске. Не нужно также забывать и того, что сусле с удаленными гребнями даст экономию в объеме посуды, а также требует меньшего объема и меньшего количества прессов.

Если согласиться с тем, что гребни, в особенности зеленые, содержат избыток органических кислот, что важно для малокислотных сусел южных районов, то при удалении гребней кислотность вина может быть восполнена в точно дозированных количествах добавленным кислот.

ГРЕБНЕОТДЕЛЯЮЩИЕ ДРОБИЛКИ (агрануары)

Механическое отделение гребней находит все более и более сторонников. При его применении остаются в отходе крепко сидящие на ножках зеленые и сухие ягоды, листья и посторонние предметы. Кроме

того с гребнями удаляются плесени, грибки и бактерии, на них гниющие, угнетающие впоследствии брожение.

Однако этот метод не исключает прохождения в сусло небольших веточек, обрывков гребней, зеленых и сухих ягод. Кроме того работа при нем замедляется отжиманием и отделением руками гребней, с которых удалены ягоды.

Гребнеотделительные машины в главной своей части состоят из горизонтального вала *A*, на котором спирально посажены отбивающие ягоды лопатки *B*. Вал вращается в цилиндре из листовой меди (*B*). В нем проделаны круглые отверстия, через которые проваливаются ягоды, гребни же поступательным движением лопаток

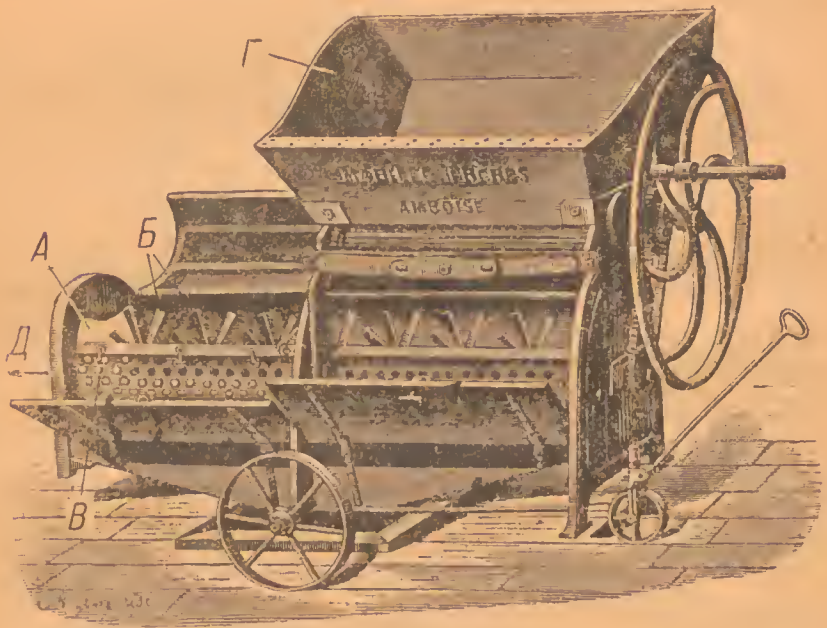


Рис. 14. Гребнеотделительная машина Мабилля.

к выходному отверстию цилиндра (*D*). Над гребнеотделяющим цилиндром находится обыкновенная дробилка с воронкой (*Г*) (на рис. 14 фулуар-эграппуар Мабилля). Для производительной работы гребнеотделительных машин нужно, чтобы питание их подаваемым виноградом шло по возможности непрерывно; чтобы длина вращающегося на оси механизма была достаточной для отделения от гребней всех спелых ягод, чтобы количество и величина отверстий способствовали той же цели, наконец длина лопаток должна быть такой, чтобы они приближались к внутренним стенкам цилиндра на расстояние, не превышающее на много наибольший диаметр ягод.

В гребнеотделительной машине Касперана и Фуркада, очень схожей с вышеописанной мабиллевской, медный цилиндр имеет диаметр в 0,39 м; длина его — 1,6 м; количество расположенных спирально лопаток — 70; длина их — 0,18 м и расстояние прикрепления их на оси — 0,21 м. Цилиндр имеет 1 000 круглых отверстий на 1 кв. м диа-

метром в 0,025 м. Производительность машины — 4 500 кг в час. В таких машинах отделению ягод предшествует раздавливание их между вальцами, помещающимися вместе с воронкой над гребнеотделительным механизмом.

Такая машина может работать и одними вальцами, без гребнеотделительного механизма.

Производительность ручных гребнеотделительных машин Мабилля зависит от их размеров. Машина № 1, с валом и цилиндром эграппуара длиной в 0,5 м и диаметром последнего в 0,25 м, перерабатывает 30 гл в 1 час; № 2 — с валом в 0,7 м длиной и 0,275 м в диаметре — 50 гл в 1 час. Эти машины пригодны для небольших виноградников.

В больших эграппуарах Мабилля имеются один или два вала для отделения гребней, приводимые в действие небольшими двигателями (0,5 HP). В среднем такие машины перерабатывают 120 гл в 1 час. Длина их валов — 1,25 м, диаметр — 0,265 м. В наиболее крупных моделях, при моторах в 2 — 3 HP, перерабатывается 200 — 300 и более гектолитров в час. Раздавленный виноград автоматически



Рис. 15. Двухвальная гребнеотделительная машина Мабилля.

распределяется на два гребнеотделителя. В двухвальном эграппуаре Мабилля (рис. 15) можно также вести отдельно работу дробилки и отдельно гребнеотделительного механизма. Такое приспособление применяется в тех случаях, когда нужно понизить в красных винах содержание танина до меньшей нормы, чем это было бы при использовании всех гребней поступающего винограда.

Гребни, выбрасываемые эграппуарами, недостаточно сухи, почему их отдельно подвергают отпрессованию.

До последнего времени раздавливание винограда в эграппуарах производилось для красных сортов исключительно над чанами, над бассейнами или вблизи больших прессов. В первом случае гребнеотделительные или простые дробилки передвигались в первом этаже винодельни и устанавливались над люками, имевшими прямое сообщение через воронки с чанами, расположенными в нижнем этаже. В тресте совхозов Грузии (Ципондали, Напарули и Мукузавь) для распределения раздавленного белого винограда в пресса из эграппуара сконструированы особые поворачивающиеся в разные стороны (для четырех винтовых прессов) трубы диаметром около 50 см. Они имеют длину, отвечающую расстояниям от люка в первом этаже к краю прессов (3 — 4 м), стоящих в нижнем

этаже (рис. 16). В трубах, в нижней их стороне, имеется решетка, дающая возможность частичного отвода жидкого сока через отверстие, находящееся на некотором расстоянии от нижнего края трубы. Это приспособление дает возможность увеличить количество входящего в пресс раздавленного винограда за счет удаления из него некоторого количества жидкости (20 — 25%).

Та же цель достигается в самих машинах других конструкций. Они имеют приспособления для выделения самотека из соответствующей камеры по отдельной канализации, причем самому эграппуару дается регулируемое наклонное положение. Некоторое представление о такой машине дает рис. 17, на котором изображен эграппуар системы Мармонье. В *А* поступает виноград, раздавливаемый между

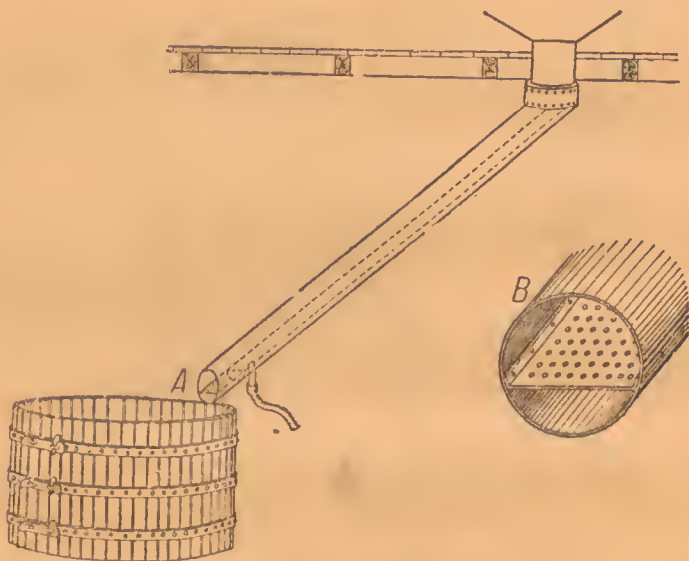


Рис. 16. Труба для частичного отделения сока из винограда, раздавленного в дробилках.

двумя цилиндрами и затем проходящий через гребнеотделительную камеру *Д* с перфорированными стенками, допускающими свободное стекание жидкости в нижележащую вторую наклонную камеру *В* с отводной трубкой *Г*.

Внутренние стенки перфорированной камеры очищаются особыми щетками, приводимыми в действие регулирующим рычагом. Гребни выходят через отверстие, а раздавленный виноград — по лотку *Б*. Такое устройство самотечного эграппуара (эгуттуара) дает возможность выделить от 40 до 50% жидкого и в то же время достаточно прозрачного сока, а при переработке красных (некрасильных) сортов — неокрашенного. Конструкции эграппуаров других заводов (Симона, Душхера, Майфарта, Рейхенбаха, Кока, Вермореля, Гильо, Фуркада и др.)¹ мало отличаются от вышеописанных.

¹ Во избежание загромождения деталями, часто не вносящими существенных изменений в служебную идею машин, здесь, а также при описании других машин, приводятся только типовые устройства.

Несколько иное распределение работающих механизмов имеется в гребнеотделительной машине системы Руа. В ней гребни удаляются до раздавливания ягод. Такой принцип вызван стремлением изъять гребни с приставшими к ним механически элементами (землею, плесенью, зелеными и засохшими ягодами) до прохождения их между вальцами, через которые должна пройти только наиболее ценная часть урожая.

Гребнеотделительный вал в машине Руа имеет 18 — 20 лопаток, на расстоянии 0,031 м одна от другой. Под цилиндром, заключающим гребнеотделительный аппарат, находится сито, по которому идут отделенные целиком ягоды к дробильным цилиндрам. Эти цилиндры сделаны из чугуна; длина их — 0,9 м, диаметр — 0,215 м; поверхность их покрыта рубчатой резиною толщиной в 0,009 м. Цилиндры

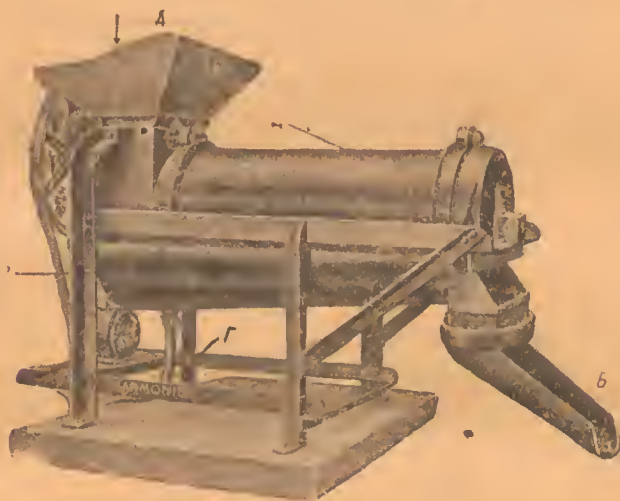


Рис. 17. Эгранжуар Мармонь со сточной камерой.

могут быть приближены или удалены специальным приспособлением, не дающим в конечном результате раздавливания семян. Цилиндры вращаются в противоположные стороны с одинаковой скоростью. Вал гребнеотделителя вращается 200 раз в минуту. Производительность крупной модели машины Руа, приводимой в движение двигателем в 3 — 4 HP, от 12 до 18 тыс. кг в час.

Меньшая модель машины Руа приводится в действие ручным колесом. Производительность ее — 5 — 6 тыс. кг в час при двух смежных рабочих.

Преимущество машины Руа заключается в том, что из нее гребни выходят почти сухими, не требующими последующего отпрессовывания.

Согласно данным, приведенным у Рооса, отделение гребней отражается на составе вина следующим образом (см. табл. на стр. 58):

В этой таблице надо отметить меньшее содержание алкоголя в двух сортах — негретте и арамоне, бродивших вместе с гребнями, а также повышение эктراكта во всех трех сортах в тех же условиях, и уменьшение кислотности в тех случаях, когда гребни были вы-

делены. Интенсивность окраски колебалась; она была несколько выше для арамона и негретто в винах, бродивших с гребнями, а для Пти-Буше — в вине с выделенными гребнями.

	С о р т а в и н а					
	Н е г р е т т е		А р а м о н		П т и - Б у ш е	
	без гребней	с гребнями	без гребней	с гребнями	без гребней	с гребнями
Алкоголь (в объемных процентах)	8,9	8,7	8,8	8,75	8,9	8,9
Сухой экстракт	16,5	17,5	19,5	20,4	19,4	21,3
Кислотность на серную кислоту	3,66	3,80	5,58	5,11	5,58	4,11
Интенсивность окраски по колориметру . . .	175	200	440	445	80	65

Приведенные выше данные иллюстрируют значение гребнеотделения. Помимо вышеуказанного прямого устранения вяжущих элементов гребней и механически приставших к ним землястых частиц, плесней, паутины, бактерий, сухих и зеленых ягод, оно в большинстве случаев еще увеличивает на несколько десятых процента крепость вина и уменьшает кислотность и экстрактивность, что в общей сложности дает менее грубое вино. Однако, в некоторых случаях может быть выгодным брожение вин с гребнями, особенно для южных районов, где большая кислотность и вяжущая грубость — залог большей устойчивости получаемого вина. Само собою разумеется, что в каждом отдельном случае для каждого отдельного сорта применять гребнеотделение следует принимая во внимание состояние одревеснения самих гребней и химический состав виноградного сока в различные годы.

МОТОПомпы

Как уже было указано выше, при пользовании не только простейшими дробилками, но и эграмуарами, в винодельнях старого устройства предусматривалось обязательное по крайней мере двухэтажное расположение зданий. Верхний этаж предназначался для давки винограда с отделением гребней или без него, нижний — для помещения бродильных чанов для красных сортов, прессов и той посуды, в которую должен был поступать отжатый сок для белых вин. Такое устройство конечно лучше, нежели то, при котором все манипуляции идут в одном и том же этаже. При двухэтажном расположении раздавленный виноград или его сок направляется сверху вниз под влиянием собственной тяжести. Новейшая механизация переработки винограда на какое-либо суело включает мощные помпы, которыми она направляется в ту или иную посуду или прессы, находящиеся в одном и том же этаже, или даже в верхние этажи, если это нужно. В настоящее время большинство конструкторов приспособляет к дробильным машинам с отделением гребней или без него специальные мотопомпы, работающие от того же двигателя, которым приводятся в действие и механизмы, служащие для

раздавливая виноград. Эти помпы получили специальное название фулопомп и эграпомп. Они уже нашли применение в наших

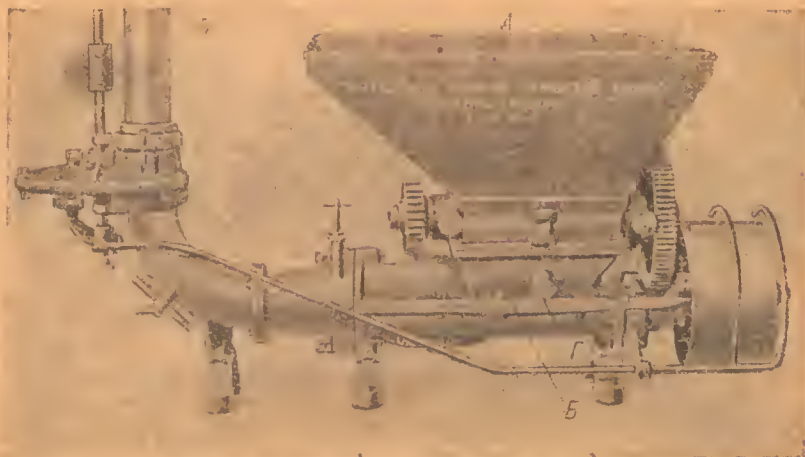


Рис. 18. Фулопомпа Мабилля.

совхозах в Крыму, давая возможность быстрого продвижения раздавленной виноградной массы, без соприкосновения ее с воздухом и с устранением таким образом окислительных процессов. Среди многих систем фулопомп и эграпомп, сконструированных за последнее время за границей (Пера, Мармонье, Тардые, Мав, Кока, Мабилля и др.), здесь приводятся только те, которые получили более или менее значительное распространение.

Фулопомпы — Мабилля предназначаются для работы без отделения гребней. Они делаются небольшими по размеру; преимущество их — портативность и возможность установки в любом месте виноградной плантации. Высота их несколько более 1 м, что облегчает подачу винограда из корзины и тары. Верхняя часть фулопомпы



Рис. 19. Эграпомпа Мабилля.

(рис. 18) представляет собою обыкновенную дробилку мабиллевского типа. Виноград поступает через воронку А на ребристые вальцы и раздавливается ими;

затем вся масса (с гребнями) поступает в цилиндрическую камеру *В*, в которой расположен особый механизм, продвигающий ее в трубу *В*.



Рис. 20. Фулопомпа Мармонье.

В камере имеется специальный клапан *Г* для выпуска накапливающейся жидкости.

Продвижение виноградной массы в камере *В* производится помпой. Вся масса продвигается в определенном направлении архимедовым винтом *А*, играющим роль поршня, и задерживается в своем движении ротацонным диском *Б* с закругленными выступами *В*. При таком расположении механизма должно обеспечиваться постоянное разделение массы, поступающей из-под валцов.

Производительность фулопомпы — 12 — 15 тыс. кг в час при двигателе в 2,5 — 6 HP.

Эграпомпы Мабилля (рис. 19) — это те же фулопомпы, имеющие аппарат для отделения гребней. Производительность их при двигателе в 4 — 6 HP составляет при непрерывной подаче винограда 15 — 20 тыс. кг в час. Диаметр отводящих труб для машины обоих типов — 75 — 80 мм; трубы могут быть резиновые (спиральные) или медные, луженые изнутри.

В машинах, сконструированных для передвижения раздавленного винограда (с гребнями или без них) французским конструктором Мармонье, применен клапанный насос весьма простой системы, изображенный на рис. 20. Масса

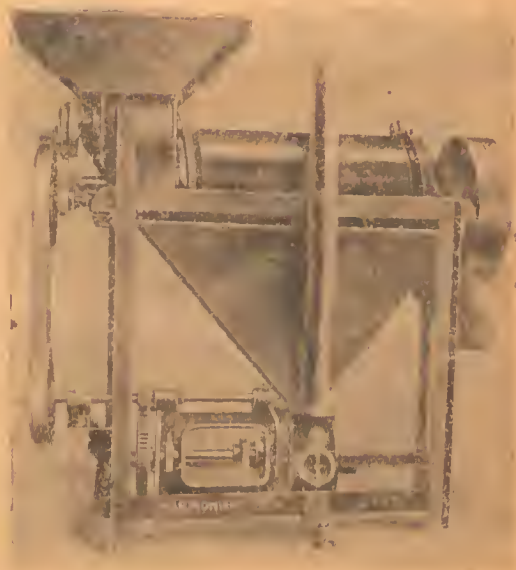


Рис. 21. Эграпомпа Мармонье.

поступающего в него раздавленного винограда продвигается в камере бронзовыми массивными лопастями, действующими при по-

мощи особого эксцентрика. Вращение оси насоса очень медленное (40 оборотов в минуту), чем предупреждается быстрая изнашиваемость его от трения. Над продвигающим механизмом находятся два 4-лопастных вальца, предназначенные для раздавливания винограда. По простоте устройства аппарата Мармонье для машин рассматриваемого типа должна быть поставлена на первом месте.

На рис. 21 изображена эграпомша Мармонье, служащая для переработки больших количеств винограда с отделением гребней. Она приводится в движение двигателем в 6 — 9 HP и дает производительность до 30 тыс. кг в час при диаметре пропускных труб в 120 — 140 мм.

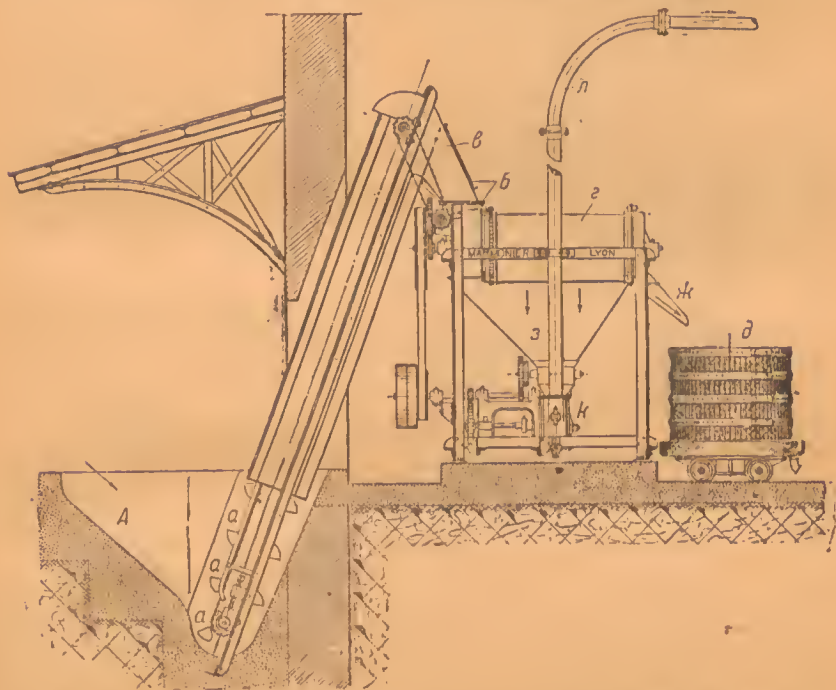


Рис. 22. Механизованная переработка винограда эграпомшей Мармонье при подаче его черпальной машиной (для крупного хозяйства) по Фабру.

Ею можно поднять виноградную массу на высоту до 50 м. Для использования такой машины требуется механизованная подача винограда.

На рис. 22 приведено схематическое изображение питания большой машины Мармонье указанного типа при помощи подачи винограда элеватором (черпальной машиной). Виноград, попадающий из вагонов в бассейн А, подхватывается черпаками элеватора а, поднимается в воронку б эграпомши через трубу в. После отделения гребней в камере 2 последние направляются в простой пресс д по лотку жс, раздавленный же виноград из нижней части приемника з поднимается помпой к по трубе л к месту назначения.

Так же протек и насос в имеющей большое распространение в механизованных винодельнях гребнеотделительной фулопомпе Кока

(рис. 23). Здесь работу по продвижению виноградной массы производит поршневой насос, снабженный воздушной камерой. Производительность от 7 до 10 тне. кг в 1 час при двигателе в 3,5 HP. Диаметр отводящих труб 90 мм. Вес машины — 600 — 700 кг.

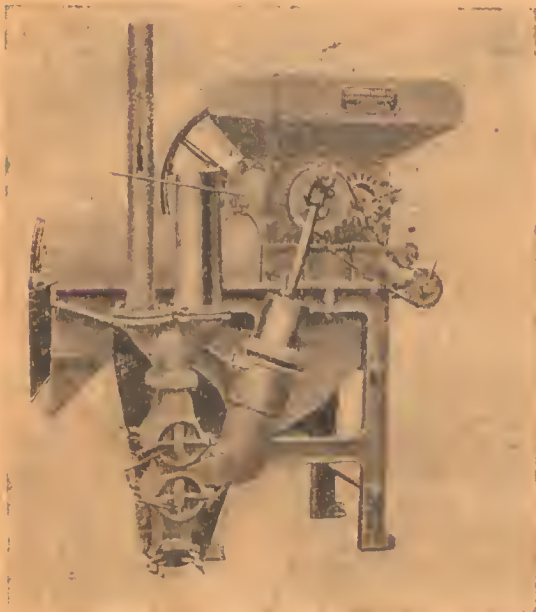


Рис. 23. Гребнеотделяющая фулонма Кока.

За последние 10 — 15 лет применение мощных электрифицированных дробильных и гребнеотделительных машин описанного выше типа за границей, а так же и в СССР, отражалось в известной мере на конструкции выподельня, так как они дают возможность быстрой переработки винограда без доступа воздуха и в большом количестве, а также передвижения всего урожая в первой стадии переработки на любое пространство и на любую высоту.

В вышеуказанных машинах Мабилля, Мармонье, Кока и др. предусмотрена также возможность прочистки труб и камер насосов через специальные смотровые окна, смазка механизмов без прощикновения смазочных веществ в перерабатываемое сырье. Их механизмы изготовляются из материала, не подвергающегося воздействию составных частей виноградного сока, причем предусмотрены также приспособления, предупреждающие поломки от проникновения посторонних предметов в проходящую массу раздавленного винограда.

ВИНОГРАДНЫЕ ПРЕССЫ

Для выделки красных вин вся раздавленная масса винограда поступает в бродильные чаны или цистерны. Выделка же белых вин, подвергающихся брожению без твердых частей винограда, кожицы и семян или без так называемой мязки, требует предварительного пресеования раздавленного винограда для выделения чистого сока. Такое же пресеование производится и впоследствии, по окончании главного брожения и для отделения мязки от красного вина. Для этой цели применяются прессы различного устройства.

Пресеование винограда после раздавливания его самым примитивным способом было известно в самые древние времена. История виноградного преса исчисляется тысячелетиями. В ней отмечаются медленный переход от простейших приемов выдавливания виноградного сока силой тяжести громадных камней к рычажным

деревянными приспособлениями и затем — к вертикальному пороту, передающему давление на горизонтальную давящую платформу (колодку). Последнее усовершенствование привело к конструкции винтовых прессов, имеющих широкое применение и в настоящее время.

В настоящее время при переработке винограда применяются прессы разнообразных конструкций, имеющие целью наименьшее приложение мускульной и механической силы и различающиеся между собой мощностью давления и передачи его на прессуемый материал. Их можно подразделить на 2 группы: 1) прессы обыкновенные, винтовые, получающие раздавленный виноград из дробильных машин, и 2) прессы непрерывного действия, производящие дробление винограда и его раздавливание с выделением сухой выжимки.

ОБЫКНОВЕННЫЕ ВИНОГРАДНЫЕ ПРЕССЫ

Они состоят из винта, винтовой гайки, прессовальной клетки, нижней платформы и деревянных накладок. В прессах с деревянной платформой вертикальный прессовый винт укрепляется своим основанием к самой платформе на винтах при помощи пятки. Пространство между винтом и стенками платформы плотно законопачивается просаленной паклей, затягивается специальным резиновым кольцом и окончательно закрывается железным или стальным круглым зажимом. Так же твердо закрепляется винт и в чугунную платформу (в более старых, мало употребляющихся прессовых системах) или в бетон цементных прессовых постаментов, причем здесь винт имеет большую длину и заделывается своим основанием в воронкообразное углубление с пяткой, покоящейся на каменном или кирпичном фундаменте. В данном случае винт всегда соприкасается с массой винограда или его выжимок, что является ощутительным недостатком. Поэтому в некоторых конструкциях винтовой вращающийся механизм с производящей давление пяткой имеет движение в верхней раме, укрепленной на чугунных стойках (например у Майфорта).

Сущность работы прессования сводится к давлению особой, постепенно зажимываемой гайки винта на деревянную массивную крышку, закрывающую исоткатую винограду массу в клетке, имеющей просветы для стока жидкости в желобчатое пространство между клеткой и бортом основания пресса. Давление гайки на крышку в целях сохранения прочности последней передается через толщину накладываемых поперечно брусьев.

Предпочтительнее применять винт стальной, диаметром от 4 до 16 см, смотря по величине пресса; на нем должна быть прямоугольная или трапециевидная нарезка. Максимальное давление пресса — обыкновенно 4 кг на 1 см² массы. По данным проф. Феррулья при таком давлении, сопровождающемся перелопачиванием массы, из нее можно выделить до 52% сока по весу.

В старых системах прессов, теперь уже вышедших из употребления, движение гайки сверху вниз производилось вращением ее по ходу винта при помощи рычагов, вставляемых в боковые отверстия гайки. Для этого требовалось свободное пространство для движения рабочих вокруг пресса.

В настоящее время во всех системах прессов имеются приспособления для трансформации движения рычагов в двух противоположных направлениях небольшой амплитуды в полное круговое вращательное перемещение винтовой гайки. Таково например устройство гайечного механизма в прессах Мармонье, Мабилля, Раухенбаха, Майфарта и др.

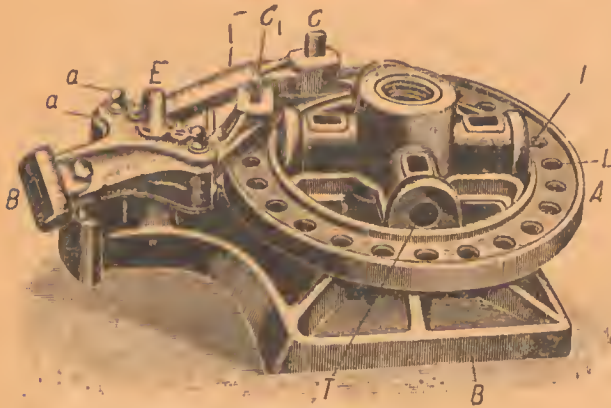


Рис. 24. Прессовая гайка Майфарта.

На рис. 24 изображена гайка немецких прессов Майфарта. Она состоит из двух частей, скрепленных между собою на общем стержне неподвижной яткой *B*, и вращающегося круга *A* с отверстиями *D* на периферии. Первоначальное грубое завинчивание гайки производится вставленным углообразно изогнутого рычага в одно из четырех отверстий *T*. Затем к вращающемуся кругу *A* присоединяется передаточный механизм, состоящий из двух рычагов *I* и *II*, получающих поступательное движение от перемещения взад и вперед шатуна *E* на осях *a* рычагом, вставляемым в отверстие *B*. В точках *C* и *C*₁ находятся две чеки со скошенными окончанием (под углом в 40—45°). Они имеют скользящее холодное движение при движении в одну сторону и передвигают круг при обратном движении. Таким образом при расположении чек в противоположном друг к другу направлении круг *A* все время вращается в одну сторону по винту. На рис. 25 изображена схема различных положений скошенных чек при их перемещении передаточным механизмом.

Такое же расположение частей винтовой гайки и в прессах Мабилля. У Мармонье (рис. 26) первоначальное, грубое завинчивание гайечного аяларата производится ручками *a*. Гайечный аяларат состоит из трех главных частей: *B* — круга с двухрядными или трехрядными отверстиями для перемещения чек, *C* — кольца с тремя рядами отверстий для них и двумя боковыми выступами *b* для вставления осей шарниров *g* и *P*; в *g* находится втулка для вставления движущего рычага; *D* — второе кольцо с двумя осевыми шарнирами и пяткой, соединенной с вышележащим вторым кольцом захватывающим крючком. Вставленные во взаимнопротивоположных направлениях 2 чеки *o* в отверстия круга *C* передвигаются при перемещении его движущим рычагом. Двухрядное или трехрядное расположение отверстий в круге *C* дает возможность увеличивать или уменьшать поступательное перемещение всей гайки в соответствии с уменьшением диаметра линии расположения отверстий.

На рис. 26 изображены основание винта *X* с ребристыми выступами на нижней стороне для более основательного укрепления его в цементе, а также

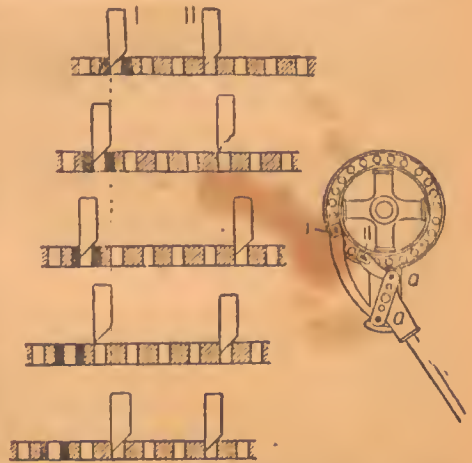


Рис. 25. Схема передвижения чек в гайке Майфарта.

кольцо с ручками *a* для грубого ручного завинчивания гайки, шарниры *g* и *P* и два рычага *H* для передвижения всей гайки. Винтовая гайка прессов Мармонье называется американской. Преимущество ее перед другими состоит в том, что возможно изменять скорость ее передвижения путем перестановки чек на разные отверстия круга *B*.

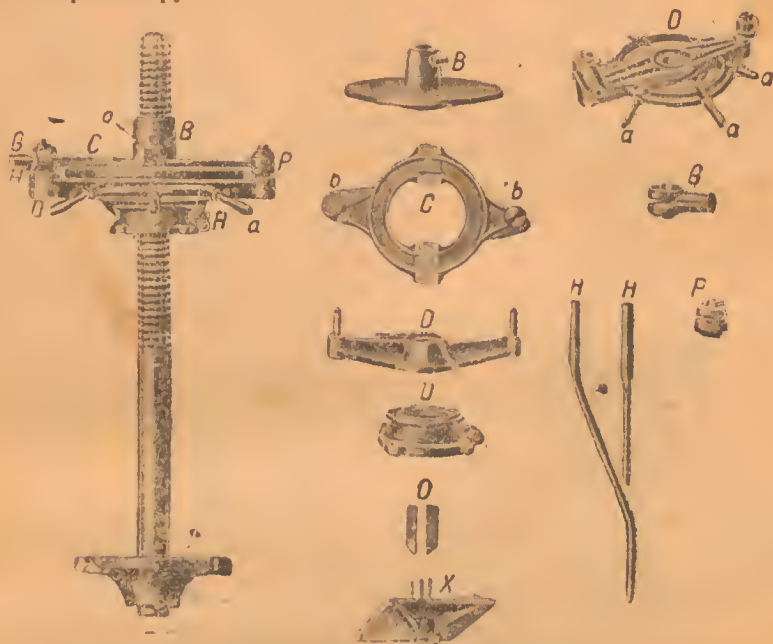


Рис. 26. Винт и части гайки в прессах Мармонье.

Работа винтовой гайки начинается после укладки верхней крышки и брусков на хорошо и равномерно распределенную виноградную массу в клеточной коробке (о которой речь будет ниже) или без нее, как это иногда делается с небольшими количествами винограда, особенно в случаях прессования целых ягод, без предварительного прохождения через фулуары и эгрануары (например для получения сока в шампанских прессах Даргфламена). Гайка завинчивается сначала руками, затем большим рычагом — перемещением его назад и вперед — и уже в самом конце — малым рычагом с перенесением чек на внутренние малые круги отверстий. Завинчивание гайки должно идти с остановками на некоторое время для стока жидкости и преодоления упругости всей массы, тем более что сила давления за это время ослабевает не в столь значительной



Рис. 27. Паровое приспособление между вторым кольцом и яткой в прессовой гайке Мармонье.

Handwritten signature or mark in purple ink.

степени веледствие постепенной отдачи упругости деревянными брусьями. При прекращении давления делают перестановку чехов с заостренными концами в обратные стороны и двигают рычаг *H*, как и при надавливании, взад и вперед. Гайка получает обратный ход и давление прекращается.

В новейших конструкциях прессов Мармонье предусматривается корректирование случайного отклонения от горизонтального положения прессуемой массы и деревянной нагрузки на ней, что могло бы повлечь за собой некривление и даже поломку винта. Это корректирование производится небольшим приспособлением в виде шаровых упоров между вторым кольцом *D* и пяткой (рис. 27). Благодаря такому приспособлению главные части гайки сохраняют постоянно горизонтальное положение, пятка же может иметь некоторое отклонение от него.



Рис. 28. Пружины между пяткой гайки и брусьями крышки в прессах Мармонье.

Кроме того предусматривается продление давления и его эластичности без постоянного закручивания гайки добавлением 3—4 мощных пружин железнодорожного буферного типа между пяткой гайки и деревянными или даже допускаемыми в этом случае железными верхними брусьями, как показано на рис. 28. Таким приспособлением обеспечивается давление выпрямляющимися пружинами на несколько часов, особенно в последних стадиях его, без применения рычажного

передвижения гаечного механизма. Сопротивление пружин при длине в 14—15 см составляет примерно 20 тыс. кг.

ПРЕССОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Как указано выше, прессовой винт твердо укрепляется в платформу пресса. В небольших прессах для обеспечения легкой перестановки их с места на место лучшие платформы — деревянные.

Они делаются из дубовых плотно соединяемых между собою брусьев и имеют по своему краю борт; в определенном месте платформы устраивается сточный лоток. Металлические платформы кроме своей тяжести представляют всегда опасность соприкосновения сока с металлом, обжигающимся даже в том случае, если он покрыт краской или особым лаком. Однако деревянные платформы требуют особого ухода. Задолго до использования нужно смачивать их теплой водой для устранения образовавшихся щелей от возможного рассыхания при бездействии. Если щели не затягиваются после смачивания, то нужно разобрать брусья всей платформы и собрать их вновь, прочеканав заново рогазой, и плотно завинтив гайки железных прутьев, соединяющих брусья между собою. Если после этого окажутся места, дающие при намачивании течь, то их заливают мастикой из сала,

смоли и тонко измельченной золы (в равных долях); кроме того все щели в местах соединения отдельных брусьев замазываются клеестером из ржаной муки. По окончании периода виноделия деревянные платформы чистятся и моются, а затем в сухом виде смазываются льняным маслом; их держат открытыми в сухом месте. При соблюдении указанных предосторожностей деревянные платформы будут годны для работы в следующем году и требуют только удаления покрывающего их масла.

Для больших виноделен, перерабатывающих крупные партии винограда, рекомендуются бетонные платформы с глубоко и прочно заделанными в них винтами. Форма и размеры их делаются в соответствии с прессовой коробкой. Они имеют возвышающийся широкий борт по периферии, приспособленный для хождения по нему работающих, и углубленный жолоб вокруг прессовой коробки с уклоном к месту стока жидкости в подставляемую деревянную ло-



Рис. 29. Бетонные прессовые платформы.

хань или лучше в специальный расположенный у борта сточный бетонированный бассейн, из которого жидкость помпой направляется в предназначенную для нее посуду. Поверхность бетонной платформы гладко затирается цементом для поддержания ее в безупречно чистом состоянии (рис. 29).

ПРЕССОВАЯ КЛЕТКА

Весьма важной частью всякого пресса служит прессовая решетчатая коробка или клетка. Она делается из вертикально поставленных и соединенных между собою железными обручами деревянных (дубовых) узких пластин с просветами между ними для просачивания выдавливаемой жидкости. В разрезе эти пластины имеют форму трапеций.

Чрезвычайно важно достигнуть прочности клеток и того, чтобы, с одной стороны, расстояние между отдельными пластинами не препятствовало свободному движению жидкости, а с другой, — не позволяло бы выходу наружу отдельных порций мезги (это расстояние со стороны, обращенной к внутренней стороне клетки, должно быть равно 1—1,5 см). Хорошие результаты получаются для стока жид-

кости сверху вниз, если на внутренней поверхности пластины сделать продольные углубления в виде канальцев. Квадратные коробки в прессах непрочны ввиду неравномерного распределения давления на их стенки. Поэтому обычно применяются только круглые коробки.



Рис. 30. Пресс Мармонье в собранном виде на деревянной платформе.

Они состоят обыкновенно из четырех частей — двух нижних и двух верхних, устанавливаемых друг на друга и соединяемых различного рода простыми крючьями или накладками. В больших прессах коробки состоят из шести отдельных частей. В квадратных клетках прессов Симона виноградная масса помещается в горизонтальные мешки, чем достигается фракционирование массы, дренаж ее и некоторая первоначальная фильтрация.

Для скорейшего выделения жидкости из прессуемой массы ставят на дно коробки решетки из перекрещивающихся деревянных полог.

Эти решетки играют роль дренажа. Выход жидкости так же облегчается установкой внизу прессуемой массы, у винта или вдоль него, особой металлической лу-



Рис. 31. Пресс Мармонье на железной скелетной платформе.



Рис. 32. Деревянные накладные брусья и решетчатое дно в прессе Мармонье.

женой коробки, через отверстия которой просачивается жидкость, не проходя через всю толщу мяжи.

На рис. 30 и 31 изображены прессы Мармонье в собранном виде: первый из них — на деревянной платформе, второй на скелетной — железной. Прессы изображены в нагруженном виде с находящимися сверху деревянными, положенными на верхнюю крышку

крест на крест брусьями; более детальное расположение брусьев видно на рис. 32.

В целях устранения работы по накладыванию и сниманию брусьев, сконструированы собранные массивные крышки, которые можно поднимать и опускать на блоках или при помощи каких-либо других приспособлений, сразу без разборки.

В прессе системы Симона винт укреплен в верхней стойке (перемычке), поддерживаемой массивными колоннами и таким образом не проходит через виноградную массу. Для ускорения работы пресс снабжен двумя клетками, передвигающимися на рельсах поочередно: в то время как в одной происходит прессование, другая нагружается вновь или перелопачивается.

В настоящее время в практике виноделия находят все большее и большее применение прессы, в которых приложение мускульной силы сводится к минимуму — в частности гидравлические и электромоторные.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРЕССЫ

Гидравлические прессы имеют в общем одинаковое устройство с прессами, предназначенными для отжатия масла из растительных веществ и отличаются от них только в деталях. Гидравлические прессы находят теперь очень большое применение за границей, особенно в Австрии, Германии и Франции, постепенно вытесняя описанные выше винтовые прессы. Недостаток большинства из них — некоторая громоздкость и относительная дороговизна. Наиболее простое применение гидравлического да-

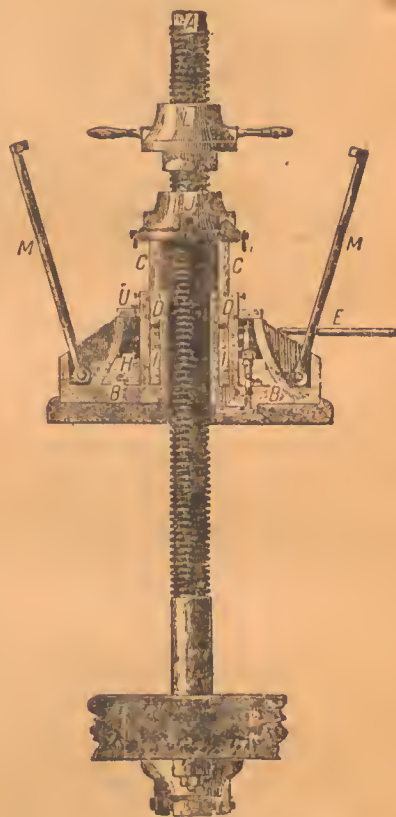


Рис. 33. Гидравлическая гайка системы Кассана.

вления имеется в аппаратуре системы Кассана, единственным конструктором которой является французская фирма Мируар-Мальвезен. Эта аппаратура вмещается в небольшую камеру, которая может быть приспособлена к винту любого прессы соответствующего диаметра. Устройство ее видно на рис. 33. Давление производится при помощи рычага *E* ручной поршневой помпой *D*, производящей в свою очередь давление на воду в камере *II*. Оно передается через кольцевую обойму *C*, упирающуюся в гайку *U*, которая вызывает движение всей камеры вниз вдоль винта на деревянные брусья, находящиеся на прессуемой мязге. Когда продвижение кольца *C* доходит до предела, дальнейшее давление осущест-

ствляется передачей его при помощи рычагов *ММ* на гайку *L*, после чего вода из кольцевого пространства *I* возвращается в камеру *H*, а кольцо опускается в исходное положение для нового действия *J* помпы. Аппаратура Мируар-Мальвезена пока выпускается лишь для прессов, имеющих винт диаметром в 95 и 115 мм, при диаметре прессовых клеток в 1,4 — 1,8 м. При этом давление может достигать 12 — 20 кг на 1 см².

Гидравлические прессы других систем конструируются без винта и могут производить очень большое давление — от 10 до 15 кг на 1 см², тогда как в обыкновенных винтовых прессах наиболее усовершенствованной конструкции оно достигает не более 4 — 5 кг на ту же площадь. Для их действия требуется небольшая сила ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ НР), развиваемая ручными помпами малого размера.

Обслуживание гидравлических прессов требует минимальной затраты рабочей энергии, и работа с ними очень проста и не сложна.

В каждом гидравлическом прессе имеется автоматическое приспособление, устраняющее возможность несчастных случаев при превышении нормального давления.

Действие всех гидравлических прессов основывается на том, что жидкость в замкнутом пространстве, не подвергаясь дальнейшему сжатию, передает получаемое давление с равным напряжением во все стороны (закон Паскаля), и на том, что передаваемое давление пропорционально поверхности, на которую оно производится.

На рис. 34 схематически изображены главные части гидравлического прессы.

Рис. 34. Схематическое изображение механизма гидравлического прессы.

При каждом гидравлическом прессе имеется помпа с поршнем небольшого диаметра, которой передается давление при помощи той или иной жидкости (воды, масла) на другой поршень уже большего диаметра, осуществляющий сильное давление на прессуемую массу.

Мощность давления прямо пропорциональна квадрату радиуса непосредственно давящего большого поршня и во столько раз сильнее, во сколько раз диаметр большого поршня больше диаметра малого, находящегося в помпе. Таким образом, если например диаметр большого поршня в 100 раз больше диаметра малого, то давление, развиваемое последним в 1 кг, большим поршнем мультиплицируется в 100-кг.

В большинстве гидравлических прессов клетка имеет диаметр не более 1,2 — 1,5 м, чем достигается совершенное выделение жидкости из небольшой сравнительно массы винограда. При прессовании в обыкновенных больших винтовых прессах с нагрузкой больших порций мязки (при диаметре клетки в 3 и даже 4 м) приходится перемещивать прессуемую мязгу (перелопачиванием) до 3 — 4 раз, операция же прессования с отходом очень сухих вижимок в гидравлических прессах кончается в 2 приема. Наибольший успех прессования в гидравлических прессах получается в том случае, если в них поступает виноградная масса с предварительным отходом самотека, что в одинаковой степени имеет значение и для простых

гаечных прессов (см. выше). Это достигается направлением, а также пребыванием раздавленной массы в сточных камерах и еще лучше прохождением ее предварительно через вращающиеся сточные ба-



Рис. 35. Сточный барабан (эгутуар) системы Кока.

рабаны (эгутуары) с перфорированными стенками. На рис. 35 изображен барабан системы Кока,¹ применяемый в больших механических установках.

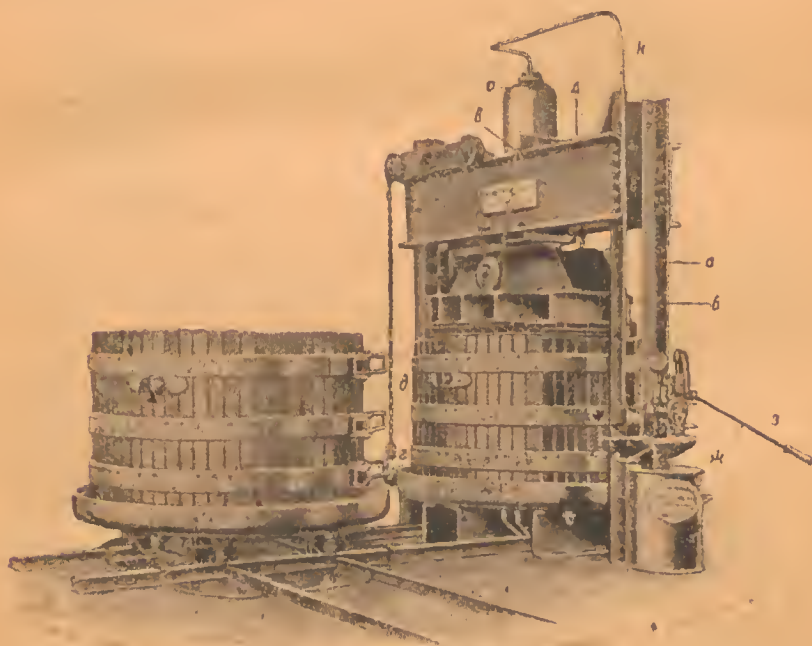


Рис. 36. Гидравлический пресс Майфарга с ручной помпой и 2 платформами.

¹ Диаметр барабана 0,60 — 1,20 м; длина его 2 — 4 м; скорость вращения 15 — 20 оборотов в минуту, при двигателе 1,5 — 3 HP; производительность 9 — 24 кг в 1 час.

Как и в обыкновенных винтовых прессах, прессование в гидравлических прессах идет скорее и успешнее, если гребни хотя бы частично не удалены из прессуемой массы.

Гидравлические прессы других конструкций отличаются от описанных выше только в деталях. Большинство гидравлических пресов — с механической подачей сменных прессовальных клеток.

Из многочисленных заграничных конструкторов гидравлических пресов назовем: в Германии — Майфарта, Дукшера, Меррена и Кнетгена, Тео Зайтца, Клеманса, Бадения, Раухенбаха и др.; во Франции — Мабилля, Мармонье, Блашера, Биалаяра, Кока. Наибольшее распространение в СССР получил гидравлический пресс Майфарта (рис. 36).

Пресс Майфарта состоит из массивной железной склепанной камеры, покоящейся на чугунных стойках *a*. Внутри камеры проходит поршень, к которому наглухо прикре-

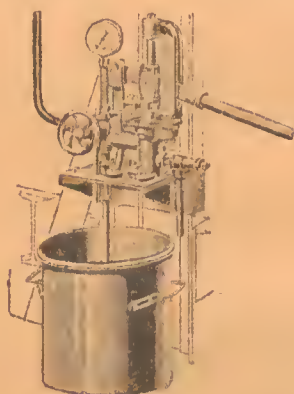


Рис. 37. Ручная помпа к гидравлическому прессу Майфарта.

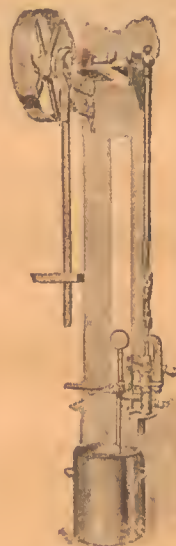


Рис. 38. Помпа к гидравлическому прессу Майфарта, получающая движение от мотора.

плены надавливающие на виноградную массу доски, с перекрещивающимися железными балками *b*, играющими роль груза. К одной из верхних балок подходит блочная система на цепях, укрепленная в одном конце в точке *в* и имеющая, противовес *г*. Она служит для поднятия прессующего механизма вверх по прекращении давления. Круглая коробка *д* — очень прочной конструкции, из дубовых пластин, устанавливается на чугунной эмалированной платформе плоскочашевидной формы. Небольшая чугунная поршневая помпа *е* с рукояткой *з* и манометром *и* передает давление по трубке *к* через воду в камеру *a* на большой поршень, находящийся в ней. На рис. 37 изображены отдельные части помпы. Вместо ручной помпы можно применять приводимую в движение от любого двигателя (рис. 38).

Гидравлический пресс Майфарта описанного выше типа отличается прочностью. Работа на нем требует приложения небольшой силы, дающей однако высокое конечное давление.

На рис. 36 изображена система двух попеременно наполняемых и освобождаемых прессовых клеток, чем достигается значительное ускорение работы. Прессовые коробки легко передвигаются по рельсам на колесной тележке. Большое преимущество майфартовского прессы перед другими — легкость загрузки и разгрузки вследствие малой высоты и вместимости клеток. В типе прессы, изображенного на рис. 36, высота клетки — максимум 1,2 м. Подход к ней воз-

может со всех сторон. Давление силой одного рабочего, передаваемое помпой в обыкновенном прессе Майфарта, равно 125 — 240 тыс. кг, или 9 — 12,5 кг на 1 см² поверхности клетки с виноградной массой.

Гидравлические прессы выпускаются фирмой Майфарта различных серий и марок в зависимости от размеров и некоторых деталей в конструкции (одинарные, двойные, с чугунными или деревянными платформами, с передвигающимися на рельсах платформами, с вращающимися клетками на рычажном приспособлении одной из стоек и т. д.). Тип прессы HPRRL, изображенный на рис. 36, выпускается в продажу под тремя марками, различающимися по размерам прессы и емкости.

Марки прессов Майфарта HPRRL	Прессовая клетка					
	Вместимость в литрах	Диаметр в метрах	Высота в метрах	Давление на 1 кв. см	Вес прессы с стелажкой в кг	Вес клетки с телешкой в кг
5 HPRRL(s)	500	0,9	0,84	9	1 900	375
9 HPRRL(s)	900	1,2	0,84	9	2 960	540
10,5 HPRRL(s)	1 000	1,3	1,84	9	3 740	58

На манометре помпы имеется предельная красная черта, до которой можно развивать давление; кроме того в камере *a* всегда находится автоматический предохранительный клапан, предотвращающий действие чрезмерно высокого давления. При прекращении давления выпускается вода из камеры *a*, и доска с железными поперечными балками поднимается над коробкой, продвигаемой затем в сторону и уступающей место другой, уже наполненной свежей порцией виноградной мякоти или перелопаченной для вторичного прессования.

Удобство работы и высокая производительность гидравлических прессов не подлежит сомнению. Их громоздкость искупается единственностью конструкции и достижением относительной непрерывности в работе, что подтверждается наблюдениями, произведенными в наших больших винозаводах (Напареули, Ай-дашил и др.).

Очевидно в недалеком будущем гидравлические прессы должны заменить собою прессы всяких других систем.

Давление в гидравлических прессах может производиться как сверху, так и снизу. На рис. 39 изображен такой пресс фирмы Тео Зейтца. Прессовые клетки попеременно подаются вращением на одной из стоек.

Особого внимания заслуживает получивший большое распространение в Германии гидравлический пресс «Геркулес» Франца

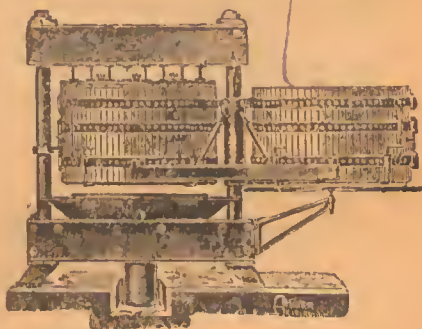


Рис. 39. Гидравлический пресс с шпильным давлением снет. Т. Зейтца.

Клеменса (сыновей), изображенный на рис. 40. Он обычно конструируется с нижним давлением и режее — с верхним. В камере, в которую нагнетается воздух ручной или электрической помпой, находится масло. Главное достоинство прессов Клеменса состоит помимо солидности и простоты устройства также в передвижении нагруженных клеток с отдавленной мязгой на колесных треугольных рамах; благодаря этому отжатая мязга может целиком в несколько минут выгружаться в специальную тележку, подъезжающую к прессовой коробке (не имеющей дна).

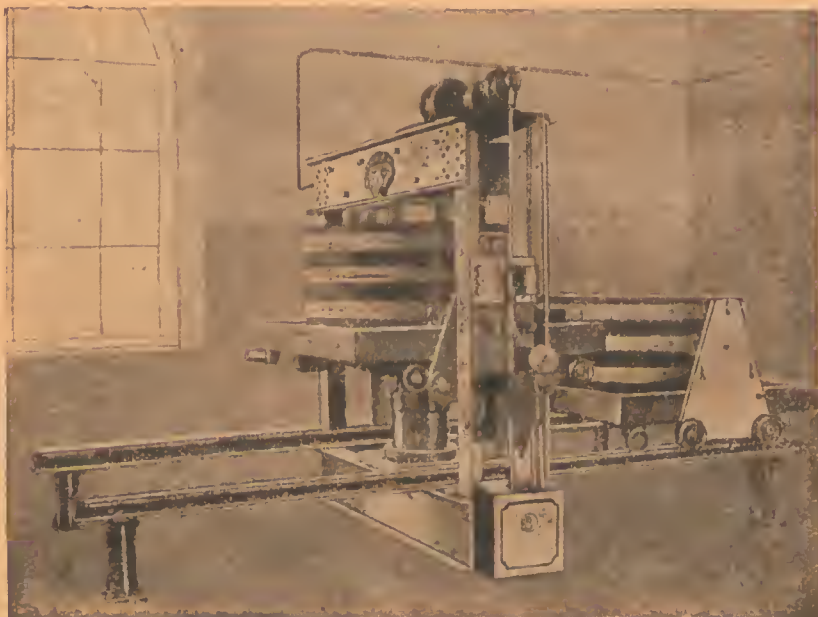


Рис. 40. Гидравлический пресс Геркулес фирмы «Клемене и сыновья» с нижним давлением.

Кроме того при установке прессов «Геркулес» не требуется подведения фундамента. Размеры этих прессов приведены ниже.

Двойные прессы «Геркулес»	К о р о б к а		Емкость в литрах	Размеры всего прессы	
	Диаметр	Высота		Диаметр	Высота
	В миллиметрах			В миллиметрах	
Серия 1.	1 050	500	435	4 250	1 750
« 2.	1 170	560	600	4 750	1 920
« 3.	1 300	600	800	5 120	2 120

Из других гидравлических прессов отмечаем выпущенный в последнее время гидравлической прессы Мармонье (Ллон), предназна-

чепный для очень быстрого давления и получения нежного самотека, а также неокрашенного сока из красных сортов винограда и приспособленный для шампанского производства. Этот пресс имеет 3 клетки, вращающиеся по кругу и получающие поочередно давление, которое производится электрической помпой, находящейся на особом выступе правой стойки прессы *a*. По окончании давления крышка прессы поднимается на блоке *b* (рис. 41). При таком расположении клеток в одной всегда идет работа давления, другая нагружается, а третья разгружается.



Рис. 41. Гидравлический тройной пресс Мармонье.

Вместимость и производительность гидравлических прессов Мармонье колеблется в зависимости от их размеров.

№ прессы Мармонье	Размеры клеток		Вместимость каждой клетки в гектолитрах	Двигательная сила в киловаттах
	Диаметр	Высота		
	В метрах			
0	1,6	1,00	60	1,5
1	2,0	1,10	105	1,5
2	2,4	1,15	156	2,0
3	2,8	1,20	222	2,0
4	3,2	1,25	300	2,5

Подача раздавленного винограда в клетки гидравлического прессы Мармонье, а также в прессы других систем при механизации работы производится фулопомпами или эграномпами (с отделением гребней).

Гидравлические прессы, выпускаемые за границей другими заводами, мало отличаются от вышеописанных. Гидравлический пресс Духшера (рис. 42) — с верхним давлением. Камера с водой находится на четырех круглых колоннах. Клетки передвигаются на колесах и рельсах. Вместимость клеток — от 500 до 1 820 л; диаметр клеток — 0,9 — 1,82 м; высота клеток — 0,7 — 1,45 м; давление — 12 кг на 1 см² массы. Поршневая помпа обыкновенного устройства может приводиться в движение руками (при помощи особых рукояток) или каким-либо двигателем.

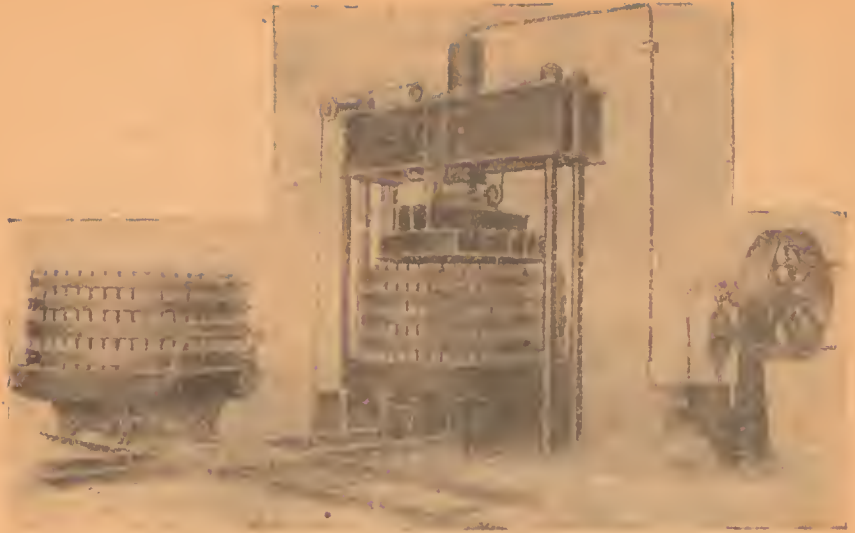


Рис. 42. Гидравлический пресс Духнера.

Гидравлический пресс М а б и л л я (рис. 43) — с очень массивной рамой, отличается большой громадностью. Диаметр клеток в наиболее распространенном типе — 1,20 м. Давление доводится до 250 атмосфер очень мощной помпой, посящей название гидроластика.

Гидравлический пресс К о к к а (рис. 44), скопструированный по типу описанных выше, наиболее приспособлен по размерам входящих в него механизмов в быстрому выдавливанию небольших порций мяски, чем достигается совершенный выход сухих выжимок. Он снабжен помпой, действие которой регулируется буферными рессорами (а). Клетки передвигаются без рельсов по обыкновенному полу на колесах, приводимых рычагом б, когда пресс находится в действии.



Рис. 43. Гидравлический пресс Мабилля с помпой «гидроластик».

Интересно приспособление Кока для размельчения вижимки, уже подвергнутой давлению и обыкновенно сжимающейся в компактные комья. Для этой цели Кока применяет небольшой элеватор с черпаками для продвижения в прессовую коробку вижимок, размельченных в специальной камере *A* с быстровращающимися лопатками. Такой размельчитель (*emietteuse*) может обслуживать шесть гидравлических прессов (рис. 45).

На схематическом рис. 46 изображена механизированная подача виноградной мякоти, прошедшей через фулограппу *A* и вращающийся сточный барабан *B* (*égoutteur*) для выделения самотека (см. стр. 71) по трубе *b*; *C* — гидравлический пресс с заменяющейся клеткой *D* на колесах; *E* — трансмиссия для фулограппы *A* и барабана *B*; *F* — электрический мотор; виноград поступает из опрокидывающихся тележек.

В особую группу должны быть выделены прессы, в которых давление производится сжатым воздухом. Из них типичным является пресс системы бр. Симон (Франция). Подобно системе Кассана аппаратура бр. Симон может быть приспособлена к обыкновенному винтовому прессу соответствующего диаметра. Она состоит из отдельно стоящего компрессора *A* (рис. 47), который передаст давление сжатого воздуха в механизм, составляющий неотъемлемую часть винтовой гайки. В нем существенно перемещен особый поршень, но чередно приводящего в действие рычажные чеки, вращающие дисковой круг через соответствующие отверстия, как это происходит в американской гайке Мармонье.

Бр. Симон и некоторые другие конструкторы применили электрические моторы к винтовым прессам. На рис.

48 видно расположение мотора *a*, своим вращением перемещающего взад и вперед рычажную чеку *B*, как в обыкновенных прессах



Рис. 44. Гидравлический пресс Кока.



Рис. 45. Выжимочный размельчитель с черпальным элеватором Кока.

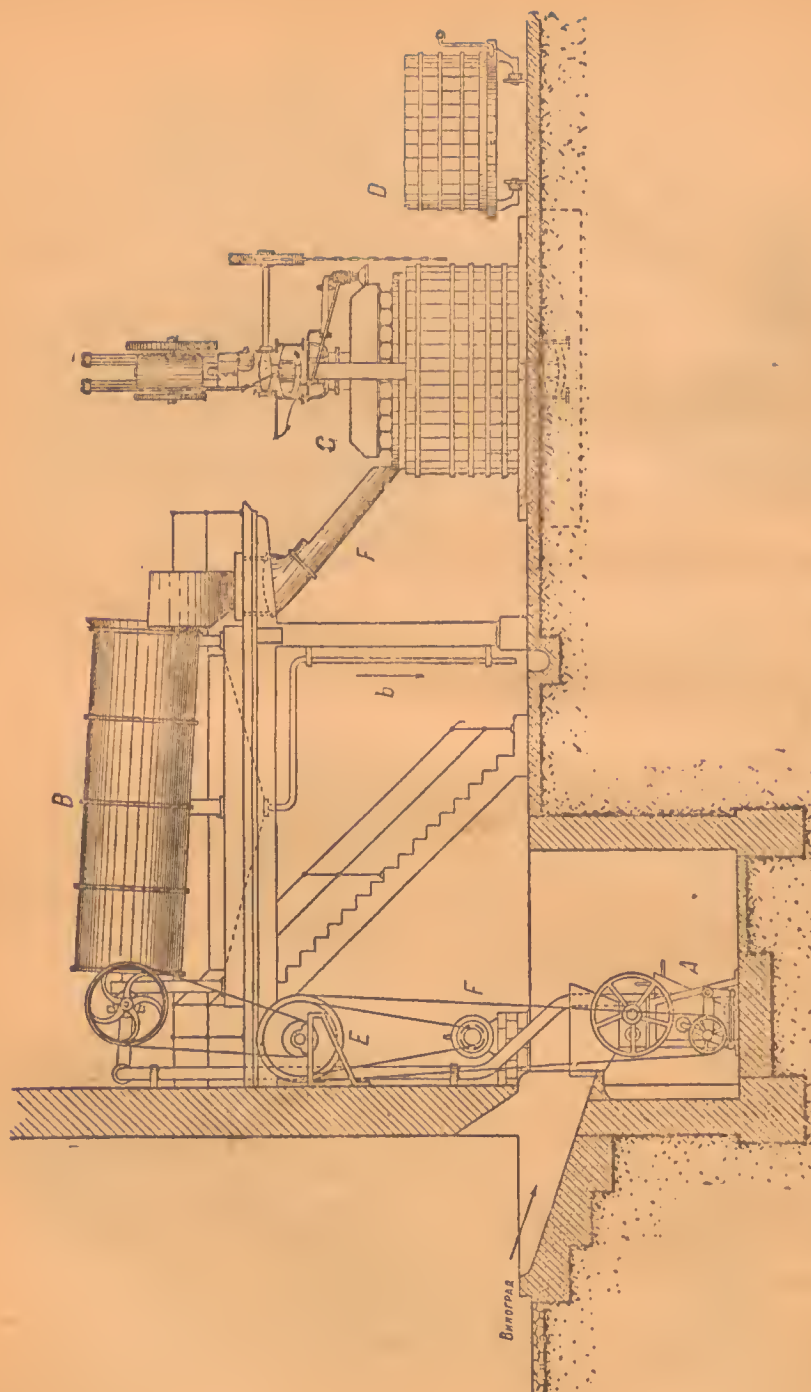


Рис. 46. Механизированная подача винограда в гидравлич. пресс Кока.

при помощи шптанги *e* и шатуна *г*. Это приспособление, названное бр. Симон «automatic», легко выключается при прекращении работы или за отсутствием тока. Оно конструируется для винтов, имеющих

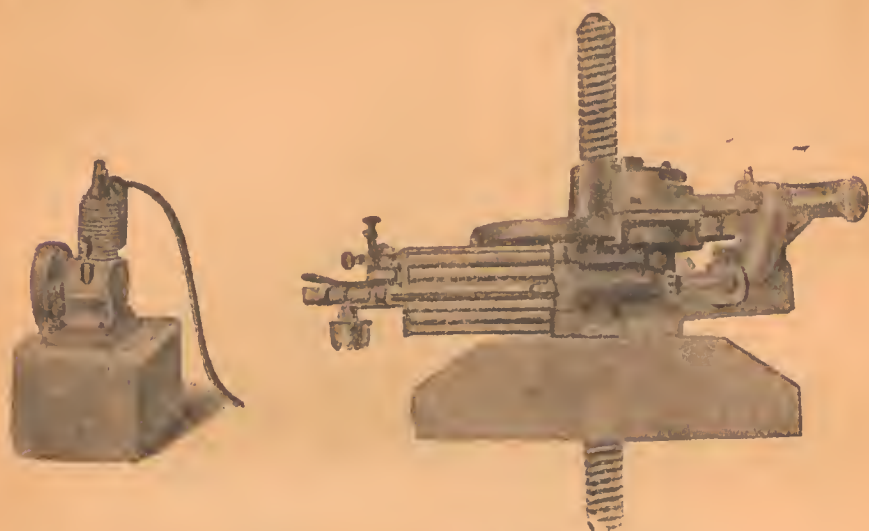


Рис. 47. Компрессор А и прессовая гайка бр. Симон, действующая сжатым воздухом (В).

диаметр от 9 до 16 см. Различные скорости движений мотора регулируют силу давления автоматически.

Приблизительно такой же подход к применению электрической силы у Мабилля, в его также приспособляемой к каждому винту (соответственного диаметра) гайке, названной им «Motovis».

Несколько сложнее аппарат «Auto-Deslic» у Мармонье. Он также приспособляется к обыкновенным винтам любого диаметра (11 — 15 см) и к американским гайкам того же конструктора, причем мотор (1,5 — 2 HP) располагается или на верхней головке винта, или, как показано на рис. 49, на гайке его (последняя по времени модель). Весь механизм, как и во всех приводимых в движение электрической или иной энергией прессовых гайках, основан на трансформации вращения мотора в боковое движение взад и вперед

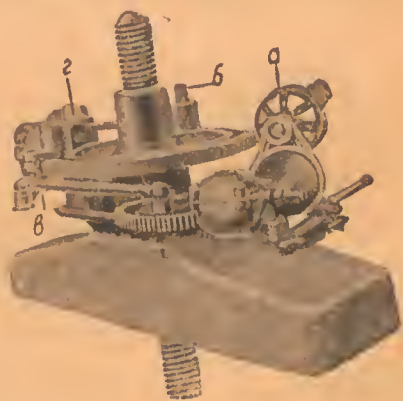


Рис. 48. Моторная гайка Симона.

рычажного механизма А, передвигающего верхний диск гайки при помощи клинообразных чек в какую-нибудь одну сторону при соответствующем их расположении. Напряжение давления автоматически регулируется пружиной В, сжимающейся при увеличении сопротивления прессуемой массы и замедляющей таким образом

скорость движения шатуна *С*. Кроме того предел давления ставится у Мармонье в зависимости от сжатия буферных пружин между пяткой гайки и верхней крышкой над прессовой клеткой (см. рис. 28). Принципы передаточных механизмов моторной гайки Мармонье сохранены при использовании любой двигательной силы. На рис. 50 показаны примерные установки трапезищей.

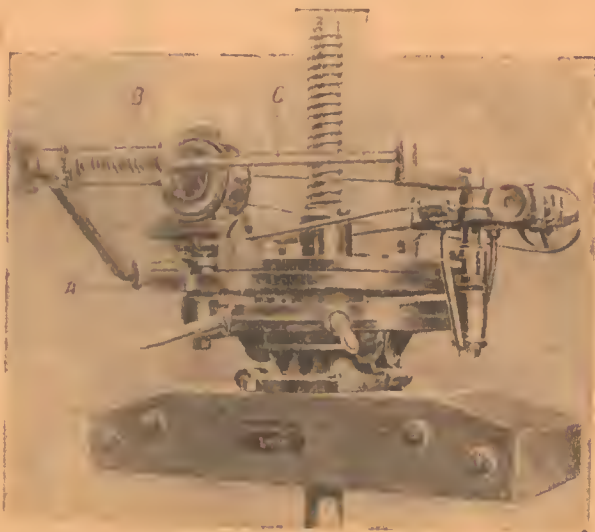


Рис. 49. Моторная гайка ауто-деклик Мармонье.

Для различных гаечных прессов с различными диаметрами винтов и размерами гаек применяются различной силы моторы, как это видно из нижеследующей таблицы.

№ гаечных прессов	Диаметр винта в сантиметрах	Диаметр гайки в метрах	Мощность мотора ИР
11	11	0,730	1,5
12	12	0,840	1,5
13	13	0,950	2,0
14	14	1,110	2,0
15	15	1,250	2,0

Само собой разумеется, что в моторных гайках Мармонье, а также в гайках других конструкторов скорость движения отвечает вхождению стальных чек в расположение отверстий диска. Во всех приведенных выше типах этих прессов трение между отдельными частями механизмов моторных гаек ослабляется автоматической их смазкой.

Заканчивая на этом описание наиболее типичных и вошедших в практику рационального виноподелия обыкновенных винтовых прессов, останавливаемся на некоторых отрицательных и положительных сторонах.

К числу первых нужно отнести то, что они занимают сравнительно много места, количество их в больших производствах должно быть велико. Наряду с большими прессами всегда нужно иметь мелкие для перегрузки уменьшившихся в объеме выжимок. Винтовые прессы

требуют сравнительно много рабочей силы для нагрузки и особенно для разгрузки, а также для перемешивания прессующейся несколько раз массы. Кроме того продолжительное время тратится на постепенно идущее отпрессовывание в связи со свойствами самого полужидкого и липкого материала, находящегося в работе, а также с неравномерным распределением силы давления в различных точках массы, получающей его главным образом в плоскостях периферии и имеющей так наз. «мертвые точки» внутри. Отпрессовывание в винтовых прессах в конечном результате несомненно, и полной сухости выжимок достигнуть почти невозможно.

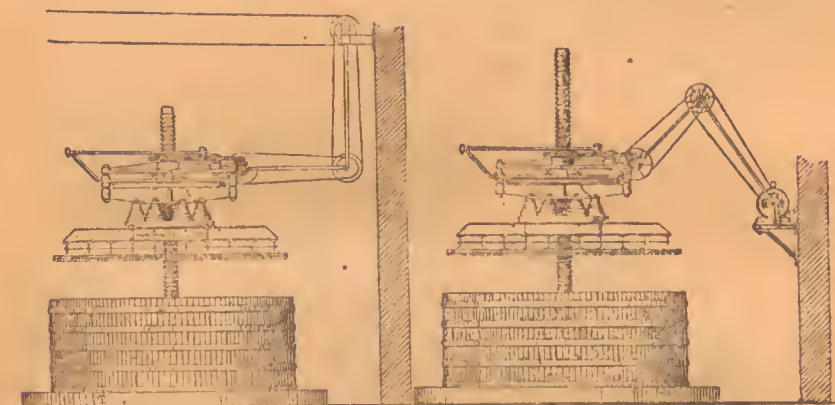


Рис. 50. Гайки авто-деклич: Мармоше, действующие от трансмиссий.

Медленность давления кроме того связана с продолжительным окислением всей массы виноградного материала. Она бурет и придает воздушный привкус вытекающему соку, не говоря уже об увеличенной возможности заражения болезнетворными микроорганизмами.

ПРЕССЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Прессы непрерывного действия конструируются с расчетом на устранение существенных недостатков других прессов и на ускорение и удешевление работы в машине, которая производит одновременно и раздавливание винограда и прессование получающейся массы (при отжимании прессами непрерывного действия красных выжимок из-под выбродившего красного вина работа их ограничивается одним прессованием).

Прессы непрерывного действия перерабатывают виноград и красные выжимки, поступающие малыми порциями, с постепенным отделением сока и конечным выбрасыванием почти сухой выжимки. Непрерывность их работы выражается в том, что виноградная масса входит в пресс все время безостановочно, и также непрерывно выбрасывается из другого конца пресса уже отпрессованная насухо мязга. В различных конструкциях и в зависимости от размеров машины и сорта винограда непрерывно действующий пресс может переработать 2—5 тыс. кг винограда в 1 час. Выход жидкого сока колеблется от 90 до 95%. Экономия в рабочей силе при применении прессов

непрерывного действия сравнительно с другими может достигнуть 80%. При прессовании красных сортов винограда, вследствие сильного давления из кожицы выделяется окрашенный сок.

Прессы непрерывного действия по своей конструкции относятся к различным типам:

1) прессы, в которых давление производится между отдельно-вращающимися плоскостями, постепенно сближающимися (Массон, Кассан, Кокк, Менье);

2) прессы, в которых нижнее неподвижное основание (платформа) и прессующая поверхность постепенно сближаются в поступательном движении последней (Симон);

3) прессы, в которых давление идет в постепенно суживающихся камерах, в которых одна стенка всегда неподвижна, давление же

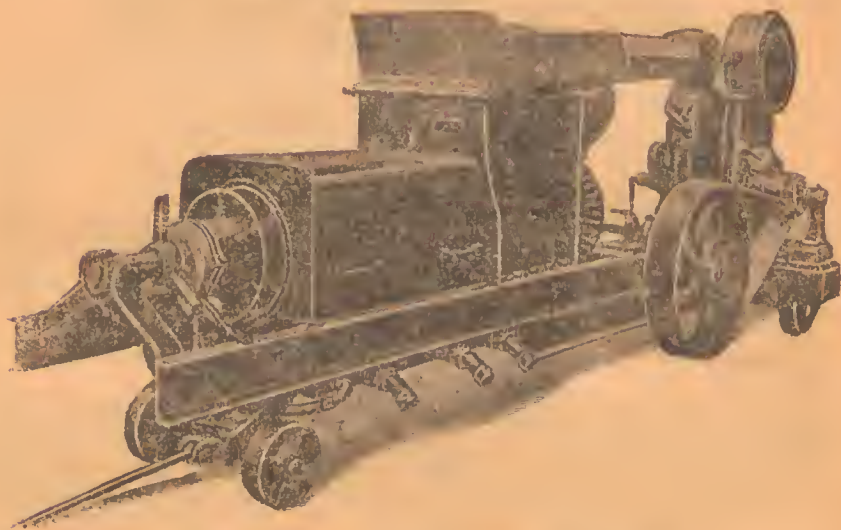


Рис. 51. Пресс непрерывного действия Колена (Делозе) № 4.

производится постепенно расширяющимся поршнем или продвижением архимедова винта (Мабилль, Дебоино, Колен, Руа, Франсон, Пегуля и др.).

Первые два типа прессов в настоящее время почти вышли из употребления. Наиболее распространены в крупных винодельнях прессы непрерывного действия последнего из указанных выше типов, т. е. такие, в которых давление производится продвижением архимедова винта в суживающемся пространстве.

Прессы системы Колена и Мабилля применяются у нас на Северном Кавказе, в Закавказьи, Туркестане, в Крыму. Конструкция их совершенствуется с каждым годом, но тем не менее их главный недостаток — некоторое растирание и раздавливание семян и гребней в процессе мощного давления, связанного с трением — полностью не устранен и всегда в известной степени отражается на качестве выходящего сока; сок обогащается дубильными веществами и заключает в себе помимо грубых обрывков твердых тканей ягод и гребней еще и очень тонко измельченные частицы, не легко переходящие в осадок.

Сравнительные опыты переработки винограда на винтовых и гидравлических прессах, а также на прессах непрерывного действия не подтвердили преимуществ последних в отношении качества получаемого вина. Поэтому presses непрерывного действия надо осторожно рекомендовать для районов, где преобладает значение качества получаемой продукции.

Место для прессов непрерывного действия — в крупных виноградных совхозах и колхозах, рассчитанных на выделку больших количеств простого купажного вина, иногда теряющего свой облик и индивидуальные свойства при разбавлении бекмесом, уваренным суслом и спиртом, или идущего на перегонку в копьячный спирт и на ректификацию.

Прессованию в прессах непрерывного действия подвергается в большинстве случаев виноград, прошедший предварительно через дробилки и гребеотделительные машины.

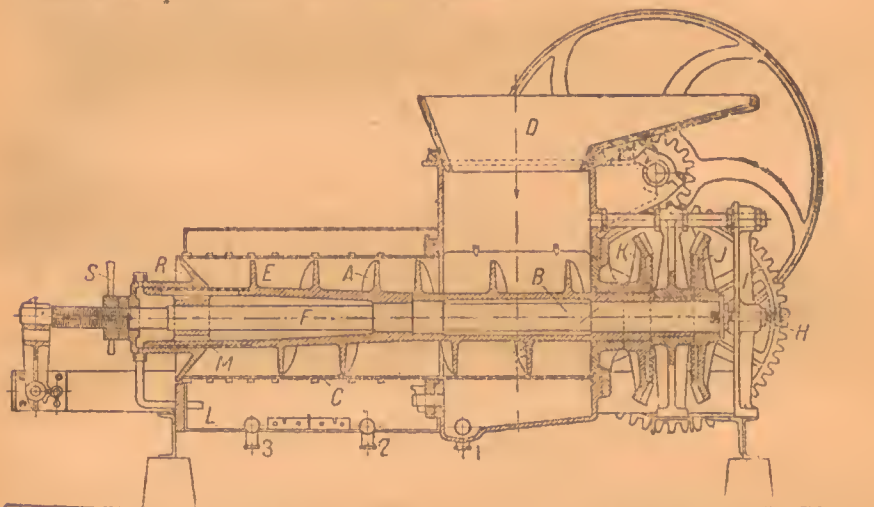


Рис. 52. Детали конструкции пресса непрерывного действия Колена.

Прессе непрерывного действия системы Колена (конструированный инженером Деложе) последних выпусков отличается простотой механизмов и большой их прочностью. На рис. 51 изображен этот пресс (№ 4) с мотором на одной и той же раме в модели большой мощности. Он перерабатывает до 4 тыс. кг свежего винограда в 1 час или от 600 до 700 гл красного вина из перебродившей мяжи в рабочий день при двигателе в 8 сил. Пресс располагается на железных балках, может передвигаться с места на место на колесах и устанавливается в самом винограднике.

Виноград, поступающий в воронку *D* (рис. 52), переставляемую по желанию в любое положение, проходит через фулуар-эгранжуар, проваливается прямо в прессовую камеру, в которой в противоположных направлениях два архимедова винта *B* и *A*. Винты, диаметром 0,42 м, соприкасаются друг с другом и служат как бы подшипником один другому. Винт *B* — с цилиндрической осью, винт *A* — с конической осью, расширяющейся к выходному отверстию. Та-

кое расположение винтов способствует прогрессивному увеличению давления и продвижению всей прессуемой массы к выходному отверстию, запирающемуся коническим obturatorом *R*. Винты получают движение в противоположные стороны при помощи шестерен *K* и *J*.

Винты сделанные из очень прочной бронзы, вращаются в камере *E*, имеющей отверстия *C* для стекания жидкого сока. Первые его порции, наиболее прозрачные и содержащие наименьшее количество твердых взвешенных частиц, выходят через первый рожек. Далее, при большем давлении винта *A* сок выходит все более и более мутным через второй и третий рожки. Кроме того в прессах Колена самого последнего выпуска (1928 г.) часть сока может выделяться внутрь пространства *F*, в котором проходит ось винта *A*, через особые от-

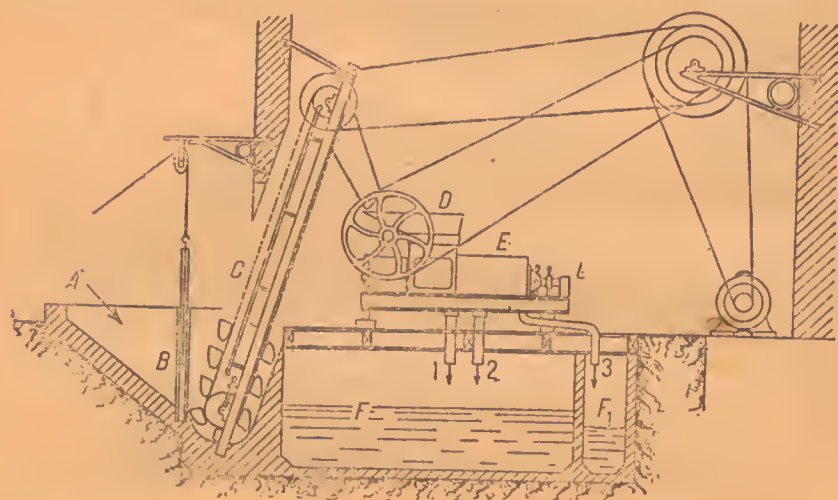


Рис. 53. Схема механизированной установки прессы Колена.

верстия *M*, что даст возможность выхода сока по трубе *L* и следовательно выделения более сухой выжимки.

Работа с прессом Колена требует непрерывного поступления винограда (как и во всяком прессе непрерывного действия) и умелого регулирования выхода выжимки, которое достигается большим или меньшим нажимом obturatorа *R* при помощи рукоятки винта *S*. При слабом сопротивлении obturatorа выжимки выходят еще жидкими; при усиленном его нажатии и следовательно при затрудненном выходе через небольшое пространство очень сухих выжимок можно предвидеть закупорку выходного отверстия и поломку внутренних механизмов и даже архимедова винта *A*.

На рис. 53 изображена схема установки прессы Колена с механизированной подачей винограда элеватором *C* в его воронку *D*. Меньшие модели прессов Колена (рис. 54) приспособлены для переработки небольших количеств винограда. Так пресс № 2 для двигателя в 2,5 kW перерабатывает в 1 час 1 тыс. кг свежего винограда. Пресс № 3 для двигателя в 5 kW — 2 тыс. кг.

Положительной стороной описанных прессов Колена следует признать медленное вращение винтов и следовательно в результате постепенное прессование продвигающейся массы. Грубость и терпкость сока, выходящего из третьего рожка, могла бы быть устранена, если бы давление не доводилось до полной сухости выжимок, и они поступали бы для окончательного отжима в винтовой или лучше гидравлический пресс, специально предназначенный для этой цели.

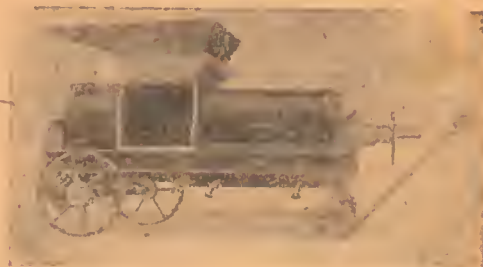


Рис. 54. Пресс Колена № 2 на колесах.

Среди прессов непрерывного действия других конструкторов (Мабилля, Оберлена, Пера, Руа, Духнера, Сатра и др.) остановимся на мабиллевском как наиболее распространенном, тем более, что другие прессы отличаются от него только деталями механизмов.

Пресс непрерывного действия Мабилля имеет внутри архимедов винт *A* (рис. 55), продвигающий поступающий виноград в су-

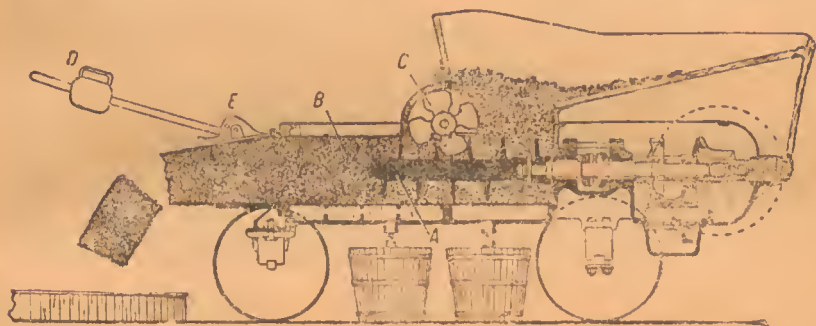


Рис. 55. Пресс непрерывного действия Мабилля в разрезе и собранном виде.

живающуюся камеру *B*. Лопатки винта *C* устраняют образование пробки и способствуют продвижению массы. Сок выходит через отверстия камеры *B* в подставленные кадки через второй или третий

рожки фракциями различной прозрачности и с различным содержанием взвешенных твердых частиц. Замыкание выходного отверстия производится особым рычагом *D* (с противовесом), действующим на дверцу *E*, которая отсекает сухую выходящую выжимку определенными порциями.

Такой пресс может перерабатывать (модель В. Н. 30) до 4,5 тыс кг свежего винограда в 1 час и до 4 тыс. кг красной выжимки при моторе в 8 — 10 kW. На рис. 56-б изображен одновинтовой пресс, изготовленный по типу мабиллевого в СССР — в мастерской анапского совхоза Садвигтреста. ¹



Рис. 56а. Пресс непрерывного действия, сделанный в мастерской анапского совхоза Садвигтреста и работавший на виноделии 1930 года.

Для увеличения пропускной способности Мабиллем выпускаются двухвинтовые прессы непрерывного действия; виноград в них распределяется через воронку автоматически.

Наиболее слабым местом в конструкции прессы непрерывного действия Мабилля и ему подобных заключается в затрудненном продвижении прессуемой массы к выходному отверстию. Отчасти это устраняется включением особого винта с лопатками *C* над архимедовым винтом.

Фирма Мабилля стремится усовершенствовать свои прессы непрерывного действия в том направлении, чтобы фракционировать прессуемую массу на возможно малые порции. Как видно на рис. 56, главная часть этого усовершенствованного прессы состоит из архимедова бронзового винта, вращающегося в бронзовом же пер-

¹ В конструкцию прессы внесены некоторые изменения, которые увеличили его производительность. Это большое достижение мастерской, раньше не вырабатывавшей столь сложных и мощных машин.

форированном канале цилиндрическо-конической формы; внизу проходит бесконечная лента *D* с лопатками *C*, плотно входящими в пространство между лопастными углублениями винта. Виноград через воронку *E* равномерно распределяется вращающимся барабаном *F* на винт и затем отпрессовывается между лопатками *C* и лопастями винта в постепенно суживающемся канале *B*. Выходное отверстие имеет такое же рычажное замыкание *G*, как и в вышеописанном прессе Мабилля обыкновенного образца.

Таким образом в прессе описанной конструкции виноградная масса подвергается давлению как бы в отдельных камерах между лопастями винта и лопатками в постепенно уменьшающихся количественно объемах и содержащих все меньшие и меньшие количества жидкости, выделенной в предшествовавших пространствах.

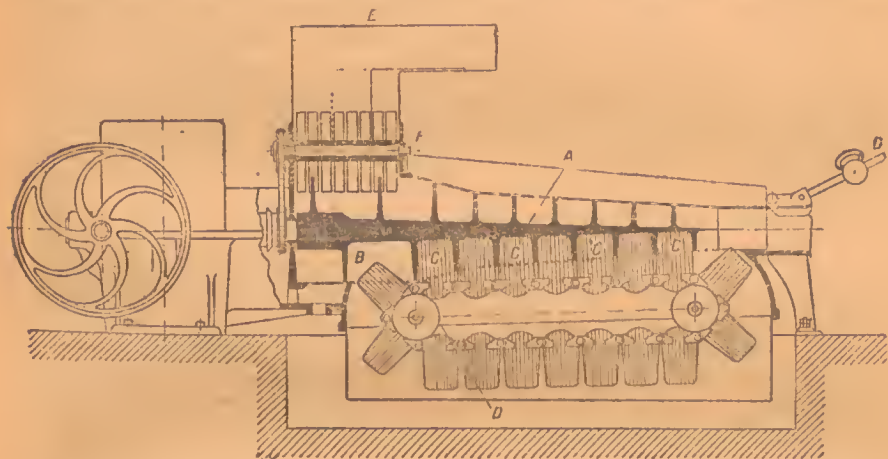


Рис. 566. Пресс непрерывного действия Мабилля новейшей конструкции.

При такой конструкции давление малыми фракциями устраняет растирание и измельчение твердых частиц винограда и в выходящих сухих выжимках гребни не изменяют своего строения и целостности, а следовательно и не могут выделить содержимого своих тканей и клеток. Данные химического анализа Ж. Вантра дают следующие сравнительные цифры для сока одного и того же сорта, подвергнутого обыкновенному давлению (самотека) и вышедшего из описываемого прессы нового типа.

	Самотек	Пресс
Удельный вес при 15°	1 081,6	1 083,6 г в литре
Сахар	185,1	191,3 г "
Кислотность на серую кислоту	6,1	7,3 г "

В заключение считаем нужным указать, что работа прессов непрерывного действия протекает продуктивнее, если в них поступает уже раздавленный виноград с отдельным самотеком, или, иначе говоря, виноградная масса, лишенная хотя бы частично своих жидких частей. Само собой разумеется, что как пресс Колена, так и прессы непрерывного действия Мабилля и других

конструкторов увеличивают продуктивность работы и удешевляют ее при механической подаче винограда и распределении получаемого сока мощными моторными помпами. Приводимая ниже таблица (по данным Моппельсеской агрономической школы) дает ряд цифр, иллюстрирующих работу, выходы виноградного сока и влияние на состав получаемого вина при применении прессов различных систем.

В приведенной ниже таблице обращает на себя внимание значительное превышение выхода сока и содержания таннина в материале, полученном при переработке винограда в прессе непрерывного действия, а также уменьшение общей кислотности и содержания в частности винной кислоты при применении тех же прессов непрерывного действия, что в конечном результате находит отражение во вкусовых свойствах получаемой продукции. Можно полагать, что прессы непрерывного действия при внесении усовершенствований в их конструкцию дадут возможность использовать их положительные свойства ввиду экономии в стоимости работы с ними, отсутствия необходимости постройки специальных зданий для прессующих механизмов, ускорения переработки винограда в пажное время и исключения многократных перелоачиваний пресеваемой массы.

ОПЫТЫ	С о р т а р а м о н								
	Выход сока в процентах по весу	Удельн. вес сока	Влажность выжимки в процентах	Содержание спирта в полученном вине	Экстракт в вине	Кислотность вина на P_2SO_4	Общее содержание винной кислоты в вине	Общее содержание золы в вине	Таннина в вине
В винтовом прессе.									
1 опыт . . .	83,57	1,058—1,053	65,2	9,0	19,10	6,05	4,80	3,82	0,85
2 » . . .	84,88	1,067—1,058	59,2	8,9	—	6,03	4,87	2,83	0,58
3 » . . .	75,92	1,071—1,057	67,0	9,6	—	—	—	—	—
В гидравлическом прессе									
1 опыт . . .	78,78	1,067—1,070	70,0	9,3	17,40	5,87	4,80	2,56	0,58
2 » . . .	80,68	1,071—1,038	69,0	9,3	17,30	5,81	4,88	2,59	0,64
3 » . . .	79,53	1,069—1,068	69,0	9,3	17,30	—	—	—	—
4 » . . .	83,90	1,069—1,068	69,0	9,15	18,40	5,90	4,81	2,75	1,20
В прессе непрерывного действия Мабилля									
1 опыт . . .	92,50	1,072—1,070	55,0	9,1	19,00	5,34	4,27	2,69	1,77

БРОЖЕНИЕ

Явление брожения в сахаросодержащих жидкостях было известно в глубокой древности у народов, в доисторические времена населявших Малую Азию, Палестину, Египет и пр. Процесс брожения, сопровождавшийся видимым на глаз выделением углекислого газа, изменявший существенно свойства жидкости, в которой он происходил, не мог не обратить на себя внимание человека, утолявшего жажду отжатым соком различным плодов и в том числе винограда. Сок, оставленный недопитым, в условиях жаркого климата уже на следующее утро терял свою прозрачность, выделял пузырьки неведомого газа и приобретал через несколько дней свойства, которые на первых же порах сознательной жизни человека, поражали его и получили у него соответственную оценку. Сладкая, зачастую приторная, жидкость теряла эти присущие ей свойства и производила ошьяняющее действие. В древней Греции и Риме уже существовал культ виноградного вина, которое являлось необходимой принадлежностью всяких пиршеств и праздничного веселья.

В латинском слове, определявшем понятие брожения (*fervere* — значит кипеть), подчеркивалось внешнее проявление процесса, превращавшего виноградный сок в вино.

И греки и римляне задолго до нашей эры знали, как обращаться с бродящей жидкостью, умели улавливать время окончания брожения, связанное с осветлением получавшегося напитка, хранили его в прохладном месте, в глиняных амфорах, и научились разбираться в теплых отепках хпосских, самосских, фалернских и других вин, зачастую сдобривавшихся ароматическими веществами. Но если самое явление брожения таким образом было известно и использовалось для получения напитка, вошедшего в широкое употребление, то первопричина его была окутана тайной, которая оставалась долго необъясненной даже и в то время, когда достаточно точные методы исследования пролили свет на многие явления и процессы органической жизни. Так Лавуазье, установивший в конце XVIII столетия химизм явления брожения и давший приближенный количественный анализ образующихся при брожении спирта и углекислоты, не мог найти объяснения его причины. Алперт и за ним Гей-Люссак, применявшие метод хранения сахаристых жидкостей после нагревания до $70 - 80^{\circ} \text{C}$ в запаянных сосудах, пришли к заключению, что причиной брожения является кислород воздуха. Эта теория господствовала до того времени, когда микроскоп открыл завесу, скрывавшую от взора ученых жизнь мельчайших существ, невидимых простым глазом.

В 1837 г. почти одновременно Каньяр-Латур, Швани и Кютцинг установили в брожении жизненные процессы живой клетки. Они увидели ее в поле зрения микроскопа и установили, что дрожжи — это живые организмы, размножающиеся почкованием. Далее Каньяр-Латур, исследовавший живые дрожжи, доказал, что дрожжи при своем размножении в сахаристых растворах дают алкоголь и угольную кислоту.

В 1842 г. немецкий ученый Либих выступил против биологического объяснения брожения. По его мнению дрожжевые клетки не принимают никакого решающего участия в процессе брожения пока они живут и размножаются; затем после их смерти происходит разложение их белкового вещества, которое вызывает расщепление молекул сахара на спирт и углекислоту. Таким образом эта теория как бы усматривает в дрожжах присутствие каталитического пачала, переносящего свое воздействие от азотсодержащих молекул самих дрожжей на способные к ображиванию молекулы сахара.

Большой сдвиг в понимании брожения дали работы гениального французского ученого Луи Пастера (1857—1875) в результате экспериментальных опытов, проведенных с большой научной точностью. Пастер установил, что без наличия жизнеспособных дрожжей никакого брожения быть не может, и что спиртовое брожение есть акт, связанный с жизнью дрожжей. Далее он указал, что не весь сахар бродящей жидкости идет на образование спирта и угольной кислоты, и что некоторая его часть идет на питание самих дрожжей; что при брожении образуются и другие побочные продукты — глицерин, янтарная кислота, альдегиды, уксусная кислота, свищенное масло (высшие спирты) и букетсодержащие вещества; что прибавление виннокислого аммония к бродящей жидкости увеличивает и возбуждает расщепляющее действие дрожжей и что кроме того другие продукты расщепления органического вещества — молочная, масляная кислота и уксусная кислота — точно так же, как гниющие азотсодержащих соединений, обязаны действию специфических микроорганизмов. Пастер далее доказал возможность размножения дрожжей и их жизни в минеральной среде, содержащей сахар; с другой стороны, он же установил, что стерилизованные кипячением жидкости не подвергаются явлениям какого-либо разложения до тех пор, пока в них не проникнет воздух, содержащий дрожжи или иные специфические микроорганизмы, и что достаточной защитой от проникновения вместе с воздухом каких-либо бродильных пачал в стерильные жидкости является стерилизованная вата.

Чрезвычайно интересны его опыты с виноградным сусликом и другими подвергающимися брожению жидкостями, освобожденными предварительной стерилизацией в стеклянных баллонах от каких-либо жизнедеятельных микроорганизмов. Эти жидкости не забраживали при введении в них воздуха, искусственно лишеного зародышей, или воздуха, заведомо их не содержащего (горюго), и, наоборот, в них немедленно появлялось брожение, как только в них вводился воздух жилых помещений или тот, который вообще содержал различные микроорганизмы, в том числе дрожжи.

Дальнейшие работы Пастера и его последователей установили, что явления гниения, разложения, брожения в различных средах вызываются жизнедеятельностью специфических определенных микроорганизмов. Пастер приписывал спиртовое брожение непосредственно жизнедеятельности дрожжей.

В 1897 г. Е. и Г. Бюхнер в сотрудничестве с М. Ганом установили путем экспериментальных исследований, что раздавленные под большим давлением дрожжевые клетки давали клеточный сок

(Zellsaft или Pressaft), который обладал способностью разлагать сахар на угольную кислоту и алкоголь, и что в этом клеточном соке содержался разлагающий сахар фермент, названный ими зимазой, или алкогольизой. Самое получение зимазы производится по Бюхнеровскому методу следующим образом: 1 кг дрожжей, отжатых при давлении в 50 атмосфер, смешивалась с 1 кг чистого песка и 200 г инфузориной земли; смесь растиралась порциями по 100 г в механической ступке и отжималась давлением в 500 атмосфер в гидравлическом прессе. Этим путем получался дрожжевой сок в виде опалесцирующей жидкости удельного веса 1,04, который можно было сохранять некоторое время в ледяной воде. Он мог служить для возбуждения внеклеточного спиртового брожения, хотя потерял свойство живой клетки. Таким образом зимаза, природа которой и до сих пор остается неизвестной, своим каталитическим соприкосновением вызывает разложение молекул сахара. Это действие может быть достигнуто не только с помощью прессованного сока, где протоплазматическое содержание клетки может быть еще и не очень глубоко изменено, но даже и осадок, полученный путем обработки этого сока спиртом, вызывает такое же действие.

Для выделения зимазы помимо указанного выше способа (прессования), применяемого теперь довольно редко, прибегают к более простому методу Лебедева, который производил подсушивание дрожжей для нарушения их наружных оболочек, затем настаивал их с водой при 25—30° и отфильтровывал для получения мацерированного сока, годного для сбраживания сахаросодержащих жидкостей.

Кроме того применяется способ убивания дрожжей эфиром или ацетоном. Полученный сухой препарат заключает в себе убитые дрожжевые клетки, ферменты же их остаются деятельными (они получили особые названия в и м п а и г е ф а н о л а).

Каким бы путем ни была выделена зимаза, она вызывает брожение в сахаристой жидкости; выход зимазы тем выше, чем активнее шло дрожжевое брожение до ее выделения, и, наоборот, он ничтожен из дрожжевых замирающих клеток.

Зимаза (рассматриваемая как комплекс различных энзимов) — по новейшим воззрениям очень чувствительный энзим; она бездействует в большинстве случаев в клетках, убитых высокой температурой (при температуре кипения); она активна в выделенном виде даже во льду только в течение нескольких дней. В сахарном растворе, содержащем хлороформ, действие зимазы приостанавливается. По мнению Геннеберга (1926) дрожжи в состоянии покоя вообще не содержат готовой, сформировавшейся зимазы. При диализе выделенного тем или иным способом клеточного дрожжевого сока он делится на две бездейственные части: одну, содержащую зимазу, и другую, названную козизимой. Только обе, взятые вместе, дееспособны. Таким образом в козизиме нужно признать только активатора зимазы. Поэтому отсутствие дееспособности зимазы находит себе объяснение в разрушении той или другой ее части. Сохраняют дееспособность зимазы холод, добавка сахара, белковых веществ; она возбуждается кроме того другими веществами, играющими роль активаторов: фосфатами, марганцем, железом, хлористыми солями и пр.

Открытие Бюхнером активных свойств зимазы в брожении сахаристых веществ составляет эпоху в воззрениях на сущность брожения. Оно дало ключ к объяснению несоответствия в разложении больших количеств сахара сравнительно небольшой массой дрожжей.

Теория Бюхнера предусматривает продолжающийся ход брожения воздействием зимазы даже при угнетенной жизнедеятельности живых дрожжевых клеток или их замирании вследствие тех или иных причин. Она примиряет химическое и биологическое воззрение на сущность брожения.

Для практического виноделия ход брожения зависит от работы жизнедеятельных дрожжевых клеток, так как с их энергичной работой связано накопление и бюхнеровской зимазы. Типичными организмами, вызывающими спиртовое брожение, служат скопичетные грибы из рода *Saccharomyces*, который по классификации Коля (F. Kohl) делится на 6 подгрупп, различно относящихся к сбраживанию различных сахаров, глюкозы, сахарозы, мальтозы и лактозы.

I подгруппа, включающая дрожжи, преобразующие глюкозу и мальтозу (но не лактозу):

1. *Saccharomyces* — *Cerevisiae* Hansen
2. » — *Pastorianus* »
3. » — *Intermedius* »
4. » — *Validus* »
5. » — *Ellipsoideus* »
6. » — *Ellipsoideus* » II
7. » — *Illicis* Grönlund
8. » — *Aquifolii* Grönlund
9. » — *Vordermannii* V u. P. Geerligs.
10. » — *Sake Iabe*
11. » — *Cartilaginosus* Lindner
12. » — *Pyriiformis* March. Ward.

II подгруппа, включающая дрожжи, преобразующие только глюкозу и сахарозу и не преобразующие мальтозу и лактозу:

13. *Saccharomyces* — *Marxianus* Hansen
14. » — *Exiguus* Hansen
15. » — *Bailii* Lindner

III подгруппа, — дрожжи, преобразующие глюкозу и мальтозу и не преобразующие лактозу и сахарозу:

16. *Saccharomyces* — *Routii* Boutroux
17. » — *Soya* Saito

IV подгруппа, — дрожжи, преобразующие только одну глюкозу:

18. *Saccharomyces mali* Ducloux

V группа, — дрожжи, преобразующие только лактозу:

19. *Saccharomyces* — *fragilis* Jörgensen

VI группа, — дрожжи, не дающие алкогольного брожения:

20. *Saccharomyces* — *Hansenii* Zopfi
21. » — *Subcutaneus tumefaciens* (Curtis)
22. » — *Theobromae* n. sp. Preyer
23. » — *eratericus*
24. » — *Awaniori*
25. » — *tuinor* (Engel)
26. » — *intermantionum*
27. » — *pinophthorus meladus*
28. » — *fragrans*
29. » — *Zopfi* Artari

Другие виды по той же классификации из группы сахаромидетных здесь не приводятся, так как они не принимают участия в брожении виноградного сула и попадают в него только механически.

Группа дрожжеподобных грибов включает рода *Torula*, *Mycoderma*, *Monilia*, *Dematium* и др. Из плесней назovem мукоровые, *Penicillium*, *Aspergillus*. Об их роли при брожении виноградного сула, а также о том воздействии, которое выявляется со стороны различных бактерий, будет сказано в дальнейшем изложении.

МОРФОЛОГИЯ ДРОЖЖЕЙ

В одной капле бродящего сула имеются тысячи дрожжевых клеток, видимых при увеличении примерно в 300 и вполне отчетливо в 600 раз. В большинстве случаев они яйцевидной формы; некоторые из них в виде круглых шариков, колбасовидные и даже грушевидные, иногда имеющие заострение на одном из своих концов. Это — бесцветные одноклеточные растительные организмы с дифференцированной наружной оболочкой. Размер их в наибольшем диаметре достигает 10 микрон.¹

По наблюдениям Ганзена и других внешний вид дрожжевых клеток изменяется под влиянием высокой температуры и питательной среды.

Отдельные дрожжевые клетки (рис. 57) имеют вид мешочка, наполненного внутри бесцветной протоплазмой, состоящей из содержащей белок коллоидальной массы, которая заполняет содержимое клетки и вплотную прилегает к наружной ее оболочке. Протоплазма иногда имеет сетчатый вид и включает в себе, особенно в старых клетках, ясно выраженную грануляцию и блестящие тельца. При окраске подстными растворами (йодом или подистым калием) плазма окрашивается в желтый цвет, а оболочка остается бесцветной.

Внутри протоплазмы дрожжей усматриваются наполненные жидкостью преломляющие свет пространства, или вакуоли. Они окружены оболочкой, ограничивающей их от плазмы. Внутреннее содержимое вакуолей наполнено клеточным соком, состоящим из воды, кислот, минеральных соединений и др. веществ. Обращает на себя внимание содержание в вакуолях крахмалоподобного вещества — гликогена. Гликогенсодержащие клетки окрашиваются подным раствором в темнокоричневый цвет. В умирающих клетках гликоген отсутствует. Таким образом окрашивание йодом дрожжевых клеток служит основанием для суждения о жизнеспособности самих клеток. По Вортманну исчезновение гликогена указывает на прекращение брожения и наступление момента снятия белого вина с дрожжей.

Существенную роль внутри плазмы дрожжевых клеток играет чрезвычайно малое по размерам ядро, без которого не может идти

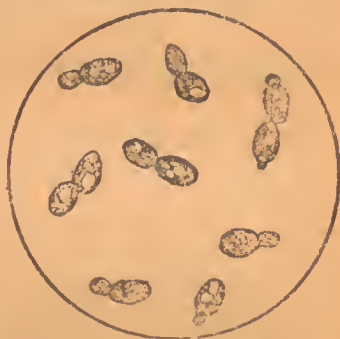


Рис. 57. Почкующиеся дрожжевые клетки.

¹ Микрон = 0,001 мм.

размножение клеток. Ядро дрожжей по своему строению ничем не отличается от строения ядер других грибов. Оно обыкновенно круглое, иногда же несколько сдавленное. Оно подвергается делению при размножении дрожжей и обыкновенно находится в середине плазмы клетки, а в вытянутых и яйцевидных формах — ближе к одному из концов.



Рис. 58. Цепочки почкующихся дрожжей.

Размножение дрожжей идет почкованием или спорообразованием. В бродильном сусле дрожжи размножаются при благоприятной температуре (25—30° Ц) главным образом почкованием. Каждая отдельная клетка выделяет себе подобную из воздуха, образуящегося на любом месте ее поверхности. Если поместить каплю сусла в поле зрения микроскопа, то почкование наблюдается сразу во многих клетках. Воспроизведение новой клетки идет на глазах и продолжается всего несколько минут, если условия температуры и питания дрожжей благоприятны. Вновь образовавшаяся клетка отделяется от материнской и в свою очередь даст начало новым особям тем же почкованием. Иногда вновь образующиеся клетки остаются в связанном состоянии с материнскими, образуя таким образом цепочки с разнообразными разветвлениями (рис. 58). В сусле это возможно наблюдать довольно редко, так как малейшее движение или колебание жидкости ведет к разделению спаянных между собою клеток.

Почкующиеся дрожжи при размножении в благоприятной среде, при надлежащей температуре и при наличии неразложившегося сахара, подвержены воздействию образующихся при брожении веществ и главным образом спирта, который при своем накоплении оказывает угнетающее влияние на дальнейшее размножение дрожжей. Дрожжи тогда постепенно прекращают брожение и осаждаются на дно бродильной посуды в виде компактного желто-белого или буро-красного осадка. Это свойство наблюдается у так называемых нижних дрожжей, верхние же дрожжи (например при брожении пива) всплывают на поверхность жидкости в виде пленок.

Размножение дрожжей спорообразованием наблюдается, когда дрожжи находятся в состоянии покоя или при неблагоприятной обстановке для своего размножения нормальным путем (почкованием). В этом случае внутри клеток происходит деление плазмы на 2—6 частей. Это — отдельные споры, заключенные в аскос (мешок); они отделяются друг от друга клеточной оболочкой (рис. 59).



Рис. 59. Спорообразование в клетках дрожжей (эндоспоры).

Искусственно можно вызвать спорообразование в дрожжевых клетках, если поместить их при температуре в 25° Ц на каком-нибудь влажном субстрате, например на пластинке из гипса.

В форме спор, покоящихся в своих оболочках (аскусах), дрожжи пребывают в неизменном виде в почвах виноградников и везде, где им прегражден путь для дальнейшего развития. Но как только материнская клетка с содержащимися в ней спорами попадает в благоприятную среду (в раздавленную ягоду или в ее сок) кожица разрывается, и споры прорастают в клетку, размножающуюся почкованием, как описано выше.

Спорообразование, или иначе говоря, способность образования эндоспор, служит признаком для отнесения дрожжей к роду сахаромыцетных грибов. По Гаизену способы спорообразования в различных условиях температуры, время образования покоящихся спор, величина и внешний их вид служат характерными признаками для различных рас дрожжей.

Для различия рас дрожжей может еще служить различный вид плесчатых их колоний (Riesenkulturen) на желатинных субстратах (рис. 60). При недостатке к концу брожения сахародержащих веществ дрожжи начинают голодать (рис. 61). Гликоген голодающих дрожжевых клеток переводится диастазом (гликогеназой), содержащимся в самих дрожжах, в сахар, а этот последний при помощи виназы дает алкоголь и угольную кислоту. Таким образом здесь происходит спиртообразование за счет содержащегося в самих клетках. В дальнейшей стадии в голодающих клетках белковые вещества разлагаются особым энзимом эндотриптазой с образованием в конечной стадии лейцина, тирозина и аммиака.

Исчезновение гликогена из голодающих клеток подтверждается отсутствием коричневой окраски при окрашивании иодистыми растворами.¹ Однако голодающие клетки еще долго сохраняют свою жизнеспособность и могут вновь размножиться (почкованием) при благоприятных условиях в свежем виноградном соке. Только при очень продолжительном голодании дрожжевые клетки отмирают, съеживаются, плазма их отходит к оболочке, содержимое мертвых дрожжей окрашивается в фиолетовый цвет метилвиолетом. Между тем живые дрожжи не окрашиваются этим реактивом. Следует отметить сохране-



Рис. 60. Гигантские колонии дрожжей (Гаизен по Мейссеру).



Рис. 61. Голодающие дрожжи.

¹ На 100 см³ воды 5 г иодистого калия и 1,6 г иода (по Виллю).

ние дрожжами жизнеспособности в течении очень долгого времени. Нам пришлось наблюдать живые дрожжевые клетки в красном вине тельнани из откупоренных бутылок в семнадцатилетнем возрасте. Клетки эти в виноградном соке начинали немедленно почковаться. Вортманн свидетельствует, что он наблюдал живые дрожжевые клетки в тридцатилетнем вине. Пакотте приводит еще большие сроки сохранения жизнеспособности дрожжей. Таким образом нельзя не прийти к заключению, что дрожжи в благоприятной среде могут сохранять свою дееспособность в течении очень многих лет.

Местонахождение дрожжей. Нахождение дрожжей во всяком полученном раздавливанием виноградном сусле естественно приводит к заключению, что дрожжевые грибы должны находиться на самих виноградных ягодах в период их зрелости. Последнее обстоятельство подтверждено микроскопическими исследованиями. По наблюдениям Кордые в период от начала развития завязи винограда и до первых признаков начала его созревания не обнаруживалось дрожжевых клеток на ягодах; в период созревания винограда уже наблюдались на ягодах вместе с другими микроскопическими растительными клетками (*Dematium* и др.) также и дрожжевые клетки (дикие дрожжи в *Sacch. apiculatus* и пр., а также настоящие дрожжи *Saccharomyces ellipsoideus*). В период полной зрелости виноградных ягод на поверхности их находятся в очень большом количестве клетки настоящих дрожжей.

Долгое время источник появления дрожжей на созревающих ягодах оставался невыясненным. Впервые на нахождение дрожжей в почве указал Ганзен (1881). В 1905 г. он утверждал, что почва для дрожжей является не только местом, где они сохраняются, но и средою, в которой идет их размножение, и что таким образом дрожжи могут быть причислены к почвенным организмам. Опыты Бартеля (1918) подтвердили наблюдения Ганзена при помощи культуры дрожжей в стерилизованной почве. Таким образом установлено обитание дрожжевых клеток на спелых ягодах во время наибольшей их зрелости и сочности и в земле в течение всего года.

Вопрос о том, как попадают дрожжевые клетки на виноградные ягоды, разрешается различно. В сущности здесь играют роль малая весомость дрожжевых клеток, их чрезвычайная размножаемость и легкая транспортабельность течениями воздуха и насекомыми, переносящими на себе механически находящиеся в воздухе и на поверхности предметов их питания микроорганизмы. Ганзен приписывал в этом отношении наибольшее влияние ветру, Вортманн — насекомым, главным образом осам, для которых зрелый виноград в известное время — излюбленный объект питания.

Недавние работы E. Sergent и H. Vougeblief (Алжир) установили, что там, где к винограду нет доступа ни пыли, ни насекомым, нет и брожения; ¹ не было также брожения и там, где доступ имела только одна пыль, но не насекомые, и только там, куда могли проникнуть последние, наблюдалось брожение. Указанные авторы установили также, что в пробирках, где наблюдалось брожение, были и личинки

¹ Опыты велись в застекленных или сетчатых будках с доступом насекомых, пыли или тех и других вместе.

мушек *Drosophila ampelophila* и что там, где не было личинок, не было и брожения. Было установлено, что указанные мушки питаются дрожжевыми клетками и частично выделяют их живыми из кишечника в своих испражнениях.

ФАКТОРЫ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ДРОЖЖЕЙ

Жизнь и размножение дрожжевых клеток подчиняются закономерностям жизнедеятельности низших растительных организмов. Целый ряд факторов физических и химических или способствует, или угнетает их развитие. Знание и изучение этих факторов при осуществлении виноделия — залог успеха в его проведении в благоприятных условиях. Рассмотрим последовательно влияния температуры, давления, света, аэрации отдельных элементов среды, служащей для питания дрожжей, сахаров, кислот, азотистых и минеральных веществ, вредных веществ, угнетающих деятельность дрожжей, алкоголя, сернистой кислоты, некоторых ядов и антисептиков и пр.

Влияние температуры. Начальная температура брожения определяется температурой поступающего в переработку винограда, а в дальнейшем и температурой помещения, в котором оно будет идти. Практическим оптимум для хорошего хода брожения и развития полезных сахаромитов — в известном обобщении от 18 до 30° Ц. При 20—25° почкование дрожжей идет совершенно нормальным темпом, ниже этой температуры замечается замедление, точно так же как и выше 30°.

38 — 40° — предельный максимум, при котором возможно получение нормально выбродивших вин.

По М. Тургау минимальная температура для размножения дрожжей 6° Ц и максимальная — около 40°. По Ганзену дрожжи Йоганнсберга не могли почковаться при температуре 37—38° Ц. По Руссо, Россу и Шаберту алкогольное брожение суела прекращается между 38 и 42° Ц; оптимальная температура для его проведения лежит между 27 и 30° Ц.

Повышение температуры в броющем суеле, основанное на выделении тепла в самом ходе процесса, подчиняется закону массы при всех других равных условиях, вследствие чего, чем больше емкость бродильной посуды, а следовательно чем больше в нее вмещается суела, тем выше температура брожения. По Мюллер-Тургау температура в чане емкостью в 48 гл (повторяем при всех прочих равных условиях) повышалась против начальной на 17° Ц, а в чане емкостью в 72 гл — на 20° Ц. Здесь три градуса могут сыграть решающую роль в зависимости от начальной температуры брожения. Если оно было около 20°, то в конечном результате могла получиться приостановка брожения за грязью в 40°.

На влиянии массы на температуру брожения основано применение бродильной посуды уменьшенных размеров — в жарком климате или увеличенных — в более холодном. С биологической точки зрения дрожжевые клетки сохраняют способность к дальнейшей жизнедеятельности и размножению в очень широких пределах температуры. Вортманн замораживал дрожжи во льду, после этого оттаивал их, причем они ничего не потеряли в своей сбраживающей способности.

Тот же автор полагает, что в этом ничего нет удивительного, так как в северных районах виноградарства дрожжи ежегодно подвергаются замерзанию и сохраняют однако свою жизнеспособность. По опытам Шумахера дрожжи не убивались совершенно при охлаждении до $-113,75^{\circ}\text{C}$; он установил уменьшение их обрабатывающей силы при выдерживании до -91°C . В опытах же Каньяра-Латура, Рауля Пикто и Юнга выявлено, что дрожжи могут выдерживать температуру в 200° ниже нуля. При этом микроскопический анализ показал, что они не подвергались внешним изменениям и сохранили даже способность к дальнейшему размножению в благоприятной среде.

По отношению к высоким температурам дрожжи обладают меньшей выносливостью: в сухом виде нагревание до $+125^{\circ}\text{C}$ убивает их; $+65 - 70^{\circ}$ достаточно для смерти дрожжевых клеток в жидкой среде.

По Визнеру медленно высушенные дрожжи могут быть нагреты до 100° без потери своей жизнеспособности. По Кейзеру дрожжи во влажном состоянии убиваются при $60 - 65^{\circ}\text{C}$. Споры дрожжей в сухом виде погибали при температуре $125 - 130^{\circ}$.

По Визнеру содержимое дрожжевых клеток при высокой температуре делится на много мелких вакуолей (вместо 2 — 3 нормальных). Этот признак потери жизнеспособности в дрожжах Визнер определяет термином «ненормальная вакуолизация».

Потеря жизнеспособности дрожжевых клеток при температуре в 65° , отмеченная впервые Пастером, не используется в практическом виноделии для остановки брожения в вине, еще содержащем сахар (пастеризация).

Возвращаясь к происходящему в обстановке брожения перерабатываемого сусла на вино, или к активной работе дрожжевых клеток в нем, мы должны остановить внимание на том, что задачей рационального виноделия должно быть предоставление процессу брожения оптимальных условий температуры, так как вне предельных температур, которыми нужно считать $18 - 38^{\circ}$, полезные расы дрожжей прекращают свою работу и, если не гибнут, то переходят в инертное состояние, уступая поле деятельности другим микроорганизмам, вызывающим болезни вина и его порчу (уксусным, маннитным, молочнокислым и пр.). Кроме того слишком большое повышение температуры брожения ведет к очень бурному его течению, сопровождающемуся сильным выделением угольной кислоты, увлекающей пары алкоголя и ароматических начал, не говоря уже о том, что с достижением предельной высокой температуры (например в 40°) дрожжи не в состоянии довести брожение до конца, т. е. до переработки всего сахара в спирт. Однако если брожение протекает, не достигнув указанного высокого предела, то оно оканчивается тем скорее, чем выше была температура. Так в произведенном нами опытным брожении 18% сусла саперави в Циннодали в чаше емкостью в 60 гл сбраживание сахара до конца происходило:

	при максимальной температуре в 35° — в 12 дней.
»	»
»	» 30° — » 16 »
»	» 24° — » 19 »
»	» 18° — » 32 »

При низких предельных температурах брожение затягивается, но в белых винах оно заканчивается довольно благоприятно несмотря на продолжительность брожения (иногда 30 — 50 дней).

Суело рислинга в Цинндали при начальной температуре в 16° давало вполне сухое вино через 34 дня, причем температура в период наиболее бурного брожения (в течение 4 дней) не была выше 24,5.

По Мюллер-Тургау брожение в пределах 12 — 25° Ц протекает всегда благоприятно; при этом наблюдается максимум получаемого алкоголя и образование больших количеств глицерина, что в связи с сохранением букетистых веществ придает вину лучшие свойства.

В особенно ароматичных рейнских и мозельских винах брожение при очень низких температурах (12 — 18°) протекает медленно, затягиваясь иногда на несколько месяцев.

Винодельческое оборудование современных бродильных требует применения различных методов и соответственной аппаратуры как для понижения, так и для повышения температуры в броющем суеле. К числу их относятся частичное нагревание суела в луженой посуде до температуры около 40 — 50° и вливание нагретой жидкости в общую массу суела для доведения его до температуры, при которой размножение дрожжей идет в благоприятных условиях. Само собой разумеется, что результаты получаются тем скорее, чем меньше объем нагреваемой массы и чем выше температура подогреваемого суела; иногда достаточно нагреть 2 — 3 гл до 60°, чтобы получить благоприятные результаты в чане с 40 гл суела. Для той же цели помещают в чан, наполненный суелом, небольшие снаружи луженые змеевики, через которые пропускается горячая вода (или пар), выпускаемая через нижнее шпунтовое отверстие бродильной посуды. Имеются также несложные передвижные обогревательные аппараты, устанавливаемые около нагреваемого чана или бута. В них суело может пропускаться внутри луженых труб в приемнике с нагреваемой водой. Нагревание помещений в целом ведет к той же цели, если оно не вызовет нежелательного повышения температуры в броющем, ранее загруженном в чаны суеле. Нагревание помещения даже простой переносной печкой практически полезно, если суела немного и оно получено из одновременно собранного холодного винограда. В больших винодельнях с паровым или иным отоплением по тем же соображениям надо разделять дробильные помещения на отделения рассчитанной величины, изолированные друг от друга переборками, в целях доведения в них температуры порознь до желательных пределов включением в отопительную систему находящихся в них батарей.

После доведения температуры холодного суела до 18 — 20° дальнейший ход брожения обыкновенно уже обеспечивается повышающейся температурой в процессе самого брожения. Однако нельзя упускать из виду возможного угнетения его окружающей холодной температурой и надо принимать меры против вредных ее влияний. Само собою разумеется, что в холодных районах должно быть отдано предпочтение крупной бродильной посуде (70 — 100 гл). Для нагревания суела при наличии электрической проводки возможно применение новейших электрических грелок из неокисляющегося металла.

В совершенно южных условиях протекает брожение в более южных районах с жарким климатом. Здесь виноград поступает в винодельню сильно нагретым, зачастую с пачавшимся уже брожением в транспортной посуде, почему провести брожение в оптимальных условиях температуры оказывается часто невозможным.

В Туркестане применяется охлаждение поступающего винограда холодной водой, с тем чтобы вода с погруженного в корзинах винограда испарилась и стекла полностью до его переработки. Некоторый эффект охлаждения может быть получен, если виноград в ночное время находится в хорошо проветриваемом помещении, а также если брожение производится в углубленных в землю чанах.

Понижение температуры бродящей жидкости достигается в больших пределах проветриванием винограда и перепусканием охлаждающихся его отдельных порций в открытых лоханях или переезах.

Конечно для больших виноградных сборов, перерабатываемых в больших винодельнях, этих в сущности паллиативных мероприятий недостаточно. Необходимо применять охлаждение суела до начала брожения, а также уже бродящего при достижении температуры примерно в $30 - 32^{\circ}$.

При больших количествах собираемого винограда ограничить время сбора утренними и вечерними часами не представляется возможным, так как это сопряжено с потерей рабочих часов. Аэрация суела и другие примитивные меры не ведут к достижению особенно ощутительных результатов, не говоря уже о том, что аэрация иногда ведет к искусственному возбуждению жизнедеятельности дрожжей и сопряжена с окислительным действием воздуха на суело.

Охлаждение суела может быть достигнуто также змеевиками, через которые пропускается холодная вода.

Опыт наиболее южных районов виноградарства за границей и у нас в СССР выявил большое значение не только емкости бродильной посуды, но и материалов, из которых она сделана, в отношении хода повышения температуры в бродящей жидкости. С увеличением массы бродящей жидкости обычно наблюдается повышение температуры, почему уже проведение брожения белого и красного суела в чанах емкостью в $30 - 35$ гл привело бы к благоприятному течению брожения. Однако для таких установок в крупных хозяйствах потребовалось бы сооружение слишком больших помещений. Наиболее благоприятные условия чрезмерному повышению температуры бродящего суела создаются в бетонных или каменных зацементированных чанах, не дающих потери тепла излучением; деревянные же чаны в этом отношении находятся в более благоприятных условиях.

Введенные одно время в Алжире железные, эмалированные изнутри чаны системы Тутъ, с применением эмачивания их снаружи водою, не дали особенно хороших результатов даже при укутывании холстом, так как понижение температуры бродящей в них жидкости не достигало желаемых норм; кроме того эти чаны были дороги и не устраивали, при долговременном пользовании, соприкосновения с металлом.

Хорошие результаты в смысле понижения температуры броже-

ния дают простейшие холодильники, если имеется для них холодная вода ($15 - 18^{\circ}$).¹

Несложный по устройству холодильник системы Гильебо (и сходные с ним Мюнца и Руссо, Андрие, Поля, Рооса, Гекмана и др.) изображен на рис. 62. Здесь подвергасмое охлаждению сусло входит через нижнее отверстие *A*, а затем под давлением жидкости проходит по всем трубам (луженым) и выходит через верхнее отверстие *B*. Во время этого прохождения сусло охлаждается льющей сверху по каплям и частично испаряющейся водою из штообразного жолоба *B*, находящегося над трубами и имеющего в своем дне ряд небольших отверстий для пропуска воды. Таким образом наиболее холодную температуру проходящее внутри труб сусло получает к концу своего прохождения в них. Во время

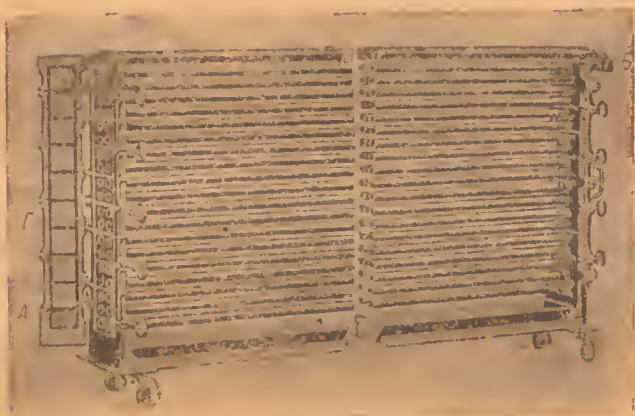


Рис. 62. Холодильник Гильебо.

работы холодильник герметически закрывается сбоку дверцами *Г* при помощи винтов и каучуковых зажимов. Большие холодильники Гильебо из 38—40 труб длиной в 3—4 м, диаметром в 4,5 см, пропускают до 60 гл сусла в 1 час. Очистка труб от накопившегося винного камня и твердых частей винограда (кожицы, семена, обрывков гребней) производится через открывающиеся дверцы *Г* простыми травяными или щетинными башмаками.

В опытах, произведенных нами в крупных винодельческих хозяйствах Кахетии (Циннодали, Мукувань, Напареули), удавалось понизить температуру броющего красного сусла на $5 - 7^{\circ}$ при наличии воды в $17 - 18^{\circ}$ Ц. При этом: 1) охлаждение применялось каждый раз, когда сусло, еще содержащее много сахара, начинало нагреваться выше 32° Ц, а в случаях быстрого темпа поднятия температуры и раньше этого — при 29 и даже 28° ; 2) после охлаждения ход брожения был тем правильнее, чем менее сусло подвергалось влиянию высокой температуры (выше 32° Ц); 3) охлаждение во всяком случае должно иметь место до наступления критических

¹ Г. И. Гоголь-Яновский. Искусственное охлаждение сусла при брожении. 1905.

температур (38—40°). В связи с этими опытами было введено охлаждение описанными выше холодильниками во всех случаях повышения температуры бродящих сусел. В результате достигнуто полное выбраживание вин в короткий промежуток времени (7—8 дней) и повышение качества продукции, не подвергавшейся воздействию микроорганизмов, развивающихся за пределами благоприятной температуры для хороших дрожжей.



Рис. 63. Холодильник Лавранса.

На том же принципе охлаждения сусла холодной водой основываются холодильники Лавранса (Lawrence) (рис. 63); в них холодная вода протекает внутри по трубам, сусло же по каплям льется сверху вниз по волнистой их поверхности в замкнутой камере.

Еще лучшие результаты получаются в применяемых в настоящее время в Алякире и на юге Франции холодильниках, в которых охлаждение достигается химическими смесями (они будут описаны в главе V в связи с применением охлаждения в некоторых случаях для готового вина).

Поддержание температуры, при которой протекает брожение, в надлежащих пределах — могучее средство для доведения его до конца, т. е. до сбраживания всего сахара, заключающегося в нем. Это существенно необходимо при получении сухих столовых вин, так как остающийся несброженный сахар при последующем дображивании служит материалом для жизнедеятельности болезнетворных микроорганизмов, вступающих в борьбу за существование с вялыми, не энергично размножающимися дрожжами.

Измерение температуры бродящего сусла производится максимальным чановой термометром, погружаемым до середины его на особой присоединенной к термометру палке (рис. 64) в закрывающемся про-



Рис. 64. Максимальный чановой термометр в открытом и закрытом виде.

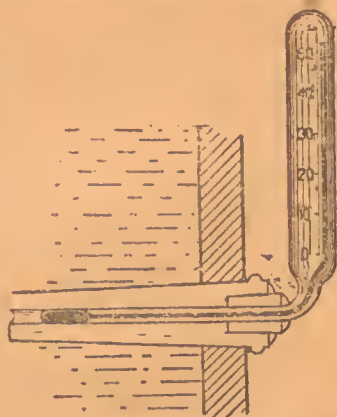


Рис. 65. Изогнутый чановой постоянный термометр.

дранном футляре. Более совершенно это делается в чанах и больших бутах изогнутым под прямым углом термометром, укрепленным в специальном просверленном шпунте или трубке на долж-

ной высоте указанной посуды (рис. 65). В Алжире в наиболее хорошо оборудованных винодельнях теперь в употреблении автоматически сигнализирующие термометры (см. схему на рис. 66); они

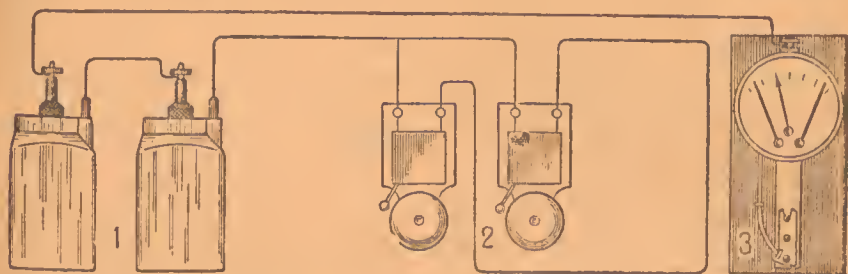


Рис. 66. Автоматически сигнализирующий термометр: 1. Электр. батарея, 2. Звонки для максимальной и минимальной температуры, 3. Термометр с циферблатом и стрелками.

дают звонок, как только температура броющего сусла достигнет определенного максимума или минимума, или вычерчивают на особом циферблате кривую брожения.¹

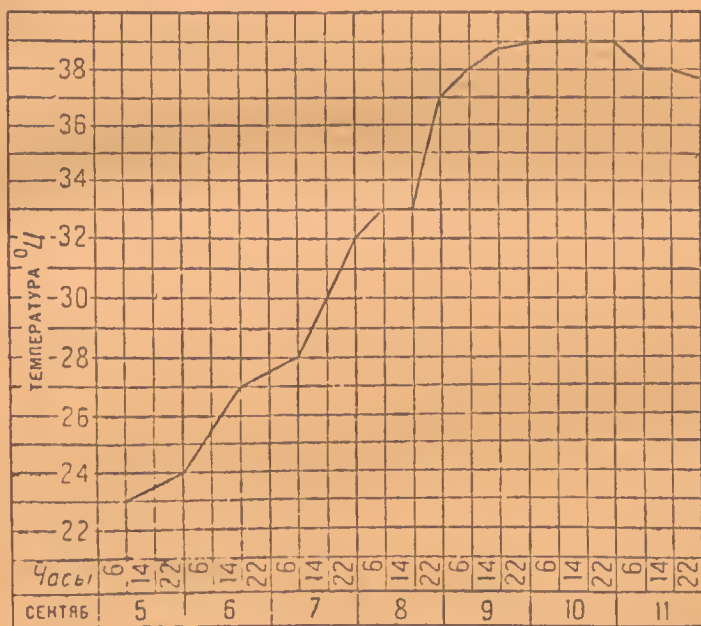


Рис. 67. График брожения, проходившего при очень высокой температуре (39° C).

При рациональном ведении виноделия на всякой посуде, в которой идет брожение, прикрепляется разграфленный в клетку бланк,

¹ Все эти термометры изготовляются парижской фирмой Дюжарден-Саллерона.

на котором отмечаются точками температура в определенные дни и часы наблюдений. Обыкновенно температура измеряется 3 раза в сутки, примерно в 6, 14 и 22 часа. Нанесенные на бланк точки соединяются в линию, которая наглядно иллюстрирует ход брожения и следовательно указывает моменты, когда сусло должно быть подвергнуто охлаждению или нагреванию. Графическое изображение температур в период брожения дает возможность предсказывать качество получаемого вина. На рис. 67 приведен график брожения с ненормально повысившейся температурой, а на рис. 68 — график

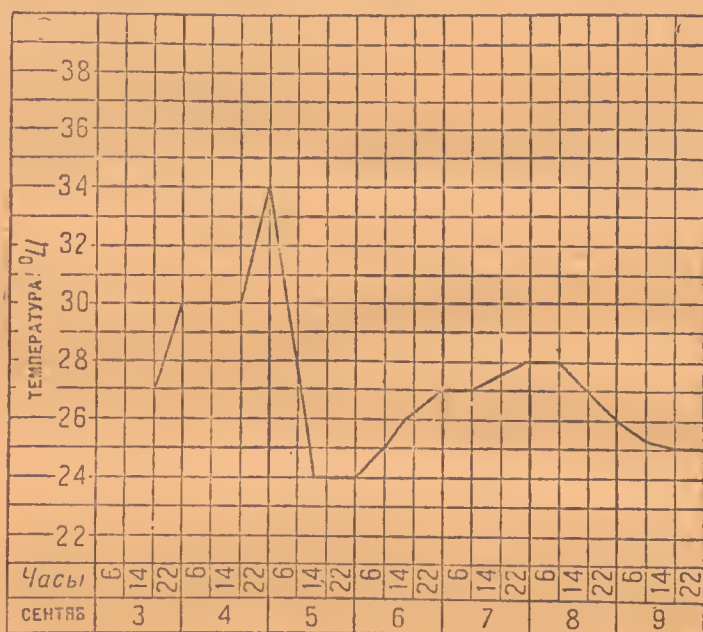


Рис. 68. График брожения сусла, прошедшего через холодильник 4 сентября при 34° Ц.

брожения, при котором было применено охлаждение, когда повышение температуры достигло 34° Ц. В данном случае охлаждение в Мукузани при помощи холодильника Гильебо дало понижение температуры на 10°, причем в дальнейшем температура не поднималась выше 28°. Вино прекрасно выбрадило и было значительно выше по качеству, чем вино из того же сорта винограда, одновременно собранного, бродившее при более высокой температуре.

Так как повышение температуры броющего сусла помимо воздействия внешних условий находится в зависимости от энергии размножения дрожжей, то эффект общего понижения температуры в броющем сусле может быть достигнут искусственной задержкой размножения и работы дрожжей. Для этой цели за последнее время применяется сернистый газ (SO₂), который можно вводить в жидком виде.

В некоторых случаях получаются благоприятные результаты сильным окуриванием сернистым газом части отлитого сусла в отдельной бочке, с последующим вливанием его в бурнобродящую массу. Этот метод тем более достоин внимания, что сернистый газ, временно угнетая деятельность полезных для брожения эллиптических дрожжей, вызывает гибель нежелательных и вредных для нормального хода брожения микроорганизмов (бактерий). Здесь конечно имеет весьма важное значение правильная дозировка вводимого сернистого газа, так как избыток его помимо влияния на вкусовые качества бродящей жидкости может вызвать полное прекращение брожения. Опыты показали, что количество вводимого в подобных случаях сернистого ангидрида не должно превышать 14 г на 1 гл. Однако по Фабру эта доза не растворяется в указанном количестве сусла при его взбалтывании и одновременном окуривании газом, выделяющимся при сжигании серных фитилей (при так наз. мютаже); в этом случае часть сернистого газа улетучивается в воздух. Кроме того растворимость сернистого газа меняется в зависимости от температуры жидкости и ее состава. Так по Симеу 1 л воды при 8° растворяет 16,8 г сернистой кислоты, при 12° — 14,2 г, при 20° — 10,4 г, при 24° — 9,2 г и т. д. В сусле поглощение SO_2 увеличивается вследствие образующихся соединений с сахаром, альдегидами и проч.

Для точной дозировки вводимого чистого сернистого газа наиболее целесообразно применять его в жидком состоянии из стальных или чугунных бомб при помощи особых сьюльфитометров, позволяющих ввести точно отмеренное количество газа (сьюльфитометры Пакотта, фульгур Зейтца и др.).¹

Сернистый газ может быть введен в сусло также путем прибавления метабисульфита (ипросульфита) калия ($K_2S_2O_5$), который теоретически содержит 52 — 57% сернистой кислоты (практически не более 50%); однако последняя из метабисульфита частично соединяется с основными частями сусла, образуя сульфатное соединение калия и т. п., так что практически можно рассчитывать, что 4 г метабисульфита калия дают 1 г свободной сернистой кислоты. Следовательно, если принять, что для задержки брожения нужно примерно 2,5 г сернистого газа на 1 гл, то метабисульфита нужно взять 10 г на то же количество сусла, чтобы в нем наступило временное прекращение развития дрожжей и соответственное его охлаждение. По А. Ружье в южных районах «не следует делать ни одной капли красного вина без прибавления к суслу бисульфита калия. Он умеряет ход брожения, не давая повышения температуры, при которой сахар остается недоброжеланным в пользу болезнетворных микроорганизмов, не дающих спирта. Бисульфит как бы иммунизирует вино против болезней, турна, ожирения, уксусного закисания и пр. Применение бисульфита дает возможность получать даже из подгнивающего винограда здоровое вино, скорее осветляющееся и становящееся скорее готовым».

Влияние атмосферного давления на жизнедеятельность дрожжей. Дрожжи, как и вообще все микроорганизмы, могут выдерживать

¹ Описание сьюльфитометра Зейтца приведено на стр. 195.

очень высокое атмосферное давление без потери своей жизнеспособности. Однако до сих пор было мало известно, при каком максимуме давления дрожжи теряют способность сбраживать сахаристые вещества. Ответ на этот вопрос частично разрешен для пива и шампанского, в особенности для последнего, так как повышение давления углекислого газа при его фабрикации до 5 и 6 атмосфер не оказывает влияния на жизнеспособность дрожжевых клеток.

По Аберсону глюкоза еще бродит при 25 атмосферах давления.

Опыты Лиске и Гофмана, проведенные в запаянных сосудах (стальных бомбах), дали следующие результаты: нормальное дрожжевое брожение при обыкновенной комнатной температуре в замкнутом сосуде прекращается, когда давление образующейся углекислоты достигает 38 — 40 атмосфер. Эти пределы столь велики, что в практическом виноделии не может возникать вопроса об угнетающем воздействии давления.

С другой стороны, удаление путем высасывания угольной кислоты из бродящего сусла нужно считать благоприятным фактором для ускорения брожения. Согласно данным, сообщаемым Пакотте, дрожжи не теряют своей жизнеспособности в пустоте.

Влияние кислорода воздуха при аэрации. Как было указано выше (стр. 90), жизнь дрожжевых клеток и их размножение возможно в аэробных и анаэробных условиях. В первом случае дрожжи черпают необходимый для их жизни кислород из воздуха, во втором они получают кислород из той среды, где протекает их жизнь. В первом случае сахар бродящей жидкости образует самые ничтожные количества алкоголя и трансформируется в углекислоту и воду, во втором же — дрожжи, отщепляя кислород сахара, образуют помимо угольной кислоты алкоголь и некоторые другие продукты, о которых будет сказано ниже.

По Гаппелу число образующихся новых дрожжевых клеток при проветривании сусла увеличивается, что видно из следующих данных.

Стадии брожения	Число клеток в одном и том же объеме сусла:	
	в непроветривавшемся	в проветривавшемся
В начале брожения	41	41
Через 1 день	169	387
» 2 дня	375	1274

С другой стороны, усиленное размножение дрожжевых клеток влечет за собой потребление ими больших количеств азота для своего питания, так что в результате сусло, подверженное увеличенному доступу воздуха, дает вино с меньшим содержанием азота, чем непроветренное. Кроме того нужно иметь в виду, что всякое проветривание влечет за собой удаление угольной и летучих кислот, окисление дубильных веществ и переход белковых веществ вместе с ними в осадок. Этим благоприятным результатам операции проветривания противопоставляются существенные отрицательные моменты про-

ветривания. К числу последних следует отнести окисление красящих веществ.

Ввиду изложенных причин в практическом виноделии к проветриванию бродящего сусла может быть проявлено неодинаковое отношение в различных случаях. Оно полезно, как указано выше, для понижения температуры бродящей жидкости; оно благоприятно, помогая оживлению деятельности дрожжей в недоброжеланном, еще содержащем сахар сусле, когда часть дрожжевых клеток переходит в осадок в инертном состоянии. Иначе говоря, проветривание помогает оживлению дрожжей и образованию новых количеств змазы. С другой стороны, ведение брожения красных вин в закрытых чанах (без доступа воздуха) в результате дает вина с более густой и красной окраской; это подтверждено рядом опытных работ Кремера, Шандера, Фукса и др., почему они пришли к заключению, что проветривание бродящего красного сусла нужно считать скорее вредным, чем полезным. Усатривая в данном случае окислительные процессы в сфере красящих веществ для красных материалов, мы должны обратить внимание и на то обстоятельство, что излишний доступ воздуха также действует и на цвет бледножелтых сусел из белого винограда, изменяя их окраску в более желтый и даже бурый цвет. Кроме того нельзя упускать из виду, что при всяком проветривании бродящего сусла происходит улстучивание ароматических веществ и паров алкоголя, который к тому же должен уменьшиться в своем количестве вследствие сгорания сахара до образования угольной кислоты и воды от аэробной деятельности дрожжей. Таким образом имеются доводы как за доступ кислорода в бродящую массу, так и против него, подлежащие в каждом отдельном случае основательному рассмотрению.

Влияние света не имеет существенного значения, так как размножение дрожжей в бродящей жидкости идет в закрытой посуде, не пропускающей света.

Согласно наблюдениям Мартинана дрожжи на ягодах винограда при сильном солнечном освещении находятся в ослабленном состоянии или вовсе отмирают. Мартинан указывает, что яркий свет действует разрушительно на дрожжи, особенно при высоких температурах. Так он наблюдал, что при 40 — 45° Ц дрожжи в этом случае погибали в течение 4 часов; отсюда он делает вывод, что виноград, собранный при ярком солнечном освещении, поступает с дрожжевыми клетками, неспособными к размножению.

Влияние среды. Химический состав дрожжей находится в известной зависимости от составных частей той среды, в которой протекает их жизнь.

Дрожжи сами по себе содержат воду, углеродистые, азотистые и минеральные вещества. Удельный вес их, приблизительно равный 1,180, колеблется от возраста, расы и питания. Находясь во взвешенном состоянии в сусле, имеющем приблизительно ту же плотность, они, по мере увеличения содержания спирта и следовательно с уменьшением удельного веса жидкости в образующемся вине, опускаются на дно в виде плотного осадка.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДРОЖЖЕЙ

По Пакотте средний химический состав дрожжей примерно следующий (в процентах):

Состав дрожжей	Свежие дрожжи	Высушенные дрожжи
Воды	68,02	—
Азотистых веществ	13,10	40,93
Жиров	0,90	2,80
Целлюлозы	1,75	5,47
Углеводов	14,10	44,10
Минеральных веществ	1,77	5,34

В этой таблице обращает на себя внимание большое количество азотистых веществ и углеводов (главным образом гликогена).

Зола дрожжей по приведенным у Пакотте примерным данным содержит следующие минеральные вещества (в процентах):

Фосфорной кислоты	51,10	Натрия	1,82
Серной >	0,57	Магния	4,16
Кремневой >	1,00	Извести	1,99
Хлора	0,03	Разных других веществ	0,05
Калия	38,68		

Указанный выше состав, подвергающийся колебаниям в различных условиях жизни дрожжей, говорит о тех требованиях, которые предъявляются дрожжам к среде своего размножения. Недостаток этих веществ уже вызывает степенную размножаемость дрожжей и даже их гибель. Кроме того, питательные вещества среды обитания дрожжей должны находиться в усвояемой для них форме.

Вода заполняет вакуоли плазмы дрожжевых клеток; она служит растворителем сахара, солей и пр. Без воды, входящей в состав дрожжей в количестве 65 — 70%, дрожжи размножаться не могут. Однако при высушивании их при 25 — 48°С и смешении с древесным углем, как показали опыты Вилля, дрожжи не гибнут даже в течение нескольких лет при температуре + 2 — 7°. Указанной требовательностью дрожжей к воде объясняется потеря ими жизнеспособности в очень сладких суслах, содержащих 35% и более сахара, и это их свойство надо принимать во внимание при изготовлении ликерных вин.

АЗОТИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Мюллер-Тургау еще в 1884 г. указал, что скорость и интенсивность брожения зависят от количества азотистых веществ, содержащихся в сусле. Далее он установил, что при разбавлении сусла четным раствором сахара (5 : 1) образуется сравнительно очень небольшое количество новых дрожжевых клеток. Дальнейшие наблюдения показали, что во всяком сусле содержится достаточно азотистых веществ для обеспечения питания дрожжей. Они не усваивают готовых растительных белков, которые не могут проходить через клеточную оболочку; им нужны растворимые белки (пептоны, альбумины, альбумозы, амиды или аммиачные соли). Так по исследо-

вашим Гельма и Беренса винными дрожжами очень легко усваиваются пептоны. Берене нашел, что уже 1% добавленного пептона ведет к более энергичному брожению.

Что касается образования белковых веществ дрожжами из аммиачных солей, то это эмпирически было доказано еще Пастером в первых его работах (1858). Он получал ображивание сахаристых жидкостей, содержавших азотистое питание только в виде аммиачных солей (винокислого и сернокислого аммония). Он брал жидкость следующего состава:

Дистиллированной воды	4 л
Тростникового сахара	200 г
Виноного камня	1,0 »
Кислого виннокислого аммония	0,5 »
Сернистого аммония	1,5 »
Золы дрожжей	1,5 »

Вес образовавшихся дрожжей после высушивания при 100° равнялся 2,563 г.

По данным позднейших работ — Рооса, Дюкло, Лаборда, Шабберта, Готье, Гальфена и других прибавление аммиачных солей способствует хорошему завершению брожения, если сусло не содержит в достаточном количестве азотистых веществ. В противном случае прибавление этих солей может повести к слишком большому размножению дрожжей и повышению температуры бродящей жидкости, что особенно опасно для очень сахаристых южных сусел. Кроме того нужно иметь в виду, что если поддерживать высокую концентрацию азотистого питания, то выход дрожжей может значительно увеличиться, но в таких условиях отмечается уменьшение образующегося в этой среде спирта (Эффон).

По данным Вортмана дрожжи для своего питания потребляют 6,5 — 55% азота, находящегося в сусле, почему он высказывается против добавления каких-либо азотистых соединений к бродящему суслу; в крайнем случае, если будет выявлено малое содержание азота, это можно корректировать или добавлением сусла, более богатого азотом, или добавлением большего количества чистой культуры дрожжей, которая выделит много зимазы, могущей способствовать хорошему завершению брожения без дополнительного азотистого питания дрожжей.

Дрожжи не усваивают азота из азотокислых соединений (Мейер, Лоран).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Минеральные вещества в виноградном сусле имеются для дрожжей всегда в достаточном количестве. Приведенный выше химический состав дрожжей однако говорит о том, что многие минеральные вещества входят в их состав как необходимые элементы их структуры. Поэтому существование и размножение дрожжей в среде, не содержащей этих минеральных веществ, невозможно. Это доказано теми опытами, которые вел Пастер со ображиванием сахаристых растворов; как указано выше, он не получал брожения их без добавления калийных и фосфорнокислых солей.

В практике виноделия не возникает вопроса о добавлении калия, так как он всегда имеется в излишке в виноградном соке. Что же касается фосфора, то его добавление при затягивающемся брожении надо признать полезным. Особенно это рекомендуется французскими энологами Астрюком, Мартинианом, Кейзером в случаях сбраживания сусла из большого винограда, подвергшегося загниванию и порче. Здесь применение фосфорнокислого аммония выполняет еще задачу обогащения сусла усвояемым соединением азота (в этом случае берут 10 — 30 г фосфорнокислого аммония на 1 гл).

По Шелу фосфору в брожении отводится активная роль. Скорость брожения в присутствии фосфатов значительно увеличивается, особенно в первых фазах, причем это увеличение находится в прямой зависимости от количества прибавленных фосфатов. При этом минеральный фосфат, как таковой, исчезает из среды, чтобы образовывать новое органическое соединение фосфора, состоящее главным образом из гексозо-дифосфорного эфира.

По Гардену гексозофосфат — неизбежное промежуточное тело при разложении молекулы сахара в течение алкогольного брожения.

Из других минеральных веществ следует упомянуть о сере, которая является составною частью всякой протоплазмы; она замещается дрожжами из сусла, всегда содержащего сернокислые соли. Магний и кальций, замещающие друг друга, также входят в состав дрожжевых клеток, хотя и в минимальных количествах.

УГЛЕВОДЫ

Дрожжи, как и все лишние хлорофилла растительные организмы, сами не вырабатывают углеводов, а черпают их из готовых субстанций, образуемых другими растениями. К числу их в бродящем виноградном соке относятся гексозы, левулоза, декстроза и галактоза. Другие сахара, например тростниковый, предварительно подвергаются действию инвертазы (инверсин), благодаря которой он расщепляется на те же глюкозу и фруктозу; мальтаза расщепляет мальтозу на две частицы глюкозы и т. д. При этом инверсия тростникового сахара, если он добавлен к бродящему суслу, производится диастазом, выделяемым самими дрожжами. То же следует сказать и о других сахарах — лактозе, рафинаде и пр., которые в анаэробной жизни дрожжей могут служить для них питательным материалом при расщеплении их соответствующими энзимами.

На питание самих дрожжей идет сравнительно мало сахара. По Пастеру только 5% общего количества сахара из сусла идет на образование клеточной плазмы и тканей дрожжевых клеток, остальные же 95% поступают при анаэробной их жизни на образование угольной кислоты и алкоголя и частично на дыхание дрожжей с образованием воды и угольной кислоты. При аэробной жизни, при свободном доступе воздуха последний процесс преобладает, как уже указано выше.

По данным Лорано и Бокорни дрожжи могут замещать органические вещества, необходимые для их жизни и размножения, и из других органических соединений в сильно протриваемой

среде, например из кислот молочной, янтарной, яблочной, винной, лимонной и их солей, из глицерина, маннита, гликогена, гуммиарабика, аспарагина, желатина, пептона, казеина и пр. К такому же заключению пришел Негели, указавший, что для питания дрожжей могут служить и очень многие безазотистые растворимые соединения при условии наличия в питательной среде минеральных и азотистых веществ, необходимых для их жизни.

Виноградное сусло благодаря богатому содержанию сахаров, растворимых азотистых и безазотистых соединений, а также минеральных веществ является наилучшей средой для жизни и размножения дрожжевых клеток, направленного к полному сбраживанию виноградного сока, за исключением тех немногих случаев, указанных выше, когда приходится прибегать к искусственному исправлению азотистых и фосфорных соединений.

ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ БРОЖЕНИЯ

Среди этих веществ прежде всего подлежит рассмотрению влияние образующегося при брожении спирта. Содержание его даже в небольших количествах стесняет деятельность дрожжей, но, с другой стороны, последние обладают большой приспособляемостью к увеличивающимся дозам алкоголя в бродящей жидкости. При 12 объемных процентах алкоголя брожение уже идет очень медленным темпом. Различные расы дрожжей неодинаково относятся к образуемому спирту. Так по Мейенеру некоторые дрожжи прекращают размножаться при 6% (объемных) спирта. В настоящее время путем селекции получены дрожжи, которые могут довести брожение до 17 — 18° спирта (в Аджире). Энергичные крымские расы доводят брожение до 18°. Обыкновенно же жизнь дрожжей прекращается при содержании спирта более 14 — 15°. В этом случае несброженный сахар остается нетронутым, и вино получается сладким. На таком отношении дрожжей к высокому содержанию спирта основано получение ликерных вин, в которых в большинстве случаев задерживают брожение искусственно добавлением ректифицированного спирта еще до образования указанных количеств своего спирта.

Содержание спирта в вине в количестве большем 15° обыкновенно уже указывает на добавление к нему спирта, за исключением некоторых южных вин, пока очень немногих, которые бродят на расах дрожжей со специальной выносливостью к высокому содержанию спирта.

По Мюллер-Тургау дрожжи, давшие значительные количества спирта, переходят в состояние покоя; их оболочка делается толстой, они богаты гликогеном и жиром, не дают брожения или дают недобродившее сусло. Имеются указания о том, что вышние спирты (свиное масло) действуют особенно угнетающе на размножение дрожжевых клеток (Гейде).

В то же время чрезвычайно важно, что алкоголь предупреждает размножение не только различных, нарушающих в сусле правильный ход брожения микроорганизмов, плесеней, бактерий

и пр., но и различных разновидностей дрожжей, не обладающих положительными свойствами *Saccharomyces clirpoidcus*. Так например *Sacchar. ariculatus*, различные торулы и пр. при содержании спирта в бродящей жидкости в 4—5 объемных процентах¹ уже уступают бродящую среду эллиптическим дрожжам.

Содержание спирта в вине в 10 и более объемных процентов дает вино устойчивым против большинства заболеваний. На этом основано доведение слабоградусных вин (в 7—8°) более холодных районов прибавлением в суело (до брожения или во время его) тростникового сахара до пределов устойчивости их против заболеваний, т. е. до 10—11°.

При высоких температурах дрожжи более чувствительны к алкоголю, чем при низких. По данным Гейде брожение затихает при различном содержании спирта в суелах неодинаковой сахаристости:

при 26,66% сахара	при 14,53% спирта
» 33,21% »	» 12,97% »
» 37,88% »	» 11,68% »
» 45,89% »	» 9,52% »

Это свойство дрожжей не используется при изготовлении сладких елабых вин, что возможно в хорошие годы в очень южных районах, дающих из подвяленного винограда очень сахаристое суело. В этом отношении примером могут служить сладкие вина южного берега Крыма (мукаты, вино-гри, токай), немецкие ауслезевейны, токайские аусбрухи и др., в которых из очень сладкого винограда получают сравнительно слабоградусные вина с большим содержанием остающегося сахара (26—30%).²

Очень ценны расы дрожжей, которые могут сбраживать сахар при высоком еравнительно содержании спирта. Они нужны для доведения до конца брожения крепких вин (12—13°), в которых остался еще сахар, а также для возбуждения брожения в выдержанном вине, идущем в шампанское производство, при котором в вино добавляется сахар, развивающий выделение угольной кислоты.

КИСЛОТЫ СУЕЛА И ВИНА

Нормально кислоты в виноградном соке паряду с кислыми солями, в нем содержащимися, еоздают среду, к которой винные дрожжи при-

¹ На этом основан метод брожения по способу Семшона, о котором будет сказано ниже.

² Принято считать, что сахаристые жидкости при содержании в них сахара до 75—80% или при содержании спирта в 13% повесу не забраживают. Отсюда получается, что 1 г спирта приблизительно в 5 раз активнее 1 г сахара. На основании этого можно составить таблицу, позволяющую виноделу определить достаточную стойкость сладкого материала от забраживания. Условлено считать коэффициентом стойкости сумму, получаемую от сложения процентного содержания сахара и спирта в весовых процентах, умноженную на 6. Например желательно иметь около 20% сахаристости. Добавлением 10% весовых (12,6%) спирта $[20 + (10 \times 6) = 80]$ вино будет сохранено от забраживания. В практике виноделия указанный коэффициент стойкости отклоняется в ту или иную сторону.

В процессе брожения для приостановки такового требуется большое количество консервирующих единиц; в процессах же подвальной обработки при значительном применении сернистого ангидрида (жидкого или газообразного) количество консервирующих единиц может быть значительно снижено

Прим. редакции.

способляются в той или другой степени. Однако опыты, произведенные в этом направлении, показали, что содержащиеся в дрожжах кислоты развиваются с большей интенсивностью в сусле, содержащем сравнительно небольшое количество кислот — 1, 2 г на 1 л (на винную кислоту). Превышение этой нормы в обыкновенном сусле, иногда в 5 и более раз, вначале отражается неблагоприятно на размножении дрожжей. Однако они, как сказано выше, к такой среде приспособляются и выявляют свою деятельность с большей продуктивностью, так что другие микроорганизмы и бактерии, еще более угнетаемые кислой средой, вовсе теряют способность дальнейшего существования в пей. В силу последнего обстоятельства известная кислотность сусле благотворно влияет на ход алкогольного брожения. Наблюдения над жизнью дрожжей показали, что в конечном итоге они могут переносить сравнительно большие дозы свободных кислот (винной, яблочной, лимонной и пр.) — 10—20‰, а по Кейзеру даже больше, и что различные кислоты неодинаково воздействуют на жизнеспособность дрожжей. Так среди кислот, нормально содержащихся в сусле, яблочная кислота тормозит брожение меньше, чем винная. Что же касается кислот, образующихся в процессе самого брожения, то янтарная и молочная кислоты благодаря своему незначительному количеству не оказывают на него влияния. Совсем иное отношение дрожжевых клеток к образующимся уже во время брожения кислотам уксусной, пропионовой, масляной, — они чрезвычайно вредны, к ним дрожжи очень чувствительны. По исследованиям Вейнбергерской опытной станции брожение сусле еще может продолжаться, хотя и в замедленном темпе, при добавлении 0,2% уксусной кислоты и прекращается вовсе при добавлении 0,4—0,5%. По Вортманну и Виндису брожение протекает неблагоприятно уже при 0,2% уксусной кислоты.

Таким образом неблагоприятное течение брожения при заражении бродящего сусле уксусными бактериями помимо прямой его порчи от уксусного заквасания усугубляется угнетением жизнедеятельности дрожжей, лишаящихся способности довести брожение до конца, т. е. до полного сбраживания сахара.

По Накотте, пастеризованное сусле, заключающее 1 г уксусной кислоты на 1 л, даже при прибавлении сильной чистой культуры дрожжей бродит несовершенно.

Сусле, в которых температура брожения повысилась до неблагоприятного предела в 38—40° Ц, представляют оптимальные условия для развития уксусных бактерий, вследствие чего содержание уксусной кислоты в них прогрессивно увеличивается, особенно если допустить выделение в этих условиях уксусной кислоты самими дрожжами при помощи особого диастаза, найденного Бухнером и Мейсенгеймером. Этим объясняется, с одной стороны, наличие в винах, бродивших при критической температуре в 40°, количество уксусной кислоты в 2‰ и более, а, с другой стороны, трудное сбраживание в них остающегося сахара после искусственного их охлаждения, даже на самых сильных добавленных к ним дрожжах. В подобных случаях может помочь только прибавление достаточного количества другого сусле, не содержащего уксусной кислоты.

Угольная кислота мало влияет на дрожжи при анаэробном их раз-

множества. Оказываясь в большом количестве, которое не может раствориться в жидкости при известном давлении, угольная кислота целиком выделяется в воздух. Но в период бурного брожения слой ее всегда покрывает своей завесой поверхность бродящей жидкости. Это чрезвычайно важно, так как угольная кислота препятствует жизни нуждающихся в кислороде микроорганизмов — тех же уксусных бактерий, плесеней, грибов, микодерм, дематума и пр. Поэтому практическое виноделие устанавливает постоянное наблюдение за моментом исчезновения слоя углекислого газа над бродящей жидкостью (введением горящей спички или лучины, тухнувшей в атмосфере угольной кислоты). С прекращением выделения угольной кислоты из бродящей жидкости в количестве, достаточном для гарантирующей завесы, немедленно возникает опасность заражения поверхностных слоев бродящей массы микробами (закисание, загнивание и появление плесени в шапке красных выжимок в чанах).

Сернистая кислота, находящаяся в современной технике виноделия широкое применение при выделке и хранении вина, является законом допускаемым антисептиком против всякого рода болезнетворных микроорганизмов. В то же время она, даже в больших сравнительно дозах, легко переносится дрожжами, которые, как указано выше, хорошо к ней приспособляются. Однако доза выше 20 мг сернистой кислоты на 1 л уже тормозит размножение дрожжей; по Мюллер-Тургау и Роосу при 40 мг на то же количество брожение задерживается.

По Линоссе дрожжи при различном содержании сернистого газа на 1 гл погибают в течение следующего времени:

при 125,0 г	в 15 минут
» 27,0 »	» 1 час
» 10,8 »	» 24 часа
» 5,4 »	» течение нескольких дней

Таким образом доза в 5 г на 1 гл уже препятствует началу брожения, но она недостаточна, если ее ввести в бурно-бродящее суело. Фактором, обуславливающим процесс связывания суелом SO_2 , является состав его. Следовательно сульфитация требует дифференцированного подхода к каждому отдельному суелу¹.

Эллиптические дрожжи могут быть приучены к перенесению таких больших количеств сернистого газа, которые являются смертельными не только для болезнетворных микроорганизмов, но и для подлежащих исключению из бродящего суела других нежелательных разновидностей дрожжей, как например *Sacch. apiculatus*.¹ На этом основан метод ведения брожения на стойких в отношении сернистого газа дрожжах (Sulfithefen). Такие дрожжи получают выращиванием их в суеле, при постепенно прибавляемых дозах сернистого газа. Так, если прибавлять в бродящее суело, содержащее 4 — 5 г сернистого газа на 1 гл, постепенно 1, 2, 3 и т. д. граммов на 1 гл, то можно довести способность дрожжевых клеток к перенесению такой дозы, как 10 г сернистой кислоты на 1 гл. Таким образом можно уничтожить в суеле работу всех иных рас дрожжей кроме той, которая

¹ По М. Тургау *Sacch. apiculatus* трудно размножается при содержании SO_2 в количестве 33 мг на 1 л и вовсе замирает при 65 мг.

селекционирована для среды с указанным высоким содержанием сернистой кислоты, не говоря уже об устранении этим приемом посторонних вредных микроорганизмов. Для этого берут небольшую порцию стерилизованного высокой температурой сусла (0,5—1 гл) и в нее добавляют 3—5 л сусла, хорошо бродящего на чистых культурах. Когда вся масса вступит в полное брожение, добавляют сернистую кислоту из расчета 2 г на 1 гектолитр. Брожение на некоторое время приостанавливается, а затем возобновляется. Тогда прибавляют еще 2 г сернистой кислоты, и повторяют эту операцию через каждые 2—3 часа, доводя содержание сернистой кислоты до 10—12 г.

Такое бродящее сусло с приученными к сернистой кислоте жизнедеятельными дрожками вливают в небродящее сусло, к которому было предварительно прибавлено 10 г сернистой кислоты на 1 гл, вызывая этим брожение на приученных к сернистой кислоте дрожках. Лучше, если дрожки вливаемого бродящего сусла приучены к большему содержанию сернистой кислоты, чем ее содержится в сусле, подвергаемом обсеменению.

Выше было отмечено применение сернистого ангидрида для понижения деятельности дрожжевых грибков в сусле с повысившейся выше нормы температурой брожения. Кроме того он оказывает большую услугу для задержки начала брожения в сусле, осветляемых отстоем, т. е. тем процессом, который в спокойном, еще не бродящем сусле дает возможность выпадения в осадок взвешенной мути и твердых частиц винограда. Задержка брожения бывает тем успешнее, чем ниже температура сусла. Обыкновенно достаточно 50—60 мг SO_2 на 1 л, чтобы брожение не начиналось в течение 24 часов (в большинстве случаев этого уже достаточно для осветления жидкости).

Введенный в сусло сернистый газ в указанных, сравнительно высоких, дозах частью соединяется с веществами, находящимися в сусле и в образующемся вине (глюкоза, альдегиды и пр.), частью же выделяется испарением в воздух. Кроме того он окисляется в серную кислоту. Таким образом при применении сернистой кислоты всегда происходит ее потеря и переход из свободного состояния в связанное. А так как наибольшее антисептическое действие должно быть приписано воздействию свободной сернистой кислоты, то переход ее в связанное состояние знаменует меньшее угнетение деятельности дрожжей. Лаборд в этом отношении устанавливает следующее правило: для сохранения сладких вин нормального состава (а следовательно и сусел в той или иной стадии брожения) не следует принимать во внимание находящуюся в них связанную сернистую кислоту; главная роль в этом сохранении принадлежит с в о б о д н о й сернистой кислоте.

К вопросу о дозировке сернистой кислоты мы возвратимся при рассмотрении ее применения при уходе за вином.

Рассматривая влияние среды на ход развития дрожжей в бродящем сусле, мы должны остановиться на очень важном значении действительной ее кислотности.

Общая формулировка, устанавливающая, что для дрожжей (а также и для плесеней) является более благоприятной кислая среда, а для бактерий — нейтральная и щелочная, недостаточна. Исходя из

того положения, что различные кислоты, имеющие одинаковый титр, или, иначе говоря, одинаковую концентрацию свободных кислотных эквивалентов, не одинаковы по степени своей кислотности и имеют различную концентрацию ионов водорода, необходимо для уяснения среды, в которой происходит брожение, применять новейшие методы, определяющие истинную кислотность и ее степень, т. е. концентрацию водородных ионов.

Каждая кислота характеризуется наличием в своей молекуле атомов водорода, замещающихся соответственным количеством атомов металла.

10 см³ $\frac{1}{100}$ -нормального раствора уксусной кислоты и 10 см³ $\frac{1}{100}$ -нормального раствора соляной содержат одинаковое количество свободных кислотных эквивалентов. При их титровании идет одинаковое количество $\frac{1}{100}$ -нормального раствора NaOH. Концентрация же водородных ионов в них различна, а также различна и истинная их кислотность; иначе говоря, раствор их включает различное количество ионов водорода, различную их концентрацию, выражаемую в миллиграммах на 1 л.

Определение концентрации водородных ионов основано на теории диссоциации электролитов, введенной впервые С. Аррениусом (1887). По этой теории молекулы электролитов диссоциированы на атомы, различно заряженные. Так например в растворе соляной кислоты водородные ионы заряжены положительно, ионы хлора — отрицательно, соляная же кислота включает диссоциированные молекулы HCl.

Интенсивность диссоциации меняется согласно концентрации и природе электролита. Децинормальный раствор соляной кислоты диссоциирован на 84%, децинормальный же раствор уксусной — на 4,36%. Поэтому количество водородных ионов в децинормальном растворе соляной кислоты в 70 раз больше, чем в таком же растворе уксусной. Иначе говоря, в растворе сильной соляной кислоты почти все молекулы диссоциированы на ионы водорода. На практике во исполнение Зеренсена вместо величины концентрации ионов водорода (H) обозначают отрицательный десятичный логарифм этой концентрации (pH), который и является водородным показателем.

Концентрация водородных ионов каждой кислоты называется электролитической константой диссоциации. По Освальду величина константы — единственно рациональное измерение степени кислотности. Для кислот и солей, содержащихся в виноградном сусле и вине, степень кислотности по Гейде выражается в следующих цифрах электролитической константы диссоциации:

Кислоты и соли	Электролитические константы диссоциации
Винная кислота	0,00097 = 9,7 · 10 ⁻⁴
Яблочная кислота	0,000393 = 3,93 · 10 ⁻⁴
Молочная »	0,000138 = 1,38 · 10 ⁻⁴
Янтарная »	0,0000665 = 6,65 · 10 ⁻⁵
Уксусная »	0,0000180 = 1,8 · 10 ⁻⁵
Дубильная »	0,000009 = 9,0 · 10 ⁻⁶
Первичные виннокислые соли	0,000045 = 4,5 · 10 ⁻⁵
Первичные яблочнокислые соли	0,0000075 = 7,5 · 10 ⁻⁵
Первичные янтарнокислые соли	0,0000027 = 2,7 · 10 ⁻⁶

Из этой таблицы видна наибольшая электролитическая константа диссоциации для винной кислоты, а наименьшая — для молочной и затем для уксусной.

Концентрация водородных ионов в вине измеряется скоростью инверсии сахарозы, растворенной в нем. По данным Пауля и Гюнтера, приведенным у Гейде, истинная кислотность легко определяется инверсией сахарозы при 76°. В 80 исследованных образцах немецких вин содержание титруемой кислоты при минимуме в 4,3 имело максимум 18,4%, а истинная кислотность была от 0,17 до 1,80; иначе говоря, в 1 литре вина было от 0,17 до 1,8 мг водородных ионов, что соответствует $\frac{1}{5000}$ — $\frac{1}{6000}$ кислотности соляной кислоты. Далее Гейде отмечает, что истинная кислотность повышается

непропорционально увеличению содержания кислот в вине. Это зависит от свойств входящих кислот и связанности их в различной степени с основаниями. Для примера он приводит мозельское вино 1913 г. с общей кислотностью в $11,1 \frac{\text{г}}{100}$, содержавшее 1,8 мг Н, и такое же вино 1905 г. с общей кислотностью в $18,4 \frac{\text{г}}{100}$, содержавшее всего 1,61 мг Н. В другом вине (1909 г.) из того же района кислотность на вкус была большей, чем в 1910 г., на самом же деле в 1909 г. химический анализ дал меньшее количество титруемой кислоты.

Такое же несоответствие определений титруемой и истинной кислотности по анализам К. Попова приводится у проф. А. М. Фролова-Багреса для 8 наших вин.

Названия вин	Мг Н в промиллах	Титруемая кислотность в промиллах
Вино фран. 1924 г.	0,72	6,65
Вино, купаж старый	0,79	6,65
Вино, купаж очень старый	0,82	7,30
Рислинг 1924 г.	0,90	6,50
Вино-шардоне 1926 г.	0,91	7,90
Трамнер 1924 г.	0,97	7,20
Рислинг № 63 1925 г.	1,08	7,30
Рислинг 1925 г.	1,39	8,05

В приводимой ниже таблице Пауля и Гюнтера, составленной на основании исследования 80 образцов немецких вин 1893 — 1913 гг., видно соответственное повышение Н в 1 л вина с повышением общей титруемой кислотности, но с некоторыми отклонениями в пропорциональности.

Мг Н на 1 л	Титруемая кислотность в промиллах	Количество анализов
0,17	4,3	1
0,20 — 0,29	4,7 — 5,0	3
0,30 — 0,39	4,9 — 7,9	6
0,40 — 0,49	5,1 — 6,5	14
0,50 — 0,59	5,3 — 8,3	18
0,60 — 0,69	6,9 — 9,8	10
0,70 — 0,79	8,5 — 9,7	14
0,80 — 0,99	9,7 — 13,5	5
1,00 — 1,20	11,5 — 12,1	6
1,27	12,4	1
1,61	18,4	1
1,80	11,1	1

Интересны также следующие опубликованные теми же исследователями в 1908 г. данные об изменениях кислотности титруемой и действительной в винах, разбавленных водою:

Название вина	Смесь в процентах		Титруемая кислотность в промиллах	Действительная кислотность мг Н — попов
	вино	вода		
Гейзенгеймское 1902 г.	100	—	12,35	1,26
	80	20	9,87	1,20
	60	40	7,39	1,21
	40	60	4,96	1,13
	20	80	2,55	0,98
—	100	—	—	0,01

Здесь титруемая кислотность уменьшается в соответствии с разбавлением водою; что же касается действительной кислотности, то она падает очень мало даже при большом разбавлении водою (до 80%).

В другом случае, с другим вином, при некотором разбавлении водою теми же исследователями отмечается даже увеличение действительной кислотности. Объяснение такому факту дается следующее: в вине (а следовательно и в сусле) находятся различные кислоты и их соли. Степень электролитической диссоциации кислот при разбавлении водою увеличивается, и в то же время концентрация ионов солей тех же кислот падает почти пропорционально разжижению раствора водою; следствием этого является увеличение водородных ионов благодаря увеличению диссоциации кислот.

По новым анализам инж. С. Ф. Церевитниова¹ (произведенным колориметрическим способом) получены следующие данные, приводимые здесь в извлечении:

Название вин	Общ. кислотн. в ‰ на вину- ную кислоту	рН	рН при разбавлении водою				
			в 2 раза	в 4 раза	в 8 раз	в 16 раз	в 32 раза
Белое сухое алуштин- ское	0,422	3,70	—	—	—	—	—
Рислинг № 7	0,720	3,40	3,38	3,35	3,40	3,55	3,65
Каштаское № 15	—	3,22	3,20	3,30	3,40	3,55	3,80
Кизлярское розовое	0,632	3,65	3,60	3,55	3,65	3,68	3,85
Красное Копкорди	0,632	2,70	—	—	—	—	—
Портвейн № 10 Витторга	0,483	4,20	—	—	—	—	—
Портвейн № 81 крымский	0,492	3,95	—	—	—	—	—
Мадера № 83 крымская	0,596	3,85	—	—	—	—	—
Мускат алуштинский	0,755	3,62	3,55	—	—	—	—

В данном случае теоретический и практический интерес заключается в том, что хотя при выпадении винного камня из вина общая титруемая кислотность уменьшается, действительная его кислотность может увеличиться.

Пауль и Гюнтер произвели следующий опыт: они добавляли к рейзенгеймскому вину 1902 г. некоторое количество винного камня, достигали затем его выделения долгим охлаждением при 0° и в результате получили следующие данные:

Стадии испытаний	Титруемая кислотность в промилях	Миллиграмм. П.
Первоначальное вино	13,0	1,14
После прибавления винного камня	14,5	0,99
После долгого охлаждения при 0°	13,1	1,15

Из этих цифр видно, что несмотря на прибавление кислого на вкус винного камня истинная кислотность упала. Это объясняется тем, что ионы винного камня понизили диссоциацию свободной винной кислоты и что вследствие этого произошло понижение Н'. Таким образом выпадение винного камня при охлаждении вина может сопровождаться увеличением их истинной кислотности, ощущаемой на вкус. Это нужно иметь в виду при суждениях о качестве вина после операции охлаждения или выделения из них винного камня осадением (например в виде кальциевой соли).

Размножение дрожжей находится в зависимости от концентрации водородных ионов кислот, входящих в бродящую жидкость.

По данным Люерса кислотность, достигающая рН = 2,7, является уже вредной. Чувствительность дрожжей, как и всяких

микроорганизмов, к определенным концентрациям водородных ионов зависит очевидно от целого ряда глубоких причин, коренящихся вероятнее всего в самой структуре их протоплазмы, ее коллоидальной структуре, столь чувствительном к малейшим изменениям реакции среды. Выявление причины влияния среды вообще и причин действия водородных ионов в частности на механизм брожения — задача биохимии и главным образом той ее области, которая фиксирует свое внимание на коллоидных превращениях в растительной клетке.

ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА В БРОДЯЩЕМ СУСЛЕ

Некоторое влияние на ход брожения виноградного сусла могут оказывать посторонние вещества, попадающие в него извне, а также образующиеся в нем вследствие сложных реакций в процессе самого брожения. К числу первых относятся главным образом те, которые могут попасть с виноградом, подвергнутым лечению от болезней и вредителей разнообразными, зачастую ядовитыми веществами. Среди них наиболее возможно проникновение в сусло солей меди, оставшихся после лечения против милдью. За последнее время установлено, что медный купорос в количестве 0,02% уже действует угнетающе на брожение. Меньшие дозы по исследованиям Ф. Крюгера (Гейсенгеймский институт) не оказывали никакого влияния. Сусла, содержавшие максимум 0,0044% медного купороса, бродили нормально. Брожение начинало замедляться с повышением содержания медного купороса до 0,01856%. Такого количества в бродящем сусле обыкновенно не бывает, потому что медные соли (сернистая медь, также как тартраты и малаты меди) находятся в нем в нерастворимом состоянии и при затихании брожения выпадают в осадок, где и обпаруживаются. По анализам Состеньи сусло, содержащее от 1 до 36 мг медных соединений на 1 л, теряло после брожения от 85 до 91% их в виде нерастворимого осадка. Он определил содержание меди в 1 л сусла из обильно леченого винограда 2,3 — 2,5 мг, а в мало леченом — 0,13 — 0,21 мг. Такие количества, не влияющие на жизнедеятельность дрожжевых клеток, по исследованиям Гайона могут дать в вине не более 0,1 мг меди на 1-л вина, но и это количество подвергается выпадению, соединяясь с образующимся уже во время брожения сероводородом. Поэтому на основании имеющихся данных не приходится опасаться нарушения деятельности дрожжей под влиянием токсического действия меди и ее соединений в бродящем сусле и вине, а также сомневаться в безвредности последнего при указанных ничтожных возможностях проникновения их в готовую продукцию.

Случайное присутствие меди в сусле и вине в количестве 5 — 6 мг на 1 л уже ощущается на вкус; оно возможно при длительном соприкосновении вина с медной посудой или трубами. В этих случаях медь обнаруживается погружением блестящей стальной иглы, которая через 1 — 2 часа покрывается красным налетом меди (в этом случае удаление меди достигается прибавлением сероводорода). Помимо меди при борьбе с вредителями могут попасть на виноград соединения мышьяка (при борьбе с листовертками и другими личинками насекомых). Эти же соединения (в виде следов) могут

поступить из почвы, а также с парами сернистого ангидрида при окуривании сусле и вина серой, содержащей мышьяк в виде примеси.

Незначительность количества соединений мышьяка, к тому же попадающих в сусле и вино лишь в редких случаях (0,2 — 0,3 мг на 1 л), исключает опасность для здоровья человека и не влияет на ход брожения, что подтверждается исследованиями Коро и Винс, Матье, Гейде и др. Содержание других металлов (цинка, свинца и пр.) обнаруживается в виде следов, случайно получившихся от сорникоосновия сусле и вина с несоответствующей своему назначению посудой.

Соединения серы. О сернистых соединениях, проникающих в сусле и вино при их мотировании, равно как о и воздействии этих соединений на жизнедеятельность дрожжевых клеток и ход брожения, уже сказано выше.

Необходимость искусственной остановки дображивания некоторых количеств сахара в сладких винах иногда влечет за собою превышение содержания SO_2 в готовом вине. Правила выделки виноградных и нустанавливают предел содержания сернистой кислоты для выпускаемых в продажу вин и сусле в 200 мг на 1 л, в том числе 20 мг свободной SO_2 . Такое количество сернистой кислоты безвредно для здоровья человека. Более высокие дозы, разрешаемые например французским законодательством (до 400 мг на 1 л), могут вызвать незначительные расстройства, раздражение слизистых оболочек носоглотки, головную боль, однако без других вредных последствий.

Следует также иметь в виду попадание в сусле серы, применяемой в различных видах при лечении болезни винограда оидиум, особенно если это лечение делалось поздно, во время, близкое к созреванию винограда. В этом случае в сусле и вине образуется сероводород, запах которого производит отталкивающее впечатление. По мнению Несслера, Кулиша, Вортманна, Зейфферта и др. он появляется от действия особой редуцтазы (гидрогеназы), которая присоединением водорода восстанавливает серу в сернистый водород (H_2S).

Кроме механического поступления серы с обсыпанным сию виноградом, она может попасть в сусле или вино при окуривании серными фитилями, когда расплавленные капли серы стекают в жидкость. Оствальдер и Шнейдер указывают еще на то обстоятельство, что некоторые расы дрожжей обладают способностью редуцировать серу до сернистого водорода из сульфатов и других соединений серы, всегда обнаруживаемых в сусле и вине, подвергнутых обработке сернистой кислотой. Тою же способностью обладают по Мюллер-Тургау и некоторые бактерии.

В нормальных условиях запах сероводорода в готовом вине исчезает в процессе проветривания при переливке. Исчезновению сго в известной степени помогает окуривание сернистым ангидридом, причем реакция в упрощенной формуло протекает по уравнению:

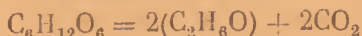


Кроме того предусматривается образование нерастворимых полисульфидных соединений по реакции: $5\text{SH}_2 + 5\text{SO}_2 = \text{S}_5\text{O}_6\text{H}_2 + 5\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$. Возможно также удаление H_2S обработкой медью. Для этой

цели вино или суело с запахом сероводорода заставляют протекать, при доступе воздуха тонким слоем по медным пластинкам. Тогда на пластинках образуется черный налет сернистой меди, который для нового использования тех же пластинок может быть удален. Если после проветривания и дальнейшей обработки вина (оклейкой, фильтрованием) запах сероводорода все-таки остается, то может помочь лишь купаж с вином, не содержащим дурного запаха.

ПРОДУКТЫ БРОЖЕНИЯ

В биохимическом явлении брожения виноградного сока наиболее существенная часть реакции, как это впервые было указано Гей-Люссаком и затем подтверждено Пастером, составляет расщепление сахара на спирт и углекислоту по упрощенной формуле.



По Гей-Люссаку 100 г сахара должны были бы дать 51,34 г спирта и 48,66 г угольной кислоты, а по Пастеру на то же количество сахара — 51,1 г спирта и 48,9 г угольной кислоты. В действительности, как впоследствии указал сам Пастер, при брожении сахара образуются кроме спирта и угольной кислоты еще глицерин и янтарная кислота, а также другие вещества в небольших количествах. По Пастеру из 100 частей сахара виноградного сока (глюкоза и левулоза) должно получиться

48,4	части спирта,
46,6	« угольной кислоты,
3,3	« глицерина,
0,6	« янтарной кислоты,
1,1	« других веществ — клетчатки, жиров и пр.

Как указано выше, деятельность дрожжей, выделяющих главный возбудитель брожения энзим — зимазу, протекает без доступа кислорода воздуха. Они черпают всю жизненную энергию из химического разложения молекулы сахара, а не из окислительной реакции кислорода воздуха. Это — экзотермическая реакция, сопровождающаяся сравнительно незначительным выделением тепла (28 калорий), однако несколько большим, чем при молочнокислом брожении (18 калорий) и маслянокислом (15 калорий).

Таким образом при спиртовом брожении дрожжи для поддержания своей жизнеспособности должны переработать сравнительно весьма большое количество сахара, а именно — за один день количество, во много раз превышающее все самих дрожжей. С другой стороны, при аэробной жизни дрожжей, когда сахар под влиянием кислорода сторастворяется с образованием воды и угольной кислоты ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$), выделяются 674 калории. По новейшим данным цифры, указанные Пастером, не точны и не постоянны. Они варьируют в зависимости от температуры брожения и работоспособности различных рас дрожжей.

Образование глицерина, как показали исследования Эрлиха и Прингейма, помимо этого не связано исключительно с жизнедеятельностью дрожжей и выделяемой ими зимазы, а является продуктом распада белковых веществ. К тому же заключению пришел Вортманн, который установил, что нет прямой зависимости образования гли-

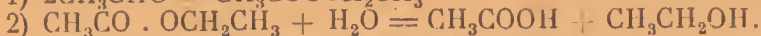
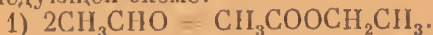
перипа от количества образовавшихся дрожжей и что его главный источник — в составе самого сусла.

По Эрлиху янтарная кислота также не является прямым продуктом брожения, так как она образуется из глутаминовой кислоты с выделением аммиака.

В дальнейшем изложении мы еще вернемся к этим побочным продуктам, образующимся в ряде химических реакций, сопровождающих брожение, равно как и к образованию других соединений (муравьиной, пропионовой, уксусной, масляной кислот, высших спиртов, альдегидов, эфиров и пр.), влияющих главным образом на запах (букет) вина.

В противовес упрощенному выражению реакции протскающего расщепления сахаров (по Пастеру), сыгравшему значительную роль в понимании этого процесса в прошлом, мы должны уделить внимание новейшим теориям и главным образом многочисленным работам о промежуточных продуктах спиртового брожения проф. С. Костычева¹. Его взгляды зиждятся на опытно-исследовательских данных, полученных в течение целой серии лет (1903 — 1920), и основаны главным образом на предположении, что этиловый спирт образуется путем восстановления уксусного альдегида, который следовательно представляет собой предпоследний продукт спиртового брожения.

В опытах С. Костычева при брожении в присутствии слабых растворов солей цинка и кадмия было вызвано в бродящей среде накопление уксусного альдегида (CH_3CHO), выход которого достигает $\frac{1}{3}$ выхода спирта. Далее было установлено, что дрожжи способны энергично восстанавливать уксусный альдегид в этиловый спирт. Это восстановление иногда происходит присоединением к уксусному альдегиду водорода, но в других случаях альдегид по Каншицаро претерпевает перегруппировку в спирт и уксусную кислоту согласно следующей схеме:



Это наблюдение ведет к пониманию образования уксусной кислоты в качестве побочного продукта брожения.

Дрожжи, как далее указывает С. Костычев, восстанавливают все альдегиды в соответствующие спирты. Это — общая реакция для альдегидной группы.

Доказательством того, что образование уксусного альдегида предшествует образованию спирта, служит метод Канштейна и Людекса (1915) для получения глицерина из сахара при посредстве дрожжей. Для этой цели брожение ведется в присутствии $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; альдегид связывается в виде бисульфитного производного, глицерин же накапливается одновременно в равном молекулярном количестве (этим способом Германия получала глицерин во время империалистической войны). Здесь реакция идет следующим образом:



Накопление альдегида было выявлено С. Костычевым еще следующим

¹ Проф. С. К о с т ы ч е в. Физиология растений. 1924

способом: он добавлял к убитым дрожжам бродившей жидкости метиленовую синьку, вообще жадно связывающую водород, который таким образом отходил к ней; альдегид же частью накапливался, а большею частью превращался в уксусную кислоту и уксусный эфир.

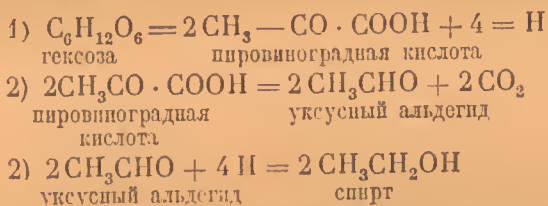
Накопление альдегида было выявлено также и в том случае, если брожение велось в слабощелочной среде. При этом по Канинциаро значительная часть альдегида превращалась в спирт и уксусную кислоту.

С. Костычевым отмечается еще экспериментальное накопление уксусного альдегида и глицерина при внесении в бродящую жидкость значительного количества животного угля, причем механизм этой реакции пока остается не разъясненным. По авторитетному мнению цитируемого автора совокупность подавляющего количества результатов, полученных при помощи указанных здесь приемов, не оставляет сомнений в том, что уксусный альдегид — действительно промежуточный продукт спиртового брожения.

Дальнейшее стремление к объяснению механизма реакций в бродящих жидкостях поставило вопрос, какое же именно вещество предшествует образованию уксусного альдегида. В данном случае С. Костычев остановил свое внимание на предположении, что уксусный альдегид образуется из пировиноградной кислоты (CH_3COCOON), так как дрожжки бурно разлагают ее на уксусный альдегид и углекислоту ($\text{CH}_3\text{CO} \cdot \text{COON} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{CO}_2$).

Образующийся альдегид для превращения в спирт должен присоединить 2 атома водорода.

Таким образом теория брожения на основании экспериментальных данных дает формулировку происходящих реакций по следующей схеме:



В кислой среде реакции быстро сменяют друг друга, и мы видим только образование конечных продуктов спирта и угольной кислоты: В нейтральной же среде повидимому вследствие более замедленного течения реакций каждая реакция идет при наступлении следующей, и вследствие этого возможно улавливание промежуточных продуктов.

Схема реакции разложения молекулы сахара по Костычеву, Нейбауеру и Фромезу, устанавливающая прямое образование из гексозы 2 молекул пировиноградной кислоты и 2 молекул водорода и одновременное образование уксусного альдегида, на который переносится восстанавливающее действие водорода для конечного образования этилового спирта и угольной кислоты, вносит ясность и простоту в точку зрения; тем не менее это течение реакции с теоретической точки зрения не объясняет того, как из молекулы сахара прямо образуются 2 молекулы пировиноградной кислоты.

Нейберг и его биохимическая школа высказывают предположение об образовании промежуточного продукта между гексозой и пиро-

виноградной кислотой—метилглюкосяля ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 - \text{CO} - \text{CHO}$) (альдегида пировиноградной кислоты), получающегося быть может отщеплением воды от глицеринальдегида ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3 - \text{CHO}$).

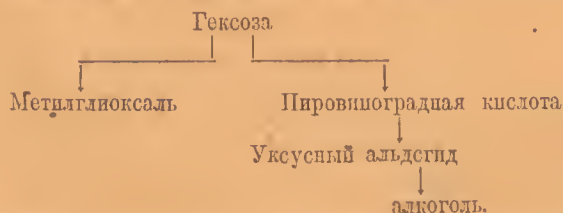
Образование метилглюкосяля за последнее время доказано Нейбергом эмпирически следующим образом: если взять дифосфатексозу (как питательный материал) и высушенные дрожжи (как энзимный материал), то можно получить в большом количестве метилглюкосяль. При этом выяснилось, что с увеличением количества дрожжей количество метилглюкосяля все уменьшается, но зато увеличивается количество образующейся пировиноградной кислоты.

В одной из своих последних работ Нейберг (в сотрудничестве с М. Кобель) подтверждает образование метилглюкосяля при введении малого количества дрожжей для обсеменения бродящей среды и устанавливает ранее указанный факт, что с увеличением количества дрожжей метилглюкосяля пайти уже нельзя, но что на его место появляется пировиноградная кислота. Это происходило при обыкновенном анаэробном брожении как с живыми дрожжами, так и с высушенными, измельченными, действовавшими выделенной из разрушенных клеток амазой.

Таким образом в лице Нейберга мы видим сторонника теории образования промежуточного метилглюкосяля в цепи реакций образования сахара в спирт и углекислоту.

В заключение нельзя не остановить внимания на предположении, усматривающем возможность появления наряду с пировиноградной кислотой еще и муравьиной ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$). Этот взгляд предполагает сложное превращение метилглюкосяля в муравьиную кислоту и уксусный альдегид. Что же касается образования муравьиной кислоты за счет сахаров и расщепления ее на углекислоту и водород живыми дрожжевыми клетками, — это факт, установленный давно (Гоппе-Зейлером в 1883 г). В данном случае отщепляющийся водород может получить направление для восстановления уксусного альдегида в алкоголь. Тем не менее эта гипотеза, предполагающая одновременное образование метилглюкосяля, муравьиной кислоты и уксусного альдегида, экспериментально еще слабо обоснована.

Подводя итог приведенным выше гипотезам о расчлененном ходе реакции брожения сахара, считаем нужным остановиться на выражении их в схеме, согласованной с новейшими воззрениями экспериментальной школы Костычева и Нейберга:



ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА СУСЛА ПОД ВЛИЯНИЕМ БРОЖЕНИЯ

Изменение состава сусла происходит под влиянием воздействия биохимических реакций, вызываемых брожением, и изменений различного характера, вносимых в него деятельностью самих дрожжей.

Уже с самого начала брожения в сусле появляются новые вещества — алкоголь, янтарная кислота, глицерин и т. д. Они вступают в новые химические соединения с составными частями сусла, причем эти реакции протекают в среде с повышенной температурой. Дрожжи, как живые организмы, привлекают питательный материал для своей структуры; образующийся алкоголь переводит некоторые вещества сусла в растворимое состояние, другие же, наоборот, им увлекаются в осадок. Помимо этилового спирта в бродящем сусле образуются высшие спирты, кислоты, альдегиды и т. п. Все они так или иначе изменяют химический состав бродящей жидкости и тем в большей степени, чем более брожение приближается к концу, когда с понижением температуры растворимость многих веществ понижается и когда переходящие в осадок дрожжи и выкристаллизовавшиеся соли механически увлекают в осадок белковые, подвергшиеся свертыванию элементы сусла. То же следует сказать и об очень существенных для качества формирующегося вина ароматических и букетных веществах. Из них первые, имеющие свой источник в виноградных ягодах, частично могут улетучиваться в течение бурных периодов брожения, а вторые, претерпевая то же, слагаются вновь из всех имеющих запах новообразующихся в бродящей жидкости веществ (спиртов, летучих кислот, альдегидов, эфиров и пр.). Многие реакции, идущие в бродящем сусле, дают минимальные количества этих вновь образующихся веществ, но в общей сложности виноградное сусло претерпевает коренную метаморфозу и выходит из горнила брожения иногда в течение нескольких дней в совершенно новом облике продукции — с иными вкусовыми свойствами, нередко лишь отдаленно напоминающими свой исходный материал — сок винограда.

Среди физических изменений, наблюдающихся в сусле от происходящего в нем брожения, прежде всего обращает на себя внимание изменение удельного веса. Он падает вследствие превращения сахара в более легкие спирт и углекислоту, улетучивающуюся в воздух. Кроме того удельный вес понижается от выпадения в осадок менее растворяющихся в алкоголе солей, заключавшихся в соке винограда. Удельный вес выбродившего (сухого) вина уже близок к единице, т. е. к удельному весу воды. Это относится к сухим столовым винам. Так например по данным Магарачской лаборатории в 44 образцах из различных районов удельный вес готовых вин дал цифры от 0,9882 до 0,9972 (наибольшая цифра — для красного магарачского вина). Удельный вес сладких вин больше вследствие остающегося в них сахара.

Появление спирта в бродящей жидкости изменяет равновесие веществ, находившихся в растворенном виде в сусле до брожения, причем в данном случае растворимость их подвержена одновременно температурному фактору — времени до понижения температуры, вообще влияющего благоприятно на растворение, так что уменьшение растворимости большинства солей из виноградного сока выявляется только к концу брожения. Тем не менее и алкоголь и повышение температуры в некоторых случаях действуют совместно на извлечение красящих дубильных и экстрактивных веществ из кожицы, а в некоторых случаях и из гребней винограда (при чановом брожении красных сусел с выжимками и гребнями). Дубильные вещества в свою очередь содей-

ствуют свертыванию белковых веществ и придают терпкость получающимся винам, что в некоторых случаях считается ценным для красных вин (а в исключительных случаях — и для белых, выделяемых в Грузии в кувшинах).

Следует однако отметить, что дрожжи сами по себе несколько влияют на уменьшение окраски вин. Розентиль дает этому следующее объяснение: 1) дрожжи при своем размножении производят выделяемым водородом (редуктазой) уменьшение интенсивности окраски; явление это временное, так как дальнейшие окислительные процессы восстанавливают ее; 2) дрожжи механически окрашиваются в красноватый цвет и тем до некоторой степени влияют на уменьшение окраски красных вин. Однако надо полагать, что практически влияние самих дрожжей на изменение ими окраски вин непосредственно невелико. В этом отношении благоприятное действие оказывает перемешивание бродящего в чанах сусла красных сортов и погружение в него в период бурного брожения всплывающих наверх выжимок, или так называемой «шапки», а также те способы, которые вообще помогают наиболее совершенному экстрагированию красящих веществ из виноградной кожуры и которые будут описаны ниже.

Дрожжи, размножающиеся в бродящей среде в громадных количествах, уже в силу своего удельного веса, превышающего удельный вес самой жидкости, а также вследствие отмирания их к концу брожения падают на дно и тем самым способствуют механическому осветлению жидкости, увлекая вместе с собою взвешенные частицы, состоящие из кристалликов солей, свернувшихся белковых веществ и иных твердых частиц, находившихся во взмученной во время брожения жидкости. Кроме того дрожжи оседают в некотором количестве на стенках посуды, вмещающей сусло.

По Ганзспу дрожжевые клетки в этом случае выделяют желатинозную секрецию, обуславливающую их прилипание к твердым поверхностям. Ко времени затихания брожения дрожжи скопляются в компактной желтоватой в белых винах и красновато-бурой массе — в красных, главным образом на дне бродильной посуды. Этот осадок в дальнейшем может подвергнуться порче и разложению, почему в рациональном виноделии не медлят со снятием вина с дрожжей во избежание запаха, который придается вину и характеризуется термином «дрожжевой вкус». Следует отметить особое явление, свойственное бродящим жидкостям с большим сравнительно содержанием кислот в исходном материале, — это выпадение солей, главным образом винного камня, так как они менее растворимы в спиртосодержащих жидкостях. В готовом вине остается столько винного камня, сколько его растворяет алкогольная жидкость при данной температуре. Поэтому для его удаления жидкость охлаждают. Количество выделившегося из раствора винного камня (кислая калиевая соль винной кислоты $C_4H_5O_6K$) до окончания брожения увеличивается в своем количестве по мере образования спирта; этот камень находится во взвешенном состоянии в виде мелких кристаллов, которые пребывают в движении в бродящей жидкости и поднимаются кверху выделяющейся углекислотой.

При выпадении кислой калиевой соли в указанных условиях происходит также выпадение нерастворимого виннокислого кальция.

Соли других кислот при брожении не испытывают изменения, так как растворимость их сравнительно велика в спиртосодержащих жидкостях. Выпадение винного камня (и некоторого небольшого количества других кислых солей) после брожения понижает в значительной степени общую кислотность вина. Это выпадение подвержено колебаниям в различных сусле из разных сортов винограда в разные годы. По данным П. Кулиша понижение кислотности от выпадения кислых солей иллюстрируется следующей таблицей для немецких вин из Кольмара.

Наименование продукта	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.
	В миллиграммах на литр						
1) В сусле	15,5	16,4	15,5	9,8	11,9	11,8	15,2
В вине	8,5	9,0	5,9	7,8	6,9	8,8	8,6
2) В сусле	10,1	7,6	8,6	3,1	5,5	6,2	6,8
В вине	5,5	4,2	4,2	2,8	3,7	3,6	4,1
3) В сусле	11,5	10,8	10,8	7,3	7,9	9,2	9,5
В вине	6,3	5,6	5,6	5,0	5,3	5,6	6,0
Среднее понижено	5,2	5,2	5,2	2,3	2,6	3,6	3,5

С образованием спирта связано выпадение белковых, пектиновых и дубильных веществ; первые из них отчасти идут на образование тканей самих дрожжей.

Среди новых веществ, образующихся в период брожения вина, как было указано выше, наибольшее значение имеют глицерин, литарная и в небольших количествах уксусная кислоты, а также в виде следов высшие спирты — пропиловый, бутиловый, изобутиловый, амилловый и т. п. Вместе с тем отмечается образование сложных эфиров от взаимодействия кислот на спирты.

Для суждения о количествах веществ, выпадающих из бродящей жидкости, могут до некоторой степени служить анализы винных осадков (гуази), скопляющихся по окончании бурного брожения на дне бродильной посуды. Для примера приводим данные Браконно для сухого осадка одного из южных французских вин (в%):

Азотистых веществ	20,70
Жироп	2,20
Винного камня	6,75
Виннокислого кальция	5,25
Виннокислого магния	0,40
Сернистого и фосфорнокислого балля	2,80
Фосфорнокислого кальция	6,00
Кремневой кислоты, песка и пр.	2,00

Конечно приведенное цифровое выражение подвергается значительным колебаниям в зависимости от целого ряда факторов (сорта, условий его произрастания на тех или иных почвах, зрелости винограда, методов выделки вина, расы дрожжей, их питания, размножения и пр.).

Глицерин — трехосновной спирт ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$), как указано выше, представляет собою продукт, вырабатывающийся во время самого брожения. Пастер, первый отметивший это, установил, что 100 г выбродившего сахара дают 2,5 — 3,56 части гли-

церина. По Мюллеру-Тургау количество образующегося глицерина во время брожения находится в зависимости от жизнедеятельности дрожжей и главным образом от их энергии. По анализам Фрезенуса и Боргманна найдено во французском вине шато-лафит 1870 г. — 0,99 г глицерина на 100 см³ вина; в шато-марго—0,65; в винах семилона—0,81, в шато-пике 1879 г. по Гаасу — 0,95; в белом ауселезе поганшберге 1890 г. по Фрезенусу — 1,43; в белом аусбрух-токке по Вейгерту — до 1,35 и т. д.

Глицеринообразованию способствует наиболее благоприятствующая обстановка для жизни дрожжей, а именно соответствующая температура брожения, хорошее азотистое и минеральное питание, доступ кислорода в начале брожения и пр. Отрицательное воздействие на образование глицерина производят низкие и высокие температуры в бродящей жидкости, слишком высокое содержание сахара и высокая кислотность. Особенно понижают глицеринообразование такие кислоты, как серная, салциловая, уксусная (Кулиш, Гильгер, Лаборд и др.).

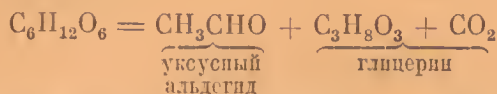
В следующей таблице (по Гейде) приводятся данные о влиянии добавленной уксусной кислоты на количество образующегося глицерина, причем одновременно устанавливается зависимость от большего или меньшего доступа кислорода из воздуха.

Количество добавленной уксусной кислоты на 100 частей спирта	—	2,5‰	5‰
Получено глицерина без проветривания	8,50 ч.	7,57 ч.	5,10 ч.
То же с проветриванием	11,49 ч.	9,18 ч.	8,14 ч.

Исследованиями Маха и Портеле, Эфрона и др. установлено, что образование глицерина в период бурного брожения идет более интенсивно, чем в конце его. Количество глицерина может достигать до 7 и даже 10 частей на 100 частей образующегося спирта. Особенно много его в винах, полученных из заизюмлившегося винограда, где по Мюллер-Тургау эта цифра достигает до 15,1 и даже 17,6 (в вине ауселезе из Штейнберга 1855 г). А. Галенке и Круг для вишн винограда, подвергнутого благоприятному гниению, определяют среднюю цифру глицерина в 16,7%. На такое же высокое содержание глицерина в немецких ауселезевинах указывают Лаборд (1898) и Вортманн (1894).

Однако тесная связь между образованием глицерина и пахощением того или иного количества сахара в сусле в настоящее время отрицается. Также не доказано происхождение глицерина путем расщепления молекулы дрожжевого белка (Штейдель, 1907). Наиболее обоснованным воззрением на происхождение глицерина в бродящих жидкостях является теория Нейберга, сформулированная им в 1916-1918 гг. Глицерин по Нейбергу является одним из промежуточных продуктов брожения. Получающийся при алкогольном брожении уксусный альдегид может быть связан бисульфитами, затем он восстанавливается водородом прямо в глицерин.

При этом выходит точно по одной молекуле уксусного альдегида и глицерина по уравнению:



Ход этой реакции Нейбергом доказан эмпирически. Он получал из 100г тростникового сахара следующие количества уксусного альдегида и глицерина:

Прибавлено Na ₂ S ₂ O ₃ (в граммах)	Получено в граммах	
	альдегидов	глицерина
33	11,90	23,87
50	12,52	4,86
75	13,89	27,61
150	18,65	36,90

В. Капштейн и К. Людке (1919) использовали возможность технического получения глицерина из сахара (до 25%) для военных целей в последнюю войну, причем в Германии этим путем было получено более 1 млн. кг глицерина в течение одного месяца.

Таким образом по этой теории глицерин образуется в качестве промежуточного вещества при алкогольном брожении. Он остается в некотором количестве нетронутым в сложных реакциях, идущих в процессе конечного образования спирта.

По Лаборду различные расы дрожжей из одного и того же количества сахара могут давать неодинаковые количества глицерина — от 5 до 15,5% от всего образовавшегося алкоголя. Тот же автор указывает, что «возникающий при брожении алкоголь уменьшает образование глицерина». При спиртовании например суела до 8% образование глицерина падает с 3,73% до 3,07% при одних и тех же дрожжах. В готовом вине глицерин придает ему мягкость, гармоничность и некоторую маслянистость. Это выявляется особенно в старых, хорошо выдержанных в бутылках винах. Здесь повидимому нужно учесть, с одной стороны, некоторое новообразование глицерина, а с другой стороны, и процентное его увеличение в жидкости с уменьшившимся содержанием алкоголя, ушедшего на образование сложных эфиров с кислотами вина.

Во время дефективных брожений глицерин, как и этиловый спирт, подвергается разложению бактериями, пока еще мало изученными.

Янтарная кислота (COOH—CH₂CH₂—COOH) по Пастеру образуется в количестве 0,673 — 0,76 части на 100 частей перебродившего сахара. По Эрлиху, Кейзеру и др. имеется вероятность, что количество образующейся в вине янтарной кислоты также зависит от расы дрожжей, от их количества и питания, от концентрации растворов, температуры, проветривания (различно в разные фазы брожения) и пр.

По новейшим воззрениям янтарная кислота образуется из глутаминовой кислоты¹, которая является продуктом распада белковых

¹ CO . OH . CH₂ . CH₂CH(NH₂)COOH

веществ дрожжевой клетки, как это установил М. Шенк (1905). Она преобладает над другими аминокислотами в белковых соединениях дрожжей.

Образование янтарной кислоты из глутаминовой кислоты с отщеплением аммиака доказано экспериментально Нейбергом и М. Герстом (1919). По Эрлиху янтарная кислота, как и глицерин, образуется главным образом в период бурного брожения. Однако некоторые исследователи, например Е. Лозано, утверждают, что количество янтарной кислоты увеличивается с возрастанием вина (он находит например в старой малаге 1791 г. до 3,14 г янтарной кислоты и в лакрима-крипти 1840 г. — 2,74 г в литре).

Значение и влияние янтарной кислоты на свойства вина не изучены.

По Гейде в среднем в винах имеется около 1 г янтарной кислоты, а по Р. Кунцу на 100 частей спирта образуется 0,74 — 1,35 части янтарной кислоты. Кроме того янтарная кислота участвует в благо-родной этерификации вина, образуя например этиловый эфир янтарной кислоты.

Летучие кислоты, главным образом уксусная кислота, вносят зачастую в бродящее сусло и в получающееся из него вино существенные изменения отрицательного порядка несмотря на сравнительно небольшие их количества. Они ощущаются на обоняние, изменяют вкус вина и ухудшают его качество.

Среди летучих кислот в случае нахождения их в бродящей жидкости или в готовом вине всегда преобладает уксусная кислота ($\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$), на которую обыкновенно и делается перечисление при обозначении общего содержания летучих кислот.

Помимо уксусной кислоты в вине образуются другие летучие кислоты, относящиеся к гомологическому ряду $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{COOH}$, а именно:

Муравьиная кислота	.....	\text{HCOOH
Пропионовая	«	..... $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
Масляная	«	..... $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
Валериановая	«	..... $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$
Капроновая	«	..... $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$
Каприловая	«	..... $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{COOH}$
Каприновая	«	..... $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$
Пальмитиновая	«	..... $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

Уксусная кислота находится во многих растительных соках в виде солей, эфирных эфиров и реже — в свободном состоянии. В здоровом винограде нормально она находится (так же, как и муравьиная кислота) в небольших количествах — максимум 0,16 г на 1 л, обыкновенно же 0,02—0,06 г. Само собою разумеется, что в сусле из большого винограда, на котором в разрушенных тканях кожицы гнездятся в массах уксусные и другие бактерии, уксусной кислоты, а также сопровождающих ее других жирных кислот гораздо больше (0,2 — 0,4 г). Кроме того нормальным надо считать образование небольшого количества летучих кислот в процессе брожения виноградного сусла. Тут может идти чисто химическая реакция окисления алкоголя, через уксусный альдегид в уксусную кислоту. По исследованиям Остервальдера и Мейсснера, установлено, что некоторые расы дрожжей способствуют накоплению летучих кислот; по Мюллер-Тургау

этой способностью в наибольшей степени обладает *Sacch. arisulatus*. Кроме того Остервальдер высказал предположение, что дрожжи выделяют особую оксидазу, окисляющую алкоголь в уксусную кислоту (1912). Это же воззрение поддерживается Кайзером, Линдпером и Мейссером.

В здоровых винах, полученных при безукоризненном брожении вне заметного воздействия болезнетворных микроорганизмов, содержание летучих кислот не велико; оно выражается в drobных количествах грамма на 1 л; превышение этой нормы уже ощущается на вкус и тошкое обоняние. В анапских лучших винах имеется летучих кислот на 1 л всего 0,2 — 0,6 г; в кахетинских белых — 0,6 — 0,8; в красных крымских — часто более 1 г и в кахетинских красных при их большом содержании в экстрактивных веществах — часто 1,2 г и более.

В крепких сладких заграничных винах, особенно в мадере, летучие кислоты часто имеются в большем количестве, чем разрешается правилами, установленными например для выделки вина (2 г), а именно — 2,5 г. Для мадер это объясняется окислительными процессами при самом процессе мадеризации, идущем при высокой температуре.

Согласно научным данным, факторам, способствующими образованию летучих кислот, являются высокая температура брожения (начиная с 34 — 35° Ц), длительно тянущееся брожение, широкий доступ воздуха к бродящей жидкости, высокая сахаристость сусле, избыток общей кислотности и пр.

Связь высокой концентрации сахара в сусле с повышением содержания летучих кислот установлена исследованиями Тильманна, Гильгера, Кайзера, Барба, а также Гейде (1911), который приводит следующую таблицу, подкрепляющую указанную точку зрения.

Д о б р о ж е н и я

Сахара в граммах на 1 литр.	110	157	205	262	299	346	393	440	488	535	582	676
П о с л е б р о ж е н и я												
Летучих кислот в граммах на 1 литр.	0,35	0,43	0,65	0,95	1,18	2,10	2,31	3,32	3,39	2,82	6,71	0,18
Спирта в граммах на 1 литр.	62,1	84,2	111,9	126,5	138,4	111,2	97,0	71,9	48,9	27,2	26,8	—

Некоторые объяснения относительно повышения содержания летучих кислот в очень кислотном сусле дает Р. Мейссер (1913), который считает, что дрожжи обладают способностью перевода свободных янтарной, яблочной, лимонной кислот в уксусную кислоту (а также в молочную), что согласуется и с мнением Остервальдера, усматривающего в данном случае воздействие особой оксидазы, выделяемой

дрожжами. Уравнение уксуснокислого брожения: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 = \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ (+ 117 калорий). Главная причина повышения содержания летучих кислот — заражение сусла и вина уксусными бактериями.

Уксусные бактерии, ранее группировавшиеся под общим названием *Mycoderma aceti*, относятся к различным представителям, способным в неодинаковой мере окислять спирт в уксусную кислоту. Гаузен указывает на *Bacterium aceti*, *B. Pastorianum* и *B. Kutzianum*. Они отличаются друг от друга по морфологическим признакам, а также по характеру образуемых ими клеток на бродящей жидкости и по типу колоний на желатине. Кроме того описаны *Bacterium aceti Braunii*, *B. xylinum*, *B. oxydans*, *B. acetosum*, *B. acetigenum*, *B. ascendens*, *Thermobacterium aceti*, лафаровские бактерии и др. По данным Гаузена низшая температура для размножения *B. aceti* + 3 — 5° Ц, для *B. Pastorianum* + 5 — 6° Ц, для *B. Kutzianum* + 6 — 7° Ц. Температурный оптимум для них + 34° Ц и высшая граница + 42° Ц (см. гл. IX «Болезни вина»).

Образование уксусной кислоты в бродящих жидкостях связано с функциями живых клеток указанных бактерий. По всей вероятности окислительная реакция здесь протекает под влиянием специфического фермента, выделяемого бактериями, как это уже указано выше. По некоторым авторам — это глюкоцетаза.

Уксуснокислые бактерии образуют пленку на поверхности бродящих жидкостей. Размножение их связано с свободным доступом воздуха и идет с невероятной быстротой. Небольшое количество уксусных бактерий за один сутки может дать пленку на большой поверхности бродящей жидкости примерно размером в 1 м в диаметре с мириадами бактерий. Уксуснокислые бактерии размножаются до истощения запаса спирта, далее они перерабатывают уксусную кислоту окислением ее до CO_2 и H_2O . Процесс уксусообразования возобновляется при добавлении новых порций спирта.

Таким образом указанные выше факторы, благоприятствующие повышению содержания летучих кислот в сусле и вине, находят обоснование главным образом в доступе и пропускании уксусных бактерий в среду брожения. Их деятельность повышается при высоких температурах брожения, при соприкосновении бродящих жидкостей с воздухом, например при брожении красных вин с непогруженной шапкой и т. п. Отсутствие доступа воздуха к бродящей жидкости, защита ее пленкой выделяющейся углекислоты — уже гарантия от заражения уксусными бактериями. Кроме того этому способствует ряд профилактических мероприятий, направленных к устранению уксусных бактерий из помещений, где идет брожение (чистота, дезинфекция стен, окуривание их серой и пр.), обеззараживание винной посуды, всех инструментов и аппаратуры, соприкасающихся с суслом и вином.

Другие летучие кислоты (муравьиная, пропионовая, масляная и пр.), обнаруживаемые в бродящем виноградном сусле в очень небольших количествах, мало изучены, но их наличие до некоторой степени отражается на вкусе и запахе вина, особенно в больших винах (масляная кислота, пропионовая, капроновая и пр.). То же относится и к высшим спиртам или так наз. сивушному маслу. Высшие спирты

всегда находятся в готовом виде также в небольшом количестве, часто в виде следов (амиловый спирт, пропиловый, изобутиловый, гексиловый) и главным образом в виде эфиров, образующихся при взаимодействии кислот на спирты (элантовый эфир, этиловый эфир, янтарная кислота и пр.), а также окислением самих спиртов. Они придают более или менее приятный запах вину и отражаются на его букете. Внешние спирты и эфиры при перегонке вина на коньячный спирт переходят в отгон, обуславливая присущий коньяку специальный запах, ценный в этом продукте. Виндичи нашел в 14 анализированных им винах 0,13 — 0,55 г сивушного масла на 1 л вина.

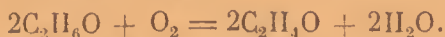
Источником образования внешних спиртов служат аминокислоты, лейцины, изолейцины и прочие продукты расщепления белковых веществ. Помимо теории образования эфиров окислением спиртов и взаимодействием кислот на спирты или этерификацией, как утверждали Бертелло и др., существует взгляд, принимающий главную роль в образовании эфиров энзимам и главным образом энкепдазе. Во всяком случае вопрос об эфиробразовании нельзя считать разрешенным окончательно.

В натуральных винах количество эфиров достигает иногда 500 — 600 мг на 1 л (Кениг).

Среди веществ, образующихся при брожении, следует упомянуть еще об альдегидах, появление которых можно объяснить, с одной стороны, окислением спиртов, а с другой — восстановлением (редукцией) кислот (Вольтерлинг и Пассерини — 1906). Увеличенное образование альдегидов наблюдается при аэробной жизни дрожжей, при доступе воздуха к ним (по Трилья — 1908 и Сотопу — 1908). Кайзер и Деталоп (1908) видели причину образования альдегидов в химическом окислении алкоголя.

По новейшим работам Нейберга и его школы (1918), подтвержденным экспериментально, уксусный альдегид (ацетальдегид) является, как указано выше, промежуточным продуктом брожения сахара, который затем восстанавливается в алкоголь. Часть его может окислиться в уксусную кислоту, которая с алкоголем даст уксусно-этиловый эфир или ацеталь $[C_2H_5 - C_2H_4(OC_2H_5)_2]$, согласно данным Трилья, Гентера, Виндичи и Ордино. Сернистой кислотой ацетальдегид образует неустойчивое соединение — ацетальдегид сернистой кислоты, которая по В. Керну выделяет вновь свободный альдегид. В вине встречаются и другие альдегиды — пропионовый, валериановый и пр. (Ордино, Эрлих). Изучение их только что начинается.

По Бабо и Маху альдегиды образуются также уксусными бактериями и некоторыми разновидностями дрожжей. Интересно установленное образование альдегида в винах, пораженных микодермой (*Mycoderma vini*). Здесь по видимому происходит прямое окисление спирта в альдегид по реакции:



Присутствие в вине альдегидов придает им своеобразный оттенок в букете. Особенно много альдегидов в некоторых сухих южно-испанских винах и главным образом в хересе, на поверхности которого

как раз развивается особый вид дрожжей, ведущих факультативно аэробную жизнь.

Следы метилового спирта (СН₃ОН) обнаруживаются в большинстве вин, более же заметное его количество отмечается только в винах, бродивших на выжимках. По Вольфу в последнем случае метилового спирта образуется от 0,15 до 0,4% от общего содержания алкоголя.

По Фелленбергу (1913) исходным материалом для метилового спирта является пектин, всегда находящийся в кожце винограда, особенно в очень зрелом его состоянии. Во время брожения пектин особым энзимом — пектазой расщепляется на пектиновую кислоту и метиловый спирт.

Понижение кислотности. Для полного понимания изменения состава сусла под влиянием процессов, идущих во время брожения, следует остановиться еще на возможном уменьшении кислотности в нормально бродящем сусле и вине, происходящем благодаря воздействию некоторых факторов и микроорганизмов.

Выше было отмечено, что кислотность понижается от выпадения винного камня и других солей под влиянием уменьшения их растворимости вследствие изменения температурных условий, повышения спиртосодержания и отчасти увеличения испарения воды, а также вследствие падения истинной кислотности от вышеприведенных причин. Некоторые очень кислые вина, особенно в северных районах, в своем сложении заключают сравнительно много свободных кислот и главным образом яблочной, особенно много в недозревшем винограде. Понижение кислотности таких вин без применения каких-либо усредняющих материалов бывает иногда очень желательным. В естественных условиях оно достигается деятельностью кислотопонижающих бактерий.

Кислотопонижающие бактерии (*Micrococcus mololacticus*, *M. variococcus*, *M. acidivorax*, *Bacterium gracile*, *Bacterium intermedium*) характеризуются свойством разложения яблочной кислоты в молочную и угольную по уравнению:



В данном случае вместо двуосновной яблочной кислоты появляется одноосновная молочная кислота. Константа диссоциации первой равна 0,00040, а второй — 0,00014, что указывает на почти в три раза меньшую кислотность последней. Таким образом достигается значительное уменьшение кислотности в вине.

Опыты указанных исследователей показали, что переход яблочной кислоты в молочную не оказывает дурного влияния на вкус вина. Изменение кислотности при молочнокислом переходе происходит, когда в наличии имеется значительное количество яблочной кислоты. Теоретически найдено, что из 100 частей яблочной кислоты образуется до 67,2 части, практически же — не более 50—65 частей молочной кислоты. Оптимум для развития указанных бактерий — температура в 22 — 34°; и наоборот их деятельность ослабляется при низкой температуре и при всех условиях, угнетающих деятельность указанных бактерий, как-то: при окуривании серой, при высокой спиртуозности, при ухудшении питания и пр.

В немецкой литературе приводится ряд указаний о благоприятном воздействии кислотопонижающих бактерий в мозельских винах, в которых понижение кислотности этим путем часто идет в течение нескольких лет; если это происходит в стеклянной закупоренной посуде, то наблюдается обогащение вина угольной кислотой, придающей такому вину специфический вкус (spritzig).

Дубильные вещества, переходящие в том или ином количестве из винограда в сусло, оказывают влияние на ход брожения и деятельность дрожжевых клеток.

Розентиль (1902) прямо указывает, что дрожжи в суслах, богатых дубильными веществами (красных главным образом), могут поглощать столько этих веществ, что сбраживающее действие их уменьшается в значительной степени. Нормальное содержание дубильных веществ (в белых винах 0,2 — 0,4 г на 1 л и в красных 1, — 1,5 г) не вызывает нарушений в ходе брожения.

Содержание дубильных веществ в количестве 0,5 — 0,8 г на 1 л в белых винах уже делает их грубыми и неприятными на вкус, а в красных оно может доходить и до 2 — 2,5 г, не нарушая их приятно-вяжущего вкуса. Чем более сусло соприкасается с твердыми частями винограда, тем более оно будет содержать дубильных веществ.

Дубильные вещества помогают осветлению вина, связывая белковые соединения и выделяя их в осадок. На этом основано оклеивание вина белковыми веществами (стр. 22¹⁾).

Группа дубильных веществ, входящих в состав виноградного сусла, в сущности мало изучена. В нее входит протокатехиновая кислота $C_6H_2(COOH \cdot OH \cdot OH)$, обнаруживаемая в свободном состоянии в виноградных листьях, галловая кислота $C_6H_2(COOH \cdot OH \cdot OH \cdot OH)$ и танин (формула которого окончательно не установлена), добавляемый к вину для улучшения свертывания белковых веществ при оклейке (стр. 22¹⁾). Так как последние в некоторых случаях вызывают образование продуктов распада, нарушающих качество продукции, то дубильные вещества вообще и танин в частности служат для придания прочности винам. Это свойство используется для выделки белых вин, содержащихся в примитивных условиях хранения (например в Кахетии, Имеретии, Армении — в глиняных, закопанных в землю кувшинах).

Количество дубильных веществ падает при долговременном хранении вин; эти вещества с течением времени выделяются в осадок с красящими веществами и солями, что в общей сложности ведет к достижению положительных качеств вина, их большей гармоничности и мягкости, как видно на примере старых кахетинских красных вин, на массаидреком санерави, териких и грубых в первые годы получения.

Преобразование азотистых веществ. Из числа белковых веществ, находящихся в соке винограда, некоторые частично выпадают уже в сусле в соединениях с дубильными веществами, а также благодаря накоплению при брожении спирта, в котором они не растворимы.

В 1237 анализах немецких вин, произведенных Гейде, общее содержание азотистых веществ было следующее.

Год уро- жай	Число аналитических впп	Число вин с содержанием азотистых веществ в граммах на 1 л.						
		от 0 до 0,19	от 0,20 до 0,39	от 0,40 до 0,59	от 0,60 до 0,79	от 0,80 до 0,99	от 1,00 до 1,19	от 1,20 до 1,80
1904	174	5	110	47	9	2	—	1
1905	100	—	31	47	16	5	—	1
1906	27	—	—	9	3	5	3	7
1907	85	2	3	12	36	26	3	3
1908	165	—	28	81	28	14	6	6
1909	180	—	26	88	55	7	4	—
1910	130	—	10	44	43	11	17	3
1911	245	7	202	36	—	—	—	2
1912	131	—	—	30	69	29	3	—
Всего .	1 237	14	410	397	259	99	26	23

Наибольшее количество вин содержало на 1 л 0,20 — 0,39 г и 0,40 — 0,59 г азотистых соединений. При этом оказалось, что в винах наилучших годов в качественном отношении было наименьшее количество азотистых соединений. Эти цифры интересны при сопоставлении среднего содержания азотистых веществ в тех же немецких сусле, которое колеблется здесь от 0,212 до 0,724 г на 1 л.

Помимо выпадения белковых веществ в период брожения вследствие воздействия дубильных веществ и алкоголя часть их потребляется самими дрожжами. Согласно данным Эрлиха и Принсгейма образование высших спиртов (сивушного масла) из белковых веществ вызывается работой самих дрожжей, расщепляющих их в амидокислоты. Так установлено образование амилового спирта из лейцина. Кроме того возможно образование высших спиртов из белковых веществ самих дрожжей.

Аммиачные соединения сусле легко усваиваются дрожжами и служат для них азотистым питанием. Таким образом благодаря всем указанным реакциям в готовом виде количество азотистых веществ уменьшается по сравнению с тем, которое находилось в виноградном сусле.

Все эти биохимические процессы, происходящие в период брожения, сравнительно мало изучены.

Красящие вещества, переходящие из винограда при его давке и настаивании бродящего сусле на выжимках (в красных винах), подвергаются изменениям от окислительных процессов во время брожения. Красные вина южных районов, вообще содержащие мало кислот, имеют синева-фиолетовый оттенок; в кислотных винах умеренного и более холодного климата наблюдается скорее рубиновый цвет. В белых винах красящие вещества при перезревании винограда, при воздействии на него кислорода воздуха, приобретают буровато-желтый оттенок. Наиболее золотистый цвет имеют вина умеренно-теплого климата. На севере белое вино почти бесцветно, с зеленоватым оттенком.

При старении окраска белых вин делается желтовато-коричневой, а в красных винах бледнеет и изменяется в луковично-коричневый цвет (*pelure d'ignon*).

Все эти изменения, происходящие вследствие окислительных процессов, не поддаются химическому определению. Они повышаются при выставлении вина в стеклянной посуде на свет.

В литературе имеются указания, что в период брожения, благодаря восстановительным процессам, окраска суела тускнеет; однако она выявляется вновь последующими окислительными воздействиями. То же происходит при некотором обесцвечивании красных вин, подверженных действию сернистого ангидрида. Яркость и блеск окраски вина выступает наиболее рельефно в совершенно здоровых винах, имеющих безукоризненную прозрачность.

Вещества, сообщающие запах вину, подвергаются изменениям в самом процессе брожения в силу своей нестойкости, а также дальнейшим сочетаниям с образующимися в вине новыми многочисленными соединениями.

Техника виноделия различает: 1) первичный аромат ягод; 2) вторичный букет, выявляемый вновь образующимися соединениями (спиртами, альдегидами, эфирами и пр.) и запахом, сообщаемым вину брожением; 3) букет, образующийся при выдержке вина, причем в нем главную роль играют химические реакции взаимодействия всех элементов вина.

Общее свойство для всех указанных категорий пахнущих веществ — их большая летучесть и исчезновение при соприкосновении с воздухом. Уже при брожении в открытой посуде ароматические вещества увлекаются выделяющимся углекислым газом. Также бесследно улетают в воздух букетные вещества при открытых переливках, нагревании вина и проветривании его. Поэтому при получении тонких вин, например в Бордо, где букет вина составляет объект большой ценности и особых забот виноделов, в год, предшествующий разливу вина в бутылки, переливка производится в закрытых трубах, и вино в бочках стоит герметически закупоренным (шпунтом набок).

При выделке ликерных вин, в которых аромат сорта имеет особое значение, брожение должно вести так, чтобы возможность улетучивания ароматических веществ была наименьшей. В силу возможного преобразования аромата в таких винах при долговременной выдержке оказывается необходимым производить их разлив в стеклянную посуду возможно раньше.

Аромат винограда, как указано выше (глава I), преобразуется в самой ягоде, если она подвергалась подвяливанню, действию благородного гниения или какому-нибудь заболеванию. Аромат ягод одного и того же сорта не только различен в различных местностях и экспозициях, но зависит также от метеорологических условий года или от степени зрелости.

Вторичный букет — это уже сложное сочетание аромата с пахучими веществами, образующимися при брожении.

Запахи веществ, вновь образующихся при брожении, могут затушевывать аромат винограда, хотя в конечной продукции — вине он иногда может сделаться преобладающим. При этом молодые вина в значительной степени имеют специфический дрожжевой запах, проходящий после нескольких переливок в течение первого года. Это способствует проявлению остающегося аромата ягод и запаха наиболее существенных составных элементов вина.

Специфичности букета, развиваемого различными расами дрожжей, в настоящее время не придается большого значения. В вопросе влияния чистых культур дрожжей на качество вина и его запах главное место отводится тому, что сильнее и правильно выбраны дрожжи, введенные в подлежащее брожению сусло, устраняют нежелательные расы и микроорганизмы, которые дают отклонение в образовании наиболее ценных и по вкусу и по запаху элементов вина. Вторичный букет складывается следовательно из веществ, образующихся после брожения — спиртов, кислот, альдегидов и пр. Он гармоничен, если какое-нибудь из них не выступает в отдельности. Кроме того во вторичном букете могут более или менее заметно выступить запахи ненормально появившихся уксусной и других кислот, высших спиртов и пр. Помимо этого, как указал Вортманн, судьба сложения вторичного букета после брожения в значительной степени зависит от продуктов распада белковых веществ и дрожжевых клеток деятельностью микроорганизмов и энзимов.

Букет, образующийся при выдержке вина, почти целиком зависит от ряда химических реакций, протекающих между отдельными входящими в вино элементами. Помимо окисления спиртов в альдегиды и кислоты здесь идет этерификация кислот спиртами в процессе образования сложных эфиров и пр. Это способствует выявлению букета старых вин.

РАЗНОВИДНОСТИ И РАСЫ ДРОЖЖЕЙ

Если рассматривать каплю бродящего сусла под микроскопом при увеличении примерно в 600 раз, то будет видна масса прозрачных клеток различной формы. Некоторые из них круглы, другие овальные, многие с заостренными концами, крупные, мелкие, изолированные и соединенные в разветвленные цепочки. Их сопровождают бактерии, споры плесеней, обрывки мицелия грибов. Такова картина главным образом в начале брожения. Далее наблюдается более однообразная картина благодаря преобладанию особой той разновидности, которая наиболее размножилась, или, иначе говоря, взяла верх в борьбе за использование питательного материала, находящегося в бродящем сусле.

Морфологическое описание винных дрожжей устанавливает их главные свойства — размножение почкообразованием и спорообразованием (образованием эндоспор). Они преимущественно развиваются внутри бродящей жидкости или на дне ее, почему и причисляются к так называемым низовым дрожжам. В исключительных случаях они образуют на спокойной поверхности бродящей жидкости слизистую пленку, состоящую из разветвленных клеток, ведущих аэробную жизнь.

Из шести подгрупп сахаромыцетов по классификации Коля наибольшее значение для алкогольного брожения виноградного сусла имеет первая, включающая настоящие винные дрожжи, сбраживающие глюкозу, сахарозу и мальтозу, а именно *Saccharomyces ellipsoideus* и *Sacch. Pastorianus*, со своими положительными свойствами, и кроме того стоящие вне этой классификации дрожжи, относимые к виду *Sacch. apiculatus*, а также дрожжеподобные формы *Torula*, *Willia*, *Pichia* и др., некоторые плесени — мукоровые, аспергилус, пени-

циллинум, оидиум, монилия, аллехерия и др., вызывающие также брожение сахаристых жидкостей, но дающие отрицательный эффект в нормальном ходе брожения виноградного сусла. Это так наз. дикие дрожжи, развивающиеся главным образом на поверхности бродящей жидкости.

На зрелых ягодах винограда преобладают дрожжевые или дрожжеподобные клетки. По Бабо и Маху в С.-Михеле найдено на 100 ягодах не совсем зрелого рислинга 13,5 млн. дрожжевых клеток и около 700 тыс. плесневых спор; у хорошо созревших ягод сальванера — 22 млн. дрожжевых клеток и около 1,3 млн. плесневых спор.

Мюллер-Тургау нашел в Веденсвейле при влажной погоде, из-за которой много ягод опало, на 100 здоровых ягодах 22 млн. дрожжей и дрожжеподобных клеток, около 1 млн. питчатого гриба *Dematiium* и 2,2 млн. плесневых клеток, а на опавших ягодах — 807 млн. дрожжеподобных клеток (при начавшемся в них брожении), 60 млн. дематнум и 65 млн. плесневых спор. Последний факт подчеркивает соотношения и количества микроорганизмов на здоровых и подгнивающих ягодах. Далес Мюллер-Тургау указывает, что на гребнях от 100 ягод он в то же время нашел 34 млн. дрожжей и 2 млн. плесневых спор. Кроме того он установил, что на ягодах, растущих близко от земли, имеется грибных клеток больше, чем на висящих выше. Так на 100 ягодах высоко висящих кистей было 29,5 млн. дрожжеподобных клеток и 5,5 млн. плесневых спор, а на ягодах около земли — 143 млн. первых и 30,5 млн. вторых. Нужно иметь еще в виду всегдашнюю загрязненность ягод висящих у земли кистей от пристающих к ним частиц почвы.

Приведенные данные говорят о том, какое важное значение для практического виноделия имеет изоляция из бродящей среды микроорганизмов нарушающих в той или иной степени ход брожения и предоставление ее наиболее ценным с технической стороны представителям дрожжевых форм. Из них на первом месте должны быть поставлены эллиптические дрожжи (*Saccharomyces ellipsoideus*) и колбасовидные дрожжи (*Sacch. pastorianus*). Эллиптические дрожжи наиболее полно и в наиболее короткий срок разлагают сахар виноградного сусла на спирт и углекислоту. Процентное их содержание на ягодах винограда и в раздавленной массе его до начала брожения не велико по отношению к другим микроорганизмам. Средний размер эллиптических дрожжей — 0,01 мм. Наиболее озабочивающим винодела периодом в процессе брожения должны быть первые дни, пока эллиптические дрожжи не окажутся в преобладающем количестве. Тогда они в период бурного размножения окончательно овладеют средой и доведут обривание до полного исчезновения следов сахара. В дрожжевых осадках нормально выбродивших вин находится до 80% и более клеток эллиптических дрожжей. Победа их над другими разновидностями дрожжей и прочими микроорганизмами основывается на выносливости эллиптических дрожжей по отношению к кислотам, заключающимся в сусле, к образующемуся в сусле в сравнительно больших количествах алкоголю (до 14 — 15% в обыкновенных расах и выше — в особенно сильных расах), на их приспособляемости к сернистой кислоте, которая ведет к ги-

белш их сонершнков, а так же на печувствительности к развнвающейей при брожении углекислоте.

Изучение эллиптических дрожжей привело к установлению дифференциации их рас, различно проявляющих сбраживающую способность, различно относящихся к составу сбраживаемой жидкости, к содержанию повышенных количеств алкоголя, сернистой кислоты и пр.

Открытие индивидуальных биологических свойств отдельных рас дрожжей при сходестве их в морфологическом отношении и по внешней форме принадлежит датскому ученому Ганзену. Дальнейшие работы последователей школы Ганзена, главным образом Мюллера-Тургау и Вортманна, установили методы получения чистых культур дрожжей, происходящих от одной изолированной дрожжевой клетки. При этом многие расы выявили особую энергию размножения, оказывали влияние на общее улучшение получаемого вина и на скорое выбраживание сусла, давали в результате быстрого осветления вина, отчасти вследствие своего быстрого выпадения в

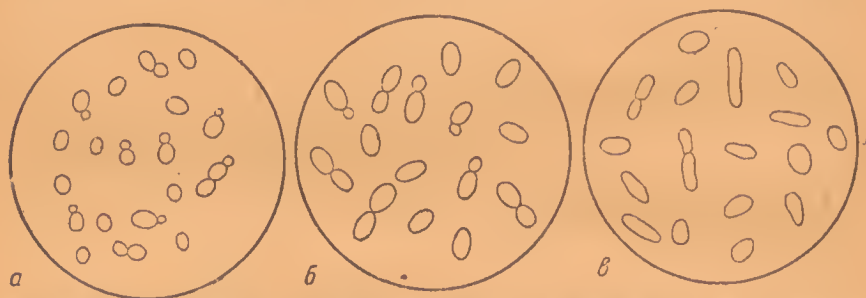


Рис. 69 (а, б, в) Чистые расы эллиптических дрожжей: а — из Штейнберга, б — из Йоганнсберга, в — из Аемалсгаузена (по Мейсенеру).

осадок. Кроме того Мюллером-Тургау отмечена особая приспособляемость некоторых рас к содержанию дубильных веществ — свойство очень важное при выделке терпких красных вин, а также устойчивость других рас в отношении высоких температур, всегда наблюдающихся в южных районах виноделия.

О расах, продолжающих свою работу при высоком содержании алкоголя и доводящих содержание спирта до 17 и даже 18°, уже говорилось выше, равно как и о расах, специально приспособляющихся к высокому содержанию сернистой кислоты, вводимой в сусло для устранения нежелательных конкурентов как со стороны посторонних микроорганизмов, так и со стороны тех рас, которые могли бы тормозить брожение в желаемом направлении и деятельность которых зачастую выражается только в излишнем повышении температуры бродящего сусла.

На рис. 69 изображены выделенные расы культур эллиптических дрожжей, полученных размножением от одной клетки. Они различаются по форме, величине и общему внешнему виду. Более мелкие дрожжи (при одном и том же увеличении) — в расе немецкого происхождения (Штейнберг, 1893 г.); более крупные и несколько удлинненные — йоганнсбергские; длинные крупные — в расе из

красного суела Асмангаузена. Однако форму и внешний вид дрожжей пельзя признать устойчивым признаком. Они подвержены изменениям под влиянием условий питания; в то же время различные расы могут иметь одинаковую величину и одинаковый внешний вид. Существенное же различие устанавливается их биологическими свойствами в отношении сбраживания сахара, образования спор, гигантских колоний на желатине (*Riesenkulturen*) и пр.

Чистые культуры дрожжей. Только поколение одной дрожжевой клетки может дать чистую расу. Разработкой методов получения чистых рас винных дрожжей мы обязаны целому ряду ученых разработавших методы выделения под микроскопом отдельных клеток микроорганизмов.

Разжиженная капля бродящей жидкости берется на покрывное стеклышко микроскопа, которое опрокидывается на предместное стекло с круглым углублением. Покровное стеклышко обмазывается по краям вазелином. Если исследование под микроскопом обнаружит, что в капле находится только одна клетка, то она и становится исходной для получения чистой культуры. Через 3—4 дня образовавшуюся под покрывным стеклышком колонию клеток одной расы переносят в стерилизованное суело, в котором размножается чистая культура дрожжей.

Таким образом разрешается вопрос получения чистой культуры дрожжей. В дальнейшем ее подвергают испытанию в следующих направлениях:

- 1) на своевременность наступления брожения и на равномерность его хода;
- 2) на доведение брожения до конца;
- 3) на выделение CO_2 и образование пены;
- 4) на переход дрожжей в осадок и на осветление жидкости;
- 5) на характер образующейся мути, на ее крупчатость и образование слизи на стенках посуды;
- 6) на количественное образование алкоголя, глицерина, яктарной и угольной кислот;
- 7) на образование дрожжевого запаха и пр.

Такое испытание получающихся чистых рас дрожжей производится в специально оборудованных лабораториях, границей — при большинстве опытных станций (в Гейзенгейме, Кlostернейбурге, Ведесвилле, Аугустенберге, С.-Микеле, Копельяно и др.), у нас — на Одесской и Апанской опытных станциях, в эпохимических лабораториях в Баку, Магараче, Новочеркаске — в винодельческой лаборатории Донского института сельского хозяйства и мелiorации и в Ташкенте.

Полученные в ограниченном количестве расы чистой культуры дрожжей размножают для брожения в больших количествах суела. Для этого их вносят в стеклянный баллон или колбу емкостью на 600 см³, наполненные стерилизованным суелом на $\frac{2}{3}$. Перед внесением дрожжей (в количестве одной капли) суело вторично стерилизуют нагреванием и охлаждают до 20 — 22°. Интенсивное брожение наступает уже через 2 — 3 дня и заканчивается на 7 — 8-й день. Размножившиеся в большом количестве дрожжи выпадают в осадок, который по слитии вина и служит для получения больших порций дрожжевой культуры (в боченках в 120 — 240 л). При всех ука-

защитных операциях принимаются меры предосторожности, чтобы устранить попадание в дрожжевую среду посторонних микроорганизмов.

Для отправки чистых культур на дальние расстояния жидкие дрожжки (с некоторым количеством свежего вина) вливают в стерилизованные; наполовину наполняемые бутылочки из стойкого стекла, которые герметически закупориваются пробкой, закрепляемой крест-на-крест шпагатом и затем засмаливаются. Небольшие количества дрожжей из научных учреждений посылаются прямо на гипроскопической вате в флаконах, закупоренных стерилизованной ватой, пергаментной бумагой или пробкой. Высланные таким образом дрожжи могут храниться в течение нескольких месяцев без потери жизнеспособности и способности к дальнейшему размножению.



Рис. 70. Фрейденрейховский колба.

Для длительного хранения помещают дрожжи в 10-процентном сахарном растворе в Фрейденрейховских колбочках (рис. 70).

Практика показала, что брожение на чистых культурах дрожжей (на одной или нескольких их расах) дает значительно лучшие результаты сравнительно с брожением на случайно вносимых с виноградом дрожжах. Даже в том случае, если чистая культура дрожжей вносится в нестерилизованное сусло (наиболее частый случай), она размножится в преобладающем количестве и следовательно будет способствовать в большой степени благоприятным результатам сбраживания до конца всей массы жидкости; иначе говоря, дрожжи чистой культуры возьмут верх над другими дрожжами и посторонними микроорганизмами. Брожение на чистых культурах дрожжей — большое достижение последних десятилетий. В пивоваренном производстве оно упрочилось твердо, но там брожение ведется в прокипяченной жидкости, в среде, простерилизованной до введения дрожжей.

Стерилизация виноградного сусла кипячением изменяет соотношения составных его частей и дает уваренный вкус. Однако возможно производить ее пропусканием сусла через пастеризатор и нагреванием без доступа воздуха под уменьшенным давлением. Все это требует дорогой аппаратуры и кроме того вызывает замедление в работе. Практически сусло до введения чистых культур может быть профильтровано (на больших зейтцевских фильтрах) при легкой закурке серой (с последующим обсеменением дрожжами, причисленным к SO_2); этот способ в Германии практикуется довольно широко. Кроме того за последнее время в целях выделения из сусла находящихся в нем дрожжевых клеток и других микроорганизмов и даже мельчайших бактерий применяется центрифугация. По свидетельству итальянского ученого Форти путем трехкратной центрифугации можно отделить из сусла 90% взвешенных в нем организмов.

Таких же результатов достиг Г. Астрюк во Франции, получивший следующие результаты:

В вине 1926 г. из Бокера до центрофугации	8—10	бактерий в поле зрения микроскопа
после первой центрофугации	3—4	»
после второй » 	0	»
В другом вине 1926 г. того же происхождения:		
до центрофугации	100	»
после первой центрофугации	12—15	»
после второй » 	0—1	»

Этот метод может быть применен к суслу, которое во взвешенном состоянии содержит много отделяемых центрофугацией клеток.

В настоящее время во Франции конструируются специальные центрофуги для вина и суслу, развивающие в минуту 10 — 15 тыс. оборотов («Антилопа»); описание их см. в главе 5.

В практике виноделия отмечается благоприятный ход брожения, если сусло подготовлено отстаиванием после сильного окисления его серой в холодном помещении (введением в него 100 мг и более сернистой кислоты на 1 л). После выпадения в осадок отстоя в слитое с осадка сусло вводится чистая культура дрожжей в стадии самого интенсивного размножения. Если в данном случае имеется сильная раса, приученная к сернистой кислоте, то она возьмет верх над всеми оставшимися еще жизнеспособными организмами.

При применении чистых культур дрожжей важно ввести их в достаточном количестве в сусло, имеющее должную температуру для энергичного безостановочного их размножения. Вортмани после целого ряда опытов установил, что для малосахаристых суслу достаточно на 100 л его 0,5 и максимум 1 л размноженных чистых дрожжей, для более сахаристых — 1—2 (1—2%). Задача винодела — иметь готовый запас размноженных в стерилизованном сусле дрожжей (закваски) на каждый суточный сбор винограда. Этот запас готовится за 6—8 дней до начала виноделия в чистых, пропаренных бочечках, в которые наливается простерилизованный (кипячением) виноградный сок, тотчас заряжаемый намеченной культурой дрожжей из флакона, полученного с опытно-дрожжевой станции. При отборе порций бродящего уже суслу для введения в отстоявшееся и слитое сусло, бочечки доливаются необходимым количеством стерилизованного суслу.

Существенным вопросом является выбор рас для того или иного суслу. Мнение о том, что раса дрожжей, взятая из какого-либо выдающегося виноградного района (Марго, Лафит, Вольпе и пр.), может придать обрабатываемому на ней суслу из другой местности характер, букет и общие свойства вина, сходные с вином того же происхождения, не оправдалось на практике.

Таким образом преимущество применения чистых культур заключается не в придании особенностей тона тем вин, дрожжи из которых взяты для брожения, а главным образом в проведении брожения в наилучших условиях, при предоставлении для бродящего суслу большей массы дрожжей хорошей расы, устранивающей и подавляющей работу диких дрожжей и посторонних микроорганизмов, влияние которых на получаемое вино может быть только отрицательным. Проф. Вортмани формулирует это в следующих положениях:

1) Чистые культуры дрожжей дают уверенность в надлежащем проведении брожения.

2) Вина, бродившие на чистых культурах дрожжей, готовы ранее и ранее осветляются.

3) Брожение на чистых культурах дрожжей влияет благоприятно на позднейшее развитие и созревание вина.

4) Вина, бродившие на чистых культурах дрожжей, более устойчивы против болезней и особенно против уксусного закисания.

5) Выбродившие на чистых культурах дрожжей вина «чисты» на вкусе, так как для их брожения применяется здоровое суело.

6) Различные расы дрожжей могут в известной степени придать особый букет вину.

Последнее положение многими оспаривается. Однако не подлежит сомнению, что в винах, бродивших на чистых культурах дрожжей, благодаря устранению болезнетворных организмов и дрожжей, дающих привходящие запахи и продукты расщепления промежуточного характера, выступают наиболее ценные свойства ароматических и букетных начал самого суела.

К формулировке Вортмана следует добавить проверенное на опыте влияние чистых культур дрожжей на небольшое увеличение образуемого спирта (0,5 — 1%), что объясняется устранением из жидкости организмов, разлагающих сахар в ином направлении, а также тем, что чистыми культурами дрожжей сахар используется до конца. Последнее обстоятельство имеет большое значение, так как остающийся сахар всегда является средой для развития портящих вино микроорганизмов. Даже небольшое, указанное выше повышение содержания спирта часто очень важно для неустойчивых слабоградусных вин.

Из сказанного вытекает кроме того полезность применения чистых культур дрожжей в тех случаях, когда вследствие различных причин (охлаждения, недостаточного питания дрожжей и пр.) в вине остается недоброженный сахар как угроза заболевания вина. Введение чистых культур дрожжей спасает положение, особенно если вводится раса, легко приспособляющаяся к высокому иногда содержанию алкоголя и сернистой кислоты. В этом случае нужно рекомендовать добавление повышенных порций чистой культуры дрожжей (2 — 2,5 л на 100 л) и устранение причин, задерживающих брожение (холод).

Здесь же следует указать, что для вина нет ничего более опасного, как содержание его с недоброженным сахаром в теплом, подогреваемом помещении — это верный путь к его заболеванию и особенно к развитию уксусных бактерий.

В случае отсутствия суела или пастеризованного виноградного сока разводить чистую культуру дрожжей можно в искусственно составленной жидкости (12 л недоброженного вина с 2 кг свекловичного сахара), из которой кипячением в течение 15 — 20 минут удаляется спирт, или в жидкости, составленной следующим образом: к 1 л воды, в которой растворено 200 г свекловичного сахара, добавляется 10 г винной кислоты и 5 г древесной золы; раствор кипятится, профильтровывается и если нужно доливается кипяченой водой до 1 л.

Для крупных винодельческих совхозов и колхозов, оперирующих с большим количеством винограда, поступающего ежедневно в винодельню, важно постоянное наличие чистых культур дрожжей в стадии полной их активности. Для этой цели могут служить проеые

аппараты, непрерывно дающие большие количества размноженных дрожжей чистой культуры. Они были введены во Франции сначала Муссо, а затем в усовершенствованной конструкции проф. Г. Фабром. Такой аппарат (antolevigneur) изображен на рис. 71. Он состоит из подогревателя *A* со змеевиком и водяной камерой *B*. Под него устанавливается примус с 4 — 6 горелками. Подогревающаяся в камере *B* вода проходит в змеевик, снабженный предохранительным клапаном. Через воронку *E* вливают обыкновенное сусло, пропущенное через холст или лучше профильтрованное, в верхнюю часть камеры *A*, где оно стерилизуется паром, проходящим внутри змеевика (луженого снаружи). Температура сусла проверяется термометром *T*, вставленным в футляр из маэло. Подогревание доводится до 70 — 75° и даже несколько выше. Затем сусло охлаждается пропусканием холодной воды через второй змеевик, помещенный также в верхней части камеры *A*. После охлаждения сусла до 30°, его выпускают через кран *H* в дрожжевую камеру *D*, предварительно простерилизованную паром, пропущенным через кран. Далее в охлажденное до указанной температуры сусло вводят со всеми предосторожностями через трубку *N* закваску чистой культуры дрожжей, подлежащей размножению. Через 3 — 4 дня сусло будет в полном брожении. Углекислый газ отводится по трубке *S* через гидравлический баллон *L* с отводной конической трубкой *M*. Готовые дрожжи спускаются через кран *N* в подставленный баллон. В *F* и *F*¹ находятся ватные тампоны, фильтрующие воздух, входящий в камеры *A* и *D*; этот воздух можно нагнетать небольшой помпой, приносимой для аэрации сусла в камере *D*. Выливаемое количество бродящей жидкости пополняется равным количеством охлажденного стерилизованного сусла из камеры *A*. При расчете размеров камер *A* и *D* за основу берется потребность 1 или 2 л бродящей жидкости из камеры *D* на 100 л сусла из урожая, собираемого в течение дня.

При помощи такого аппарата, выполняя отбираемые количества готовой закваски такими порциями стерилизованного сусла, можно провести все брожение на чистых культурах дрожжей.

Применение чистых культур дрожжей у нас было впервые введено по инициативе известного винодела Мерль де-Масона в 1892 г. в Кахетии, в имениях бывшего Удельного ведомства. Опыты велись над различными расами дрожжей, полученными из заграницы, при соблюдении наилучшей стерилизации сусла и с установкой контрольного брожения одинакового состава и происхождения сусел. Особенно эффект был отмечен в напареульском белом вине из ркацители, бродившем на дрожжах шабли.

Успех первоначальных опытов послужил к широкому применению чистых культур дрожжей, причем их начали вводить для брожения больших партий урожая в б. кахетинских удельных имениях (Циондали, Напареули, Мукузали). Большие партии вина, в несколько тысяч декалитров, бродили на дрожжах из Йоганнеберга (рислинг), шабли (ркацители), Помара (саперави) и на бордосских (каберне), размножавшихся в стерилизованном сусле из небольших порций дрожжей, получавшихся из заграницы. Указанные четыре рабы давали наилучшие результаты. Помимо улучшения вкуса достигалась возможность совершенного выбраживания без повышения температуры сверх

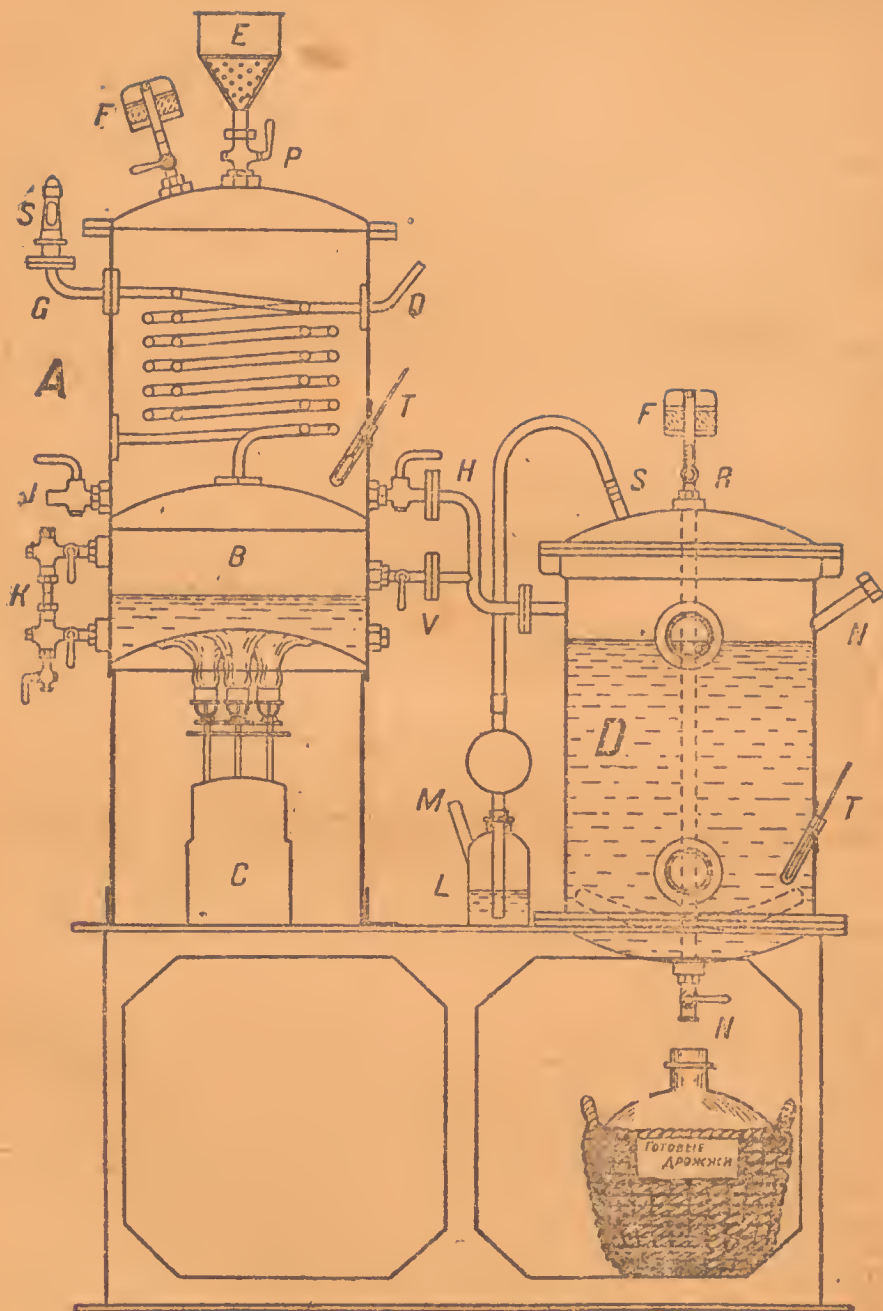


Рис. 71. Аппарат Фабра для размножения дрожжей в большом количестве.

оптимума (25 — 30°); это было большим достижением для Кахетии, где опасность брожения при повышающейся температуре (до 35 — 40°) была нередко обычным явлением. Кроме того всегдашним результатом было скорое осветление вина и достижение полной его прозрачности уже в течение первого года. Особенную услугу оказывали чистые культуры дрожжей при распространении грибных болезней и листоверток, когда виноград поступал в винодельню в значительно подгнившем виде. В этом случае суело после отстоя и введения в него сернистой кислоты бродило нормально и не носило следов влияния микроорганизмов и бактерий, введенных в него с гнилыми и поврежденными ягодами

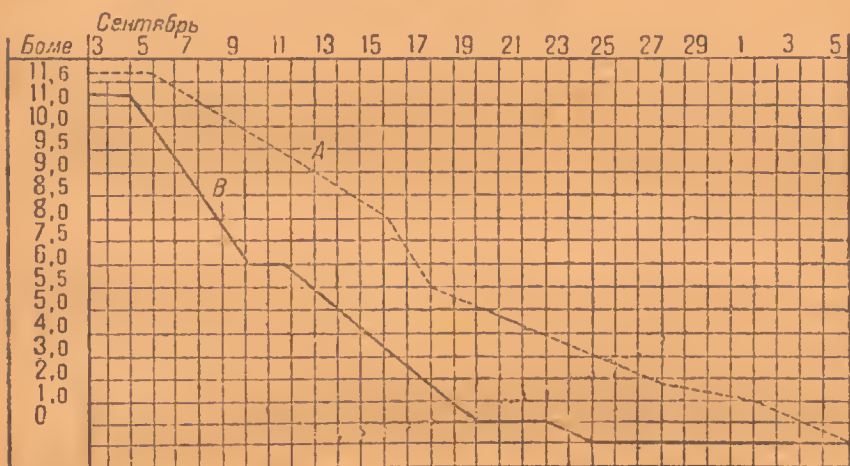


Рис. 72. Диаграмма брожения на дрожжах шабли и в контрольном красителе в Бакуреули (1893 г.).

Большая работа по распространению сведений о чистых культурах брожения и по внедрению их в винодельню проделана сначала Бессарабской, а затем Одесской опытной станцией. Наилучшие результаты Одесская станция получала с дрожжами бордо № 20, кахетинскими № 33 — для красных вин, питейнберг № 3 и поганинберг № 59 — для белых вин, токай — № 23 для сладких белых вин, № 24 ай — для игристых вин, лауреиро № 30 — для сладких вин и т. д. Одесская станция рассылает дрожжи в жидком виде в флаконах емкостью в 0,125 л, а на дальние расстояния — на вате.

Многочисленными данными, полученными П. М. Орленко в Азербайджане, выявлена работа дрожжей, выделенных из местного вина. Винодел А. А. Егоров указывает на повышение качества красного вина, бродившего на чистой культуре дрожжей кюрдамйрских № 0, матрасинских № 41; также очень хорошими для красных вин оказались дрожжи саперави-телиани, а для белых riesling: магарач № 7.

Весьма интересные данные по применению местных рас дрожжей были получены за последние годы в Крыму, в Магараче. В опытах, произведенных здесь М. А. Герасимовым, дали наилучшие резуль-

таты чистые культуры дрожжей магарач № 5 и 7, алиготе А и токай А. Они привели к быстроте забраживания и брожения, к полноте сбраживания, к чистоте брожения, к получению большего содержания спирта и меньшего процента остающегося сахара, по сравнению с контрольными винами. Декустация выявила лучшие качества вин, бродивших на указанных чистых культурах (рислинг, алиготе, токай и пр.). Опыты с расами других районов (Штейнберг — 1892. Шабли-турквино) дали во всех отношениях менее удачные результаты.

Как видно из приведенных выше данных, в этом существенном вопросе на первое место выдвигается выбор расы для каждого района и отдельных сортов винограда, поступающего в переработку. Если первые опыты с применением чистых культур дрожжей или в направлении использования зарубежных дрожжей из выдающихся вино-



Рис. 73. Заостренные дрожжи (по Мейеснеру).

дельческих районов, то теперь превосходство их над дрожжами, выделенными путем тщательной селекции из местного материала, должно быть подвергнуто в каждом отдельном случае серьезному обсуждению. Опытная работа при выборе дрожжей должна быть сосредоточена на выборе рас дрожжей:

1) отличающихся наибольшей сбраживающей способностью;

2) дающих равномерное брожение без излишнего повышения температур в жарких районах, а в холодных — наоборот повышающих ее до оптимальных пределов;

3) доводящих брожение при повышающемся содержании алкоголя до полного использования сахара,¹ даже в очень сахаристых суслах;

4) дающих скорое осветление вина — иначе говоря, таких, которые по своей консистенции быстро падают на дно, увлекая вместе с собой взвешенную в жидкости муть;

5) отличающихся наибольшим алкоголеобразованием, а также дающих в определенные этапы брожения должное количество угольной кислоты, в готовом же вине — нормальные количества глицерина и янтарной кислоты;

6) выносливых по отношению к дубильным веществам;

7) в большей степени выявляющих на ароматические вещества винограда и образующих наилучший букет в готовом вине.

Помимо дрожжей, наиболее полезных для хорошего выбраживания виноградного сусла (*Sacch. ellipsoideus*, *Sacch. pastorianus*), на винограде ко времени его созревания появляются в преобладающем количестве дикие дрожжи — главным образом *Sacch. apiculatus* или так наз. заостренные дрожжи.² Последние легко отличить по внеш-

¹ По данным опытной станции в С.-Михеле одно и то же сусло рислинга на мозельских дрожжах (полученных от Вортманна) через 12 дней выбродило насухо и имело удельный вес 0,998, бродившее же на бургундской расе к тому же времени оставалось сладким и имело удельный вес 1,014 (Бабо и Мах).

² По Линднеру — *Hansenia apiculata*.

нему виду (рис. 73). Они состоят из овального тела с круглыми утонченными выпуклинками на двух концах. По внешнему виду напоминают удлиненный лимон. Они находятся в преобладающем количестве на ягодах созревшего винограда (иногда до 95%), и только впоследствии, в процессе брожения, эллиптические дрожжи берут над ними верх вследствие своей большей выносливости к содержанию алкоголя и SO_2 . Они находятся в большом количестве также на других плодах и ягодах: яблоках, грушах, смородине, крыжовнике и пр.

Заостренные дрожжи в многочисленных своих расах отличаются особым свойством—они не сбраживают тростникового сахара, так как не выделяют энзимы для его инвертирования. Они также обладают ограниченной способностью сбраживания глюкозы и фруктозы. Их деятельность останавливается уже при содержании алкоголя в 4,5% (объемных). Кроме того по Амтору заостренные дрожжи сообщают вину неприятный вкус и запах фруктовых эссенций вследствие образования летучих кислот (уксусной, муравьиной, молочной и др.) и сложных эфиров (амилового) и даже сероводорода. Наконец опытные данные показали, что при брожении виноградного сусла на заостренных дрожжах всегда остается сахар, способствующий размножению болезнетворных микроорганизмов.

Приводим интересную таблицу Кайзера и Делаваля анализов двух вин, бродивших при одинаковых условиях, причем в одном была чистая культура винных дрожжей, а в другом были введены заостренные дрожжи.

	Спирт в объемных процентах	Сахар	Общая кислотность на $CaCO_3$	Летуч. кислоты	Общее содер- жание эфиров
№ 1 с винными дрож- жами	9,26	2,81	3,37	2,11	0,566
№ 2 с винными дрож- жами + Sacch. api- culatus	8,90	2,92	5,97	3,37	0,430

По Мюллер-Тургау заостренные дрожжи образуют не более 38 г алкоголя на 1 л нормального сусла, содержащего 130 — 150 г сахара. Заостренные дрожжи очень чувствительны ко многим факторам, к которым другие дрожжи приспосаблиются сравнительно легко. Их деятельность не только нарушается, но и вовсе замирает при незначительном содержании в сусле сернистой кислоты (0,065% по Мюллер-Тургау), при воздействии образующегося свыше 4,5% (объемных) алкоголя, при повышении содержания обычных для сусла кислот, а также кислот, формирующихся в процессе самого брожения, при большом содержании дубильных веществ и даже при отсутствии доступа воздуха в сусло; также отмечается угнетенная работа заостренных дрожжей в атмосфере угольной кислоты.

Переходя к рассмотрению разнообразной флоры, поступающей в виноградное сусло вместе с виноградом, остановимся на наиболее часто обнаруживаемых в сусле и вносящих наибольшие изменения как в самый процесс брожения, так и в сложение получаемого вина.

Винные плесени, называемые некоторыми авторами плесевыми

дрожжками (вследствие большого сходства по внешнему виду образуемых ими спор), по установившейся классификации, как спорообразующие микроорганизмы, относятся к сахаромецетам. Мейеснер в течение 25 лет выделил 35 различных рас винных плесеней. Главное их отличительное свойство — это образование пленок на жидкостях (виноградном соке, плодовых соках, вине, пиве и пр.). Это — аэробы, пугающиеся в постоянном приходе кислорода воздуха. Круглые и продолговатые их споры имеют большое сходство со спорами эллиптических дрожжей. Однако размер их несколько больше (в среднем 0,005 — 0,009 мм) (рис. 74). Вначале они образуют при своем размножении на поверхности жидкости бесцветную, едва заметную пленку; затем на ней появляются белые точки в скоплениях клеток, включающих пузырьки воздуха, пленка все более утолщается, приобретает морщинистый вид и окрашивается в различные цвета — от светлосерого и зеленого до бурокрасноватого и коричневого. Части пленок обрываясь падают на дно вследствие своей относительной тяжести, отдельные же клетки в этом случае остаются во взвешенном состоянии в жидкости, в которой производят муть.



Рис. 74. Споры грибов винной плесени (по Мейеснеру).

энзиматических реакций, ряд летучих кислот и эфиров с дурным запахом. Кроме того в слое жидкости, прилегающем к пленке плесени, замечается почернение, передающееся затем на нижележащие слои. Таким образом плесени являются очень мощными разрушителями сусла и вина (см. главу 9). По данным Зейфорта, Мюллер-Тургау, Кремера и др. плесени вообще отличаются большой устойчивостью против сернистой кислоты. Плесени, наиболее часто заражающие сусло и вино, принадлежат к настоящим сахаромецетам (а именно рода почкующеся — *виллия* и *пишия*, а также близкие к ним пессахаромецеты — *микадермы* и *торулы*, дающие мицелиальные образования).

Виллия (*Willia anomalia*) характеризуется особенно быстрым образованием белых пленок и обильным выделением уксусного эфира. Образующиеся почкующие споры имеют вид шляпок, что служит характерным признаком для отличия *виллии*.

В противоположность другим плесеням она может развиваться без доступа воздуха и обладает тогда сбраживающей способностью.

Пишия (*Pichia*) встречается сравнительно редко. Она так же быстро образует пленки, как и *виллия*. Споры ее большей частью

круглые, иногда несколько угловаты. По литературным данным род *пишия* включает 5—6 видов.

Род *торула* (*Torulā*) был описан еще Пастером в 1862 г. Это — целая группа грибов. Они образуют споры, эндоспоры и свойственный настоящим грибам мицелий (Гаппен).

Вилье разделяет представителей рода *торула* на 2 группы. Первая — размножающаяся почкованием и не образующая эндоспор; круглые или овальные их споры в большинстве случаев могут вызывать настоящее брожение. Вторая, также образующая сахар, имеет длинные споры и образует эндоспоры; как в первой, так и во второй группе отмечена способность воспроизведения мицелия.

По Гаппену некоторые *торулы* могут доводить брожение до 9 объемных процентов спирта при сравнительно высокой температуре (в 40° и даже выше). Они развиваются на пивном сусле, а также участвуют в брожении табака и молочных продуктов. Споры *торул* содержат по несколько наполненных маслом капелек (по 2—3). Характерным признаком *торул* является наличие кристаллов в вакуолях и сравнительно большого количества гликогена в спорах.

Образование пленок — длительное. Они часто окрашены в серый, зеленый, красный и розовый цвета. Развиваясь только при доступе кислорода воздуха, они не лишаются жизнеспособности при погружении в жидкость. Вортманн находил живые клетки *торул* в винах двадцати- и тридцатилетнего возраста.

Микодермы относятся к типичным представителям винных плесеней; размножаются только почкованием и не образуют эндоспор. Они вообще лишены способности вызывать алкогольное брожение. *Микодермы* очень распространены в природе и попадают на виноград, как и настоящие дрожжи, с земли с дождевыми каплями и действием ветра, а также разносятся насекомыми и их личинками. Споры *микодерм* — различной величины и формы во многих вообще не твердо установленных в различных питательных средах и в зависимости от притока кислорода. Величина их по Вильеу от 0,008 до 0,011 мм.

Виноградский наблюдал в одной и той же расе споры, схожие с эллиптическими дрожжами, если кислород поступал в изобилии для их размножения, а при отсутствии его — мицелиевидные удлиненные клетки. Обыкновенная же форма *микодермы*, заражающей сусло и вино, так наз. *Mycoderma vini*, или «цветень» (цвель) вина — удлиненная наподобие спор *Sacch. pastorianus*. Почкование их отличается тем, что дочерние клетки долго остаются связанными с материнской клеткой. Как та, так и другая далее продолжают самостоятельное почкование по прямой направляющей, так что в результате получается разветвление наподобие елки (рис. 75). Оболочки клеток нежнее, чем у обыкновенных дрожжей (*Sacch. ellipsoideus*). Если состояние покоя жидкости не нарушается бурным выделением



Рис. 75. *Микодерма* (по Мейсенеру и Лафару).

угольной кислоты, то связанные друг с другом споры могут составлять разветвленную колонию из 100 и более штук. Среди связанных между собою клеток некоторые наполнены воздухом, что по Мейснеру способствует тому, что образующиеся пленки плавают по поверхности.

Микодермы разлагают сахар, сжигая его в угольную кислоту и воду. Выделяющаяся углекислота также способствует всплыванию образующейся пленки. Следует иметь в виду, что микодерма одинаково хорошо размножается и на суеле и на вине во всех случаях, когда воздух прямо соприкасается с жидкостью (например в пенозных бочках).

Отрывающиеся от пленки микодермы отдельные клетки и их скопления производят муть в вине. По мере развития новых спор старые пленки принимают окраску бело-желтого, зеленовато-оливкового, фиолетового и желто-красного цветов. Жизнедеятельность спор прекращается при нагревании до 60°. Они погибают при содержании сернистой кислоты лишь в 300 мг на 1 л и живучи при содержании алкоголя до 10 объемных процентов.

Микодермы вносят разрушительные начала глубоким изменением веществ, содержащихся в вине. Они уменьшают содержание алкоголя, кислот и экстрактивных веществ и образуют окислительными процессами эфиры и летучие кислоты (уксусную, масляную и др.). Алкоголь при их участии окисляется в кислоты, сгорающие до угольной кислоты и воды. Мейснер приписывает микодермам разложение глицерина и дубильных веществ. Косвенно микодермы влияют на уменьшение окраски красных вин и побурение белых и в значительной степени портят вкус вина вследствие образующихся летучих кислот и эфиров. Кроме того пленки микодермы, равно как и других плесней, представляют хороший субстрат для размножения уксусных и других гнилостных бактерий. Вообще же микодермы должны быть отнесены к наиболее ухудшающим вино микроорганизмам, тем более, что их появление в посуде, содержащей вино, замечается повсеместно. Устраняются они только тщательным уходом и гигиеническими мероприятиями, его сопровождающими.

У Слизистые дрожжи гораздо меньшего размера, чем эллиптические, обыкновенно круглые, с хорошо видимым ядром. Они развиваются при свободном доступе кислорода, причем споры, не отделяясь друг от друга, соединяются в довольно плотные цепочки. Брожением они разлагают сахар суела и недобродивших вин с образованием слизистых веществ, нарушающих прозрачность вина и его вкус.

Dematium pullulans — принадлежит к так называемым нитчатым грибам, которые в некоторых стадиях своего развития отпочковывают дрожжеподобные клетки. Однако последние не образуют алкоголя и в сахаристых жидкостях разлагают сахар с образованием слизистого вещества и мути.

Дематиум очень распространен в природе и встречается везде, где выделяются сахаристые жидкости. Так его можно наблюдать на ягодах винограда, на его листьях, пораженных щитовой, на порезах виноградных лоз весной, на выделениях так наз. «весеннего плача», на оставшихся осесть от сбора ягодах, на гребнях виноградных кистей и пр. При отсутствии достаточного количества влаги споры принимают темный вид в виде черного налета из соединенных друг с другом клеток (по 2—3—4 штуки). Такие клетки во влажной среде вновь

дают начало светлым спорам и мицелию. Дематнум часто появляется на стенах виноделен и подвалов и на поверхности сырых бочек (в виде розовых пленок).

Споры дематнума прекращают развиваться, лишь только содержание алкоголя достигнет 8 объемных процентов. Этот грибок очень чувствителен также к сернистой кислоте.

Плесени (зигомицеты) — характерные сапрофиты, встречающие благоприятную среду для своего размножения на почвах виноградников, лопнувших, поврежденных виноградных ягодах и на сусле, особенно на имеющем на своей поверхности плавающую мязгу. Среди них особенно известны плесени из семейства мукоровых, а также пенициллум, аспергиллус, ботритис, подвальные грибы ракоднум и некоторые из так наз. несовершенных грибов — монилия, опидиум, аллестерия и пр. На виноградных лопнувших ягодах эти грибы дают сначала белый налет, который затем приобретает оливково-зеленый, синеватый, серый и др. цвета. При малейшем сотрясении таких ягод появляется облачко отлетающих спор.

Все эти плесени за исключением ракоднума, пребывающего в сырых подвальных помещениях, и ботритиса, когда он развивается на зрелых ягодах, появляясь на виноградном сусле, вносят нежелательные изменения его, разрушая сахар и главным образом оставляя специальные очень неприятные плесневые вкусы и запахи. Все они выделяют ряд энзимов, мало еще изученных, но вносящих в среду брожения существенные изменения.

Среди мукоровых наиболее часто встречаются на сусле *Mucor mucedo* и *Mucor gasemosus*, *Rhizophus* (*Mucor stolonifer*). На своем очень разветвленном мицелии они выгоняют прямостоящие гифы со споронесными спорами (вместилцами спор). Кроме того эти грибы могут образовывать споры и путем копуляции особых булавовидных выростываний (зигоспоры). Споры, образуя дрожжеподобные клетки, могут вызывать настоящее брожение сахаристых жидкостей и образовывать алкоголь. Однако такой процесс идет сравнительно медленно; так например *Mucor mucedo* в чистой культуре образует всего 1% алкоголя, а по Мейсенеру через полгода — всего 3 объемных процента алкоголя. По исследованиям проф. С. Костычева и Элиасберга *Mucor mucedo* не может развиваться без кислорода, но в состоянии протерываться некоторое время и в анаэробных условиях. Спиртовое брожение у него (а также у *Rhizophus*) продолжается одновременно с кислородным дыханием. Отличительной особенностью мукорового брожения является прозрачность бродящей жидкости.

Penicillium glaucum, или так наз. кистеобразная плесень, отличается чрезвычайно большим распространением в природе. Она везде

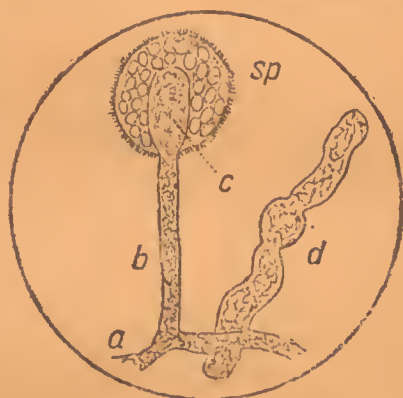


Рис. 76. Головатая плесень Мукор: а — мицелий, б — спорангиеносец, с — столбик, sp — спорангий с спорами, d — прорастающая спора.

и всегда покрывает своим зеленым налетом влажные предметы, хлеб, чернила, кожу обуви, разрезанные куски лимона, яблок и пр.; она появляется на вялкой винодельческой деревянной подвальной утвари,

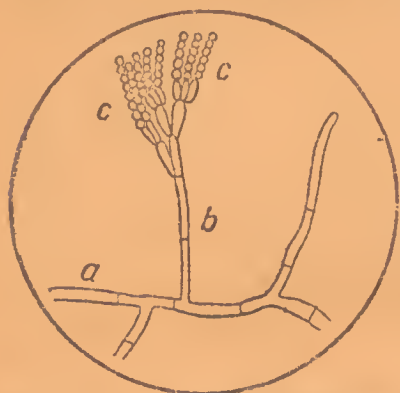


Рис. 77. а — клетчатый мицелий, б — спороносец, с — споры.

на бочках снаружи и внутри, на кленках, лоханках, кановках, на деревянных лагах и подкладках, а отсюда попадает на суело и в вино. На рисунке 77 изображен клетчатый мицелий пенициллума с спороносцем, на котором сидят шишкообразно расположенные споры. Такие споры в миллионах разносятся по воздуху и заражают подходящий для них субстрат. На сахаристых жидкостях пенициллуум разрушает кислоты, белковые вещества, а также красящие (в красных суелах). Он выделяет очень много энзим. Кроме того он сообщает получаемому вину

затхлый, плесневый вкус. Он расщепляет танины на галловую кислоту и декстрозу (по Вантнгему). По Мюнцу пенициллуум при обмене веществ дает маннит. Из сказанного уже достаточно ярко выступают разрушительное действие пенициллума в виноградном суеле и на виноградных ягодах.

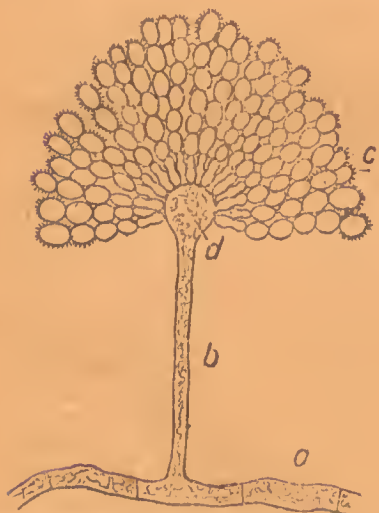


Рис. 78. а — клетчатый мицелий, б — спороносец, с — споры, d — столбик.

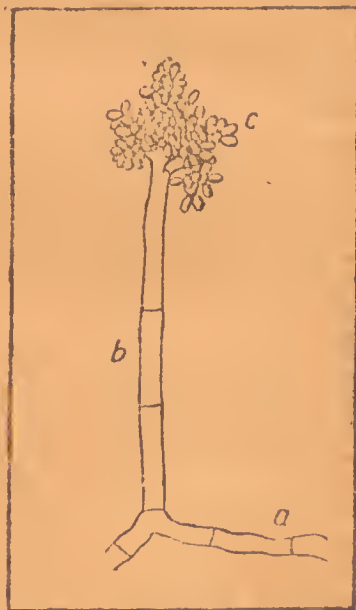


Рис. 79. а — клетчатый мицелий, б — спороносец, с — споры.

Близкий к пенициллууму по строению своих плодоносных органов плесневый гриб аспергиллуус также очень распространен в природе и всегда сопровождает другие плесени на сахаристых жидкостях

(рис. 78). Он, особенно в одном из своих видов *Asp. oгузае*, проявляет бродильные начала; в Японии он употребляется для выделки алкогольсодержащего напитка саке. Аспергиллус выделяет много различных энзимов, так или иначе разлагающих составные части виноградного сока и вина. Он также сообщает им плесневый неприятный вкус.

Из других плесневых грибов гораздо реже наблюдается на виноградном сусле *Monilia candida*, который, как и дрожжи, образует тростниковый сахар (по Финнеру и Лиднеру—также и мальтозу); по Бухнеру и Мензенгеймеру он накапливает до 6,7% спирта (при температуре в 40°).

Оидиум по С. Костычеву накапливает очень немного спирта. *Alle-scheria Gauoni* доводит брожение до 7—8%.

О роли *Botrytis cinerea* (рис. 79), который по своей природе и морфологическим признакам также относится к плесневым грибам, было

сказано достаточно подробно в главе 1. Оставляя в стороне значение этого грибка, выявляющегося при благоприятных условиях тепла и влаги и вызывающее тогда обогащение ягод винограда сахаром (благородное гниение), остановимся здесь на нарушении им составных частей винограда. Во влажные, дождливые годы он появляется на поврежденных вредителями и атмосферными невзгодами ягодах, раз-



Рис. 80. Мицелий и плодоношение подвальной плесени.

множаясь на них в виде обильной так наз. серой гнили. В таких условиях сок ягод отчасти вытекает через поранения, вызванные указанными вредителями, главным образом лисевертками или градом, или же просто через трещины от переполивания ягод водой во время дождей. Таким образом обеднение ягод сахаром только увеличивается работой ботритиса, и в винодельню поступает сок ненормально разжиженного состава. Кроме того ботритис выделяемыми энзимами продолжает в сусле свое разрушение составных его частей, разрушает дубильные и красящие вещества, производит побурение вина и ведет к заболеванию (каесом) и прогорканию. По Мюллер-Тургау в этом случае отмечается под влиянием ботритиса обеднение белковыми веществами, а по Берлепу обнаруживается еще появление ядовитых начал для нормальных дрожжевых клеток.

В сырых винных подвалах часто уематривается зеленая плесень гриба *Rhacodium cellare*, который своими паутиннообразными путями грязно-зеленого цвета спешивается со стел и иногда покрывает наружную поверхность бочек. Это один из тех грибов, которые для своего существования требуют ничтожного количества питательного

материала. Плодоношение этого гриба — на мицелиальных разделенных на отдельные клетки нитях в виде мицелиальных скоплений спор (рис. 80). Эти грибы мало устойчивы против сернистого газа, так что окуривание подвалов ведет к их исчезновению. Если они случайно попадут в вино, то неизбежно появление в нем плесневых вкуса и запаха.

БАКТЕРИИ

Микроскопическое исследование виноградного сусла и вина, в особенности в случаях поступления большого и испорченного винограда, а также при различных заболеваниях вина, всегда наряду с дрожжевыми клетками и другими микроорганизмами, описанными выше, обнаруживает еще более мелкие клеточки различной формы и очертаний, которые участвуют в изменении элементов, входящих в состав сусла и вина. Это — бактерии, величина которых не больше



Рис. 81. Уксусные бактерии: а) *B. aceti*, б) *B. pastorianum* по Ганзену (увеличение в 1 000 раз.)

одного микрона (0,001 мм). Некоторые из них принимают незначительное участие в образовании этилового алкоголя в сахаристых жидкостях (*Bacillus ethaceticus*, *Bact. suaveolens*, *Bact. coli*, некоторые манитовые, маслянокислые и молочнокислые бактерии и пр.), а также в образовании высших спиртов — бутилового (*Bact. butylicus*, *B. orthobutylicus*), амилового (*Bact. amylozymus*). Образование этих спиртов приписывается специальным ферментам, выделяемым указанными бактериями.

Но эти функции бактерий не имеют столь большого значения в судьбе спиртового брожения по сравнению с теми, которые они проявляют своими расщепляющими и окислительными свойствами при иных видах брожения (окислительном, маслянокислом, молочнокислом). Рассмотрим здесь вкратце только некоторые виды бактерий, которые своим участием в той или иной степени нарушают правильный ход спиртового брожения виноградного сусла и вносят изменения в состав виноградного вина. Сюда относятся уксусные бактерии, манитовые, слизистые бактерии, разрушающие глицерин, винную кислоту, бактерии молочного и масляного окисления, вызывающие прогоркание вина.

Бактерии представляют собою мельчайшие живые существа, размножающиеся исключительно делением. Каждая клетка бактерии делится надвое перегородкой, — это и есть воспроизведение новой особи. Они продолжают это деление дальше, образуя обыкновенно в течение некоторого времени целые цепочки связанных между собою клеток, а в некоторых разновидностях подвергаются немедленному отделению от материнских клеток.

Уксусные бактерии. К группе бактерий с окислительным брожением относятся уксусные бактерии, которые окисляют этиловый спирт в уксусную кислоту. Главнейшие их разновидности — *Bacterium aceti* и *B. pastorianum*. Кроме того очень распространены *Bact. xylinum*, *Bact. kützingianum* и *Bact. orleanense* (применяемая в уксусном производстве); *Bact. ascendens* Henneberg, *Acetobacter plicatum* встречаются в меньшем количестве. На рис. 81 изображены две первые разновидности (*B. aceti* и *B. pastorianum*); последняя

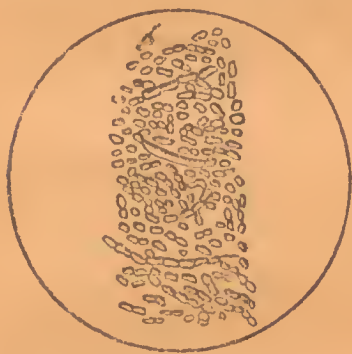


Рис. 82. *Bact. kützingianum* (по Ганзелу).



Рис. 83. Инволюционная форма уксусных бактерий.

отличается от первой более крупными клетками и не столько выраженным объединением в цепочки. На рис. 82 *Bact. kützingianum* с одиночными и связанными в короткие цепочки клетками.

Энергия размножения уксуснокислых бактерий громадна. При посеве на стерильную среду небольшое количество уксусных бактерий при благоприятной температурной обстановке и должном питании могут в течение нескольких суток, а иногда и через 24 часа, развиться миллиарды клеток, покрывающих в виде пленки поверхность жидкости. Эта пленка обыкновенно очень тонка и часто незаметна для простого глаза. При недостаточном питании и при малом доступе воздуха уксусные бактерии образуют увеличенные, удлиненные клетки со вздутыми серединами; это — их инволюционная форма (рис. 83).

Кроме того для уксусных бактерий характерно образование осевидных скоплений (зооглей), которые в просторечии называются уксусными матками. Уксусные бактерии попадают на суло и на поверхность вина из воздуха, разносятся уксусными мушками (*Drosophila*), а также вместе с виноградом, в котором на поранениях или в местах повреждений осами или другими насекомыми уже могло начаться брожение, или же с гнилым виноградом и

с теми кирпично-красными ягодами крапчатых сортов винограда, которые бываюи переполнены уксуснокислыми бактериями.

Попадание на благоприятную для его развития жидкость уксуснокислые бактерии остаются на ее поверхности и, размножаясь, создают плавающие на ней пленки. Они, как настоящие аэробы, сжигают сахар и алкоголь в углекислоту и воду в процессе дыхания. В то же время по Бюхнеру они выделяют энзим-оксидазу, которая превращает алкоголь в уксусную кислоту по уравнению:



По Пастеру образующаяся уксусная кислота дыханием бактерий может окисляться до CO_2 и H_2O .

Чем среда богаче спиртом, тем менее благоприятны условия для развития уксусных бактерий. Уже при крепости в 11—12° вино достаточно устойчиво против развития уксусных бактерий. В то же время для размножения уксуснокислых бактерий как бы устанавливается предел концентрации вырабатываемой ими уксусной кислоты (важно при уксусном производстве). Так по В. Геннебергу для *Bact. acetii* и для *B. kützingianum* этот предел—6,6%, для *B. pasteurianum*—6,2%¹.

Устойчивость вин в 11 — 12° и даже до 16° против уксусного закисания, — иначе говоря, против дальнейшего размножения в них уксуснокислых бактерий,—лишь относительная при наличии необходимых мер, оберегающих вино; бактерии в такой среде не гибнут, а находятс я только в угнетенном состоянии и могут развиваться при условии достаточного тепла и поступления кислорода воздуха (см. главу «Болезни вина»).

Наиболее благоприятствует развитию уксуснокислых бактерий высокая температура (38—40°). При нагревании жидкости до 65—70° они гибнут в течение нескольких минут. Зейферт установил, что уксуснокислые бактерии убиваются при содержании в 1 литре вина 50 мг свободной сернистой кислоты. В сухом виде они могут оставаться жизнеспособными в течение нескольких лет. Кислая реакция остаточной жидкости и вина неблагоприятна для развития уксуснокислых бактерий, почему слабые (мелкоградусные), но кислотные вина менее подвержены уксуснокислому заражению, чем иногда более крепкие, но содержащие мало кислот.

Уксусная кислота и образующийся вместе с нею уксусно-этиловый эфир придают вину специфический привкус и неприятный запах. При недостатке спирта уксусные бактерии направляют свою окислительную работу на уксусную кислоту, которую, как указано выше, сжигают в углекислый газ и воду; этот ход реакции прекращается с поступлением новых порций спирта.

Вышеуказанные разновидности уксуснокислых бактерий помимо величины и внешних очертаний отличаются по типу образуемых пленок, то очень тонких и как бы шелковистых, то хлопьевидных, то очень кожистых и толстых (в 1 см толщиной, как например у *B. xulinum*).

Молочнокислород брожение. При молочнокислом брожении происходит расщепление сахара на молочную кислоту и целый ряд других продуктов. Оно наблюдается в бродящем сусле и вине при воздей-

ствии различных бактерий, причем кроме молочной кислоты образуются уксусная кислота, маннит $[C_6H_8(OH)_6]$, ряд летучих кислот и эфиров.

По классификации Мюллер-Тургау и Остервальдера в молочнокислом брожении принимают участие следующие бактерии: *Bact. mannitoraeum*, *Bact. intermedium*, *B. gracile*, *B. gayoni*, *B. tartarophthorum*, причем последние 3 разновидности главное свое воздействие производят только на некоторые элементы сусла и вина: *B. gracile* разлагает энергично яблочную кислоту на молочную и угольную, *B. Gayoni* — глюкозу на уксусную кислоту и *B. tartarophthorum* разлагает, с одной стороны, яблочную и винную кислоты на уксусную кислоту и угольную, а с другой стороны, превращает глицерин в молочную кислоту, уксусную и пропионовую.

Кроме того по Мюллер-Тургау и Остервальдеру целый ряд кокков и диплококков разлагает глюкозу и фруктозу с образованием главным образом молочной кислоты и небольшого количества уксусной (*Micrococcus malolacticus*, *M. acidivorax*, *variosoccus* и др.). По Остервальдеру некоторые уксуснокислые бактерии образуют помимо уксусной кислоты еще небольшое количество молочной кислоты.

Таким образом при молочнокислом брожении образуется ряд веществ, нарушающих вкусовые свойства вина. И молочная кислота и сопровождающие ее летучие кислоты дают особый, слащаво-кислый вкус вину, царапающий гортань своей резкостью (см. главу 9).

Молочнокислые бактерии могут вести жизнь без доступа кислорода воздуха. Кроме глюкозы и фруктозы они образуют также и мальтозу, галактозу и мальтозу. Они требовательны к азотному питанию и развиваются наилучшим образом при температуре от 30 до 40°. При температурах выше 12° молочнокислое брожение прекращается.

Молочнокислому брожению в наибольшей степени подвержены южные вина, малоокислотные по своему содержанию. Оно свойственно также некоторым ягодным и плодовым винам.

Маслянокислому брожению виноградное сусло и вино подвержены редко. Оно вызывается масляными бактериями (*Bacillus butylicus*) в очень кислых и главным образом в искусственно подкисленных винах. В некоторых дефективных красных винах Мах и Портеле находили на 1 л до 1,5 г масляной кислоты ($CH_3 2(CH_2) COOH$), которая в этом случае придавала вину заметный неприятный запах прогорклого масла.

О бактериях, понижающих кислотность вина, было указано выше. Эти бактерии, среди которых главнейшим «раскислителем» является по Зейферту *Micrococcus malolacticus*, могут в малоокислотных винах повлечь нежелательное понижение кислотности. В винах крепостью выше 12° они не развиваются.

О разрушающих глицерин бактериях также было упомянуто выше. По новейшим данным Мюллер-Тургау и Остервальдера эти бактерии (*Bact. tartarophthorum*) разлагают (вместе с винной кислотой) глицерин с образованием летучих кислот, главным образом уксусной и пропионовой. Такое же действие по Буассе на глицерин производит *Bacillus amaraeolus*, причем винная кислота этой бактерией не разлагается.

Следует также упомянуть о бактериях, найденных в прогорклых,

главным образом красных, винах и названных Вортманном *Bacillus vini*. Эти бактерии имеют вид прямых палочек, часто соединенных между собою по несколько штук под углами различных размеров. Они вызывают помутнение вина, а также образование в них горького вкуса и неприятного гнилостного запаха, причем отмечается появление летучих кислот. Биология этих бактерий недостаточно изучена. Наряду с указанной бактерией Вортманн отметил круглые клетки *Micrococcus vini*.

Для полноты картины возможных бактериальных заражений суела и вина необходимо упомянуть еще о слизистых бактериях — *Bacillus viscosus*. Эти бактерии пред-

ставляются в виде круглых имеющих ясные контуры клеток, соединенных в длинные цепочки. По Крамеру они в виноградном суеле и вине образуют слизистую плесчатую массу.

Кроме того Мюллер-Тургау в одном из немецких вин найден *Bacillus piluliformans* в виде круглых скоплений, часто видимых простым глазом. Эти бактерии в сообществе с *Bact. mannitoraeum* вызывают по Мюллер-Тургау и Остервальдеру¹ разложение *d*-глюкозы, *d*-фруктозы и сахарозы с выделением неприятного мышиного привкуса, приписываемого образованию ацетамида.

Ряд приведенных выше рисунков иллюстрирует внешний вид различных бактерий в чистой их культуре. Иссле-



Рис. 84. Капли суела при 600-кратном увеличении по Мейсенеру: а—плазма и клеточная ткань; б—споры Ботритиса; в—дрожжевые клетки; е—споры пенициллия; f—иглы оксалатового кальция; г—кристаллы оксалатового кальция; и—кристаллы вин. кальция.

дование же капель больших вин дает картину совместного нахождения различных бактерий с дрожжами различных рас, кристаллами солей, обрывками тканей винограда и механически взвешенными элементами, попавшими в суело с виноградом. Поэтому микроскопическое исследование суела и вина всегда довольно сложно и трудно (для примера приводим на рис. 84 изображение капли суела при 600-кратном увеличении по Мейсенеру). Так же сложен анализ минимальных доз веществ, образующихся под влиянием деятельности многочисленной флоры, различных дрожжей, грибов и бактерий, падающих питательную среду в виноградной продукции.

Только тонкий вкус и обоняние могут зачастую обнаружить начало ненормального разложения субстанции суела и вина, происходящего под влиянием описанных микроорганизмов и вследствие появления продуктов разложения главных составных веществ бродающей жидкости и вина, особенно в его молодом состоянии.

Многочисленность нарушающих правильное брожение организмов могла бы повергнуть винодела в отчаяние, если бы современная техника виноделия не знала общих мероприятий для предоставления суслам исключительно здоровых дрожжей чистых рас и если бы она не обладала приемами профилактики и общей гигиены в отношении поступающего для брожения виноградного сусла. Уже одно значение оптимальных условий температуры для проведения алкогольного брожения и хранения вина выводит из строя большинство вредных начал, мешающих промышленному получению хорошего виноградного вина. Далее следует применение пара (по возможности перегретого) при подготовке всего инвентаря бродильных помещений, в также применение сернистой кислоты во всех ее формах — для устранения очень чувствительных к ней микроорганизмов, причем учитывается большая приспособляемость к ней дрожжей. Далее надо иметь в виду состав сусла, которое лишь в сравнительно редких случаях может представлять собою среду, особенно благоприятную для развития жизнедеятельности нежелательных дрожжей и прочих микроорганизмов, в условиях умелого подхода к процессам брожения и знания причин, способствующих отклонению от его нормального хода.

ПРАКТИКА ВИНОДЕЛИЯ

гл. 4

8+11

После ознакомления с основными процессами брожения, с обстановкой, в которой оно протекает в наилучнейших условиях, с факторами, нарушающими его, а также с методами переработки винограда на сусло, задача осуществления самого виноделия облегчается уже в значительной степени.

Брожение с точки зрения практического виноделия является наиболее серьезным процессом, превращающим виноградное сусло в вино; от правильности его хода в наибольшей степени зависит сохранение качества и свойств виноградного материала и приобретение им после брожения наиболее ценных качеств, свойственных вину того или иного типа. Соблюдение оптимальных условий для размножения наиболее ценных рас дрожжей и доведения брожения до полного исчезновения сахара лучше достигается в крупных винодельческих совхозах и колхозах при оперировании с большими массами винограда, при знании биохимических процессов, протекающих во время брожения, и при соблюдении условий строжайшей чистоты и охранения от инфекций бродящего материала и всех местностей для сусла, образующегося из него вина, а также всех машин, инструментов и предметов, входящих с ними в соотношение.

Осуществление брожения, по своему существу одинаковое для всякого сусла, отличается в деталях производства красных и белых вин, что и вызывает применение особых для каждого методов работы, различных конструкций виноделен, различной по типу посуды и пр.

ВЫДЕЛКА КРАСНЫХ ВИН

Брожение суслу красного винограда имеет задачу помимо сбраживания содержащегося в нем сахара также извлечение красящих веществ из кожицы, так как большинство красных сортов содержит неокрашенный сок. Таким образом в процессе производства красных вин участвуют почти всегда кожица винограда и полностью содержимое его ягод вместе с семенами и гребнями, если они не отделялись во время раздавливания винограда.

Выше уже были рассмотрены составные части этих отдельных элементов виноградной грозди, колеблющиеся в своих количествах в зависимости от сорта, а также от состояния его зрелости.

Красящее вещество ягод, заключающееся в кожуре, не растворяется в воде и в соке винограда при целости и живом состоянии клеток, его заключающих; оно выделяется механически только отчасти при прохождении через вальцы дробильных машин. Для выделения красящего вещества требуется умерщвление клеток высокой температурой или появление такого растворителя, каким является алкоголь в бродящей жидкости. Слабо окрашенное вначале сусло затем в процессе брожения progressively окрашивается с повышением температуры бродящего суслу и благодаря алкоголю, образуемому с первых же моментов брожения. Растворению красящих веществ способствует также кислотность суслу.

Одновременно с растворением красящих веществ во время брожения красного суслу в него поступают дубильные вещества, находящиеся в кожице, семенах и гребнях. Введение последних однако не вызывается необходимостью, так как содержащиеся в гребнях вещества способствуют появлению грубости в вине, понижают в небольшой степени его крепость, участвуют во введении в сусло пристающих к ним микроорганизмов, землистых частей и пр.

Таким образом брожение красного суслу преследует цель возможно полного извлечения красящих веществ из ягод винограда (наиболее легко достижимого в сортах с окрашенным соком, вроде саперави и других, у нас нераспространенных, красных сортов), а также экстрагирования дубильных веществ и главным образом танина, придающих красным винам прочность и вяжущий вкус. Побутно во время брожения полностью поступают в формирующееся вино все составные и ароматические вещества ягод. Особенно опасным нужно считать замедление начала брожения суслу из холодного винограда в помещениях с низкой температурой (ниже 12°). В этом случае создаются благоприятные условия для размножения болезнетворных микроорганизмов с аэробной жизнью на поверхности и анаэробных бактерий—внутри раздавленной массы винограда. Еще более этому способствует поступление в сусло больных и поврежденных ягод, которые помимо порчи вкуса влекут побурение окраски вина.

В простейшем случае в условиях мелких, разрозненных индивидуальных хозяйств раздавленный погами красный виноград целиком вместе с гребнями поступает в наибольшей смести перерезы или чапки (на 5 — 12 гл), где и подвергается брожению. В древние времена (а в Закавказьи в Кавхетии, Имеретии и кос-где в Армении иногда еще и теперь), раздавленный тем же способом виноград

целиком поступал во вкопанные в землю кувшины, где и происходило подверженное всяким случайностям брожение. Как в том, так и в другом случае успех выбраживания находится всецело в зависимости от скорости наступления благоприятного брожения и от отсутствия большого повышения температуры бродящего сусла в небольшой его массе. В условиях примитивного и технически слабо оборудованного хозяйства красные вина редко получаются здоровыми и обычно киснут при первом же наступлении весеннего тепла. В рационально поставленных крушых винодельческих совхозах брожение красного сусла ведется в чанах сравнительно большой емкости (2000 — 2500 л),¹ в специальных помещениях. Чаны устанавливаются на кирпичных, цементных или деревянных стойках с целью поместить у нижнего их шпунтового отверстия посуду, в которую сливается вино. Для разгрузки мязги в чанах делается дверца, или так наз. люк-фортка, притягиваемая планкой с гаечным винтом. Раздавленный на фулуар-эграппуарах виноград поступает в эти чаны в виде однородной массы, состоящей из виноградного сока и плавающих в нем более или менее разорванной кожицы и семян.

В старых винодельнях и бродильнях для красных вин виноград проходит первичную стадию обработки на гребнеотделяющих (фулуар-эграппуарах), а для белых вин в некоторых случаях только на раздавливающих (фулуарах) машинах. Затем обработанная масса ягод под влиянием собственной тяжести должна переходить при выделке белых вин в прессы для отжатия сока, а при выделке красных вин — в чаны для брожения, минуя момент прессования. Для того чтобы воспользоваться движением массы под влиянием собственной ее тяжести, т. е. сверху вниз, винодельня и бродильня строятся в два этажа. Для подъезда и подвоза винограда к верхнему этажу, обычно устраивается насыпь. В верхнем этаже, куда поступает виноград, устанавливаются фулуар-эграппуары и фулуары. Пол верхнего этажа имеет люки, над которыми устанавливаются указанные машины. Люки соединены с металлическими или деревянными желобами, направляющими раздавленную массу винограда или в прессы или в бродильные чаны для красных вин. Таким образом обработанный виноград под влиянием собственной тяжести с верхнего этажа поступает в нижний, где ведется дальнейшая его обработка.

Нижний этаж обыкновенно разделяется особым полом на 2 полуэтажа; при этом признано наиболее целесообразным помещать чаны ниже уровня земли для достижения более пивкой и ровной температуры в бродящем сусле. Таково устройство виноделен во Франции, Германии и других странах; оно сохранилось и у нас в винодельческих совхозах Кахетии (Цинондали, Мукузань, Напареули, Абрау, Айдапиль и пр.).

В винодельнях описанного выше типа главный недостаток заключается в сравнительно длительном соприкосновении винограда с воздухом, в кропотливости работы и в приложении к перера-

¹ Наиболее соответствует своему назначению усеченно-конусообразная форма чанов, так как в ней уменьшается поверхность соприкосновения жидкости с воздухом.

ботке винограда большого количества рабочей силы. Кроме того в них архитектурно-конструктивная обстановка требует больших затрат, чем это вызывается необходимостью.

В новых конструкциях виноделен введено примененные мощных фуло- и эгропомп, которые перебрасывают раздавленный виноград прямо из-под машины или из особого бакеейна на большое расстояние в чаны, расположенные в одноэтажном здании, где регулирование температурных условий основано на вентиляции в прохладные часы суток в южных районах и на общем отоплении всего помещения — в более холодных. Что же касается бродящего еула, то оптимальная температура в нем достигается искусственным охлаждением или нагреванием, а также применением сериетой кнелоты в целях замедления темпа брожения в критические моменты поднятия температуры.

Брожение раздавленного красного винограда ведется в чанах различного устроиства в зависимости от того, как именно оно осуществляется, и от материалов, из которых они сделаны. Реже оно происходит в бутах, имеющих наверху специальный люк.

В СССР до сих пор ввиду обилия хорошего леса бродильные чаны обычно делались из прямой колотой дубовой кленки. В Алжире применяются металлические (железные) чаны цилиндрической формы. За последнее время на юге Франции, в Алжире и в Италии большое распространение получили железо-бетонные и кирпичные цементированные чаны и сводчатые амфоры.

В странах с фабрично-массовым производством красного вина (на юге Франции, в Алжире, Аргентине, Италии) бродильные буты (емкостью в 300—400 гл) и железо-бетонные цистерны елужат и для брожения, и для хранения вина до момента его продажи.

Материал, из которого сделан чан, должен быть рассматриваем с точки зрения его технической пригодности и экономичности изготовления, причем кроме того должно быть принято во внимание рациональное использование бродильной посудой емкости занимаемого ею помещения.

Дубовые чаны (а также буты) отвечают наиболее строгим техническим требованиям, предъявляемым к бродильной посуде. Главное их достоинство заключается в прочности, даже в сырых помещениях, а также в достаточной пористости, непроницаемости для жидкостей и свойстве удовлетворительного лучеиспускания тепла при согревании бродящей массы. Кроме того дубовые чаны, хорошо обработанные, не сообщают вину какого-либо дурного привкуса.¹ Эти свойства имеют незаменимую ценность не только для бродильных чанов, но и для всякой другой посуды, служащей для хранения и выдержки вина.

Железные чаны из листового железа в 3 мм толщиной введены впервые в 1890 г. Туте в Алжире в целях утилизации их теплопро-

¹ Наиболее пригодны дубовые кленки из дуба, медленно росшего в горных местностях. Лучшие разновидности дуба *Quercus pedunculata sessiflora*. Наиболее славится в Европе по пригодности для выдержки вина и коньяка дуб, растущий в Карпатских горах (славонский) и лимузенский во Франции. У нас — полученный из лесов по реке Кама и на Урале, а также в Кахетии с гор Главного Кавказского хребта, в б. Казанск. и Рязанск. губ.

водности и легкой охлаждаемости (окружающим воздухом или холодной водой извне). В настоящее время они почти вышли из употребления вследствие практической трудности уберечь бродящее сусло от влияния металла, даже при покрытии специальным лаком внутренних стенок, разъедаемых ржавчиной, особенно в течение периода, когда чапы не находятся в употреблении. Тем не менее у проф. Г. Фере имеется указание о возможности поддерживать в железных чанах необходимую температуру брожения охлаждением водой или при помощи холета (тряпья), навешенного по наружным стенкам чанов, в пределах 28—30° при температуре помещения в дневные часы в 40°. Предохранение внутренних стенок от ржавчины по его мнению может быть достигнуто патентованными (неизвестного состава) лаками Барбе (Париж) и так наз. дюримом.¹ Емкость таких чанов рассчитана на 125 гл (высота — 3 м, диаметр — 2,3 м). В СССР железные чапы еще не применялись.

Цементные буты и чапы имеют некоторые преимущества перед другими — большую прочность, дешевизну сооружения (по сравнению с дубовыми приблизительно в 3 раза), установку без потери пространства и большую доступность для содержания в полной чистоте и легкой устранения всякой инфекции. Недостаток их — изоляция сусла от доступа кислорода воздуха (от окислительных процессов) и отсутствие теплопроводности стенок, не отдающих в воздух тепла бродящей жидкости лучеиспусканием. Таким образом применение цементной бродильной посуды сопряжено с обязательным проветриванием сусла, охлаждением или нагреванием его при помощи некузненных приспособлений. Кроме того цемент, содержащий в своем составе известь, железо и другие вещества, может выделить их в кислую среду сусла и вина (последнее обстоятельство в значительной степени устраняется покрытием внутренних стенок цементной посуды стеклянными плитками с возможно тонкими цементными швами между ними.² Поэтому цементная посуда может считаться более приемлемой для брожения вина, чем для его хранения (даже в течение нескольких месяцев), так как в последнем случае весьма существенно отсутствие воздействия воздуха на созревание вина, его осветление и улучшение, кроме того длительное пребывание вина в цементной посуде делает его как бы мертвым и в большинстве случаев сопровождается получением в известной степени землистого вкуса.

Опыты по использованию цементных чанов широко проводятся в Закавказьи в подвалах Всесоюзного союза (в Зестафани и Переади) и в складах Азвина в Азербайджане. С своей стороны мы лично неоднократно убеждались во всегдашней большой качественной разнице между вином из деревянной посуды и цементной не в пользу последней. Поэтому полагаем, что применение цементной посуды должно иметь место лишь для производства купажей, для выделки и хранения вина как коньячного материала и для простых, не претендующих на качество вин, при скором их сбыте. Некоторые

¹ Состав этих лаков не сообщается, он составляет секрет фирм.

² Парижская фирма Borsari ставит стеклянные плитки размером 24 × 24 см, толщиной в 4 — 6 мм.

недостатки вкусового порядка, зависящие от воздействия материала, из которого изготавливается цементная посуда, устраняются специальной ее подготовкой. Нужно иметь в виду, что цемент тем менее воздействует на вино, чем он суше. Поэтому нельзя помещать вино в цементную посуду раньше 3 — 4 месяцев после покрытия ее стенок цементом. И все-таки, если даже прошел указанный срок, нужно во избежание дурного вкуса сусле и вина наполнять посуду до краев чистой водой на 7 — 8 дней (чем попутно обнаруживаются щели). При недостатке больших количеств воды обязательно обильное увлажнение стенок посуды. Но и после такой подготовки все-таки иногда не удается избежать земляного вкуса в сусле или вине. Поэтому надо, чтобы вымытые водою указанным способом чапы просыхали не менее двух недель; затем их смазывают дважды (в течение 48 часов) 20 — 25% раствором винной кислоты (2 — 2,5 кг кислоты на 10 л воды — способ Рооса).

По Рингельману целесообразно обмазывать внутренние стенки цементной посуды жидким теплым силикатом калия (25—30%). Такая операция повторяется три раза, каждый раз по высыхании предыдущей обмазки. Образующийся при этом тонкий силикат извести почти не подвергается воздействию кислот вина и сусле. Пропорция силикатного раствора меняется в зависимости от его концентрации и с каждым разом усиливается.

При растворе калийного силиката ($K_2Si_4O_9$) в 34° Боме берут:

для первой обмазки	3 л на 7 л воды
» второй »	4 » » 6 » »
» третьей »	5 » » 5 » »

При растворе меньшей концентрации — в 25° Боме:

для первой обмазки	3 л на 3 л воды
» второй »	4 » » 4 » »
» третьей »	5 » » 5 » »

Фтористые силикаты (флюаты) по Роосу дают еще лучшие результаты.

После высыхания обмазки рекомендуется обильное обмывание ее водой, чтобы изъять все следы свободного фтора (смазывание стен производится 20 — 25-процентным раствором фтористого магния 2 — 3 раза в течение 36 часов). После этого поверхность стенки покрывается раствором фтористого аммония (15° Боме). Хорошо после смывания следов фтора покрыть высохшие стены жидким горячим парафином. Новые цементные чапы и буты, служащие в первый раз, надо промыть кипящим суслем, при предварительной обработке их винной кислотой, как было указано выше; полезно прибавить в сусло 25 — 50 г винной кислоты на 1 гл емкости, чтобы избежать частичной дезацидификации сусле или вина, так как цементные стенки посуды всегда в первое время поглощают некоторое количество винной кислоты из наполняющей цементную посуду жидкости.

Особенно опасны во всякой цементной посуде рано или поздно образующиеся щели, а также откалывание стеклянных плиток, вследствие чего образуются гнездилища для всяких болезнетворных микроорганизмов, особенно уксусных бактерий. Поэтому пред наполнением

пустовавших цементных чанов и буюв (цистерн) требуется тщательно осмотреть внутренние стенки и немедленно устранить все изъяны. Г. Астриюком (директором опытной станции в Гарс, во Франции) были произведены сравнительные опыты по выяснению воздействия на вино цементной посуды, обработанной предварительно различными вышеуказанными способами.

Вино одинакового состава паливалось в 4 цементные цистерны приблизительно одинаковой емкости и размеров и оставалось в них в течение $3\frac{1}{2}$ месяцев (с 5 марта по 20 июня). Первый чан не подвергался обработке; второй после высухания был обмазан калийным силикатом, третий — фтористым силикатом и четвертый обрабатывался винной кислотой. Приводим некоторые данные из анализов вип, содержавшихся в этих различно обработанных чанах.

А П А Л П З	Контрольный чан	Чан, обработанный калийным силикатом	Чан, обработанный фтористым силикатом	Чан, обработанный винной кислотой
Удельный вес	0,9955	0,9960	0,9955	0,9957
Сухого экстракта	18,50	19,25	18,47	18,75
Зола	2,21	2,75	2,22	2,25
Щелочной зола на углекислый калий	1,72	2,17	1,69	1,41
Виноного камня	4,05	3,00	4,15	3,85
Извести	0,098	0,115	0,095	0,100
Фтора	—	—	следы	—

На основании этих анализов Астриюк приходит к следующим выводам:

1) стенки, покрытые жидким фтористым стеклом и винной кислотой, не повлияли на состав вина (или повлияли в очень незначительной степени);

2) вино в цистернах, стенки которых обрабатывались калийным силикатом, подвергалось ощутительному изменению, так как в нем появились минеральные соли (соли извести и калия), что увеличило сухой остаток и ухудшило вкусовое качество вина;

3) наиболее нетронутым оставалось вино при предварительном покрытии стенок жидким фтористым стеклом (флюатом).

Поэтому Астриюк рекомендует последний способ или обмазывание винной кислотой. При покрытии стенок цементной посуды флюатами количество растворяемого в вине фтора столь ничтожно, что не представляет никакой опасности. Таким образом в конечном результате Астриюк приходит к заключению, что фтористое стекло для покрытия внутренних цементных поверхностей чанов и цистерн — отличный материал, тем более, что он обходится дешевле обмазывания винной кислотой. Далее он подчеркивает, что покрытие жидким фтористым стеклом должно производиться, когда стенки совершенно высохнут в течение 6 — 8 недель.¹

¹ Применяя тот или иной состав жидкого стекла и покрытие стенок цементной посуды винной кислотой, нужно иметь в виду, что сернистая кислота, служащая для мутирования, окажет влияние на оголение стенок и переведет в

ОТКРЫТОЕ БРОЖЕНИЕ КРАСНОГО СУСЛА

Открытое брожение осуществляется обыкновенно в деревянных чанах усеченно-конической формы, реже — цилиндрической, различной емкости не только в зависимости от количества поступающего винограда, но также и в соответствии с влиянием массы на повышение температуры броющего сусла. В одинаковой степени, как видно из вышележащего, пригодны для брожения также цементные и главным образом железобетонные чапы или буты, если в них температура броющего сусла может быть регулируема искусственным охлаждением или нагреванием.

Чем больше емкость бродильной посуды,¹ тем скорее оканчивается в ней брожение и тем при более высокой температуре оно протекает. Последний фактор диктует необходимость применения крупных чанов в более холодных районах и меньшего размера — в более теплых.

Опыт, проведенный нами над суслом из одного и того же сорта винограда, размещавшемся по времени поступления одинаковыми порциями в чапы емкостью в 62 и 100 гл в одной и той же винодельне, дал следующие результаты.

	Время начала бурного брожения	Максимальная температура
В серии чанов емкостью в 62 гл	Через 48 ч.	27,5°
» » » » » 100 »	» 32 »	36,0°

Наблюдается также зависимость развития брожения от величины поверхности стенок, дна чана и открытой верхней его части. Чем эта величина больше по отношению к объему, тем больше излучение тепла и тем менее повышается температура брожения. Начало явного брожения наступает значительно раньше при своевременном применении чистых культур дрожжей; если они вводятся еще в виноград и машины, то обыкновенно оно наступает уже через 6 — 8 часов, а следовательно и скорее заканчивается.

Чап наполняется раздавленным виноградом непременно в один день, с оставлением свободного пространства над жидкостью примерно на 40 — 50 см от верхнего края (во избежание переливания ее в процессе брожения). До наступления брожения открытые чапы полезно закрывать деревянной крышкой или брезентом и окуривать серой пространство между крышкой и суслом, чтобы устранить развитие уксусных бактерий. Хорошие результаты дает окуривание всего сусла небольшими дозами сернистой кислоты (8 — 10 г на 1 гл) до начала брожения, а также во время бурного его течения. Это не отражается на окраске вина и на деятельности дрожжей, особенно если они приучены к сернистому газу.

раствор вещества, ³служившие для обмазки стенок, что помимо помутнения жидкости и введения в нее ненужных солей приведет к повторной обработке стенок.

¹ Объем чанов вычисляется по формуле: $v = \frac{\pi H}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$, в которой H — высота, R — радиус нижнего дна и r — радиус верхней окружности.

В открытом чане еще до начала брожения более легкая кожура начинает всплывать наверх. Далее брожение начинает проявляться выделением углекислоты, повышением температуры и окрашиванием жидкости. Нормально это наступает при начальной температуре сусла в 15° уже на второй день. Выделяющаяся углекислота своим давлением поднимает кверху мязгу, которая образует в скором времени компактную всплывшую массу твердых ее частиц, или так нав. шапку. Это — наиболее уязвимое место для размножения аэробных микроорганизмов, так как в шапке наблюдается к тому же с самого начала большое повышение температуры, иногда сразу до 40° . Поэтому, как только появятся признаки начала брожения, надо немедленно погрузить шапку в сусло. Погружение шапки кроме того способствует извлечению из кожицы красящих, а также ароматических и дубильных веществ. Погружение шапки и размещение сусла в открытых чанах производится деревянными мешалками (колыями с утолщенным наконечником, имеющим несколько деревянных плоских развилок). Размешивание производят 5 — 6 раз в сутки и прекращают, когда брожение затихает и шапка не поднимается.

Аттестатом каждого брожения является график температуры. Она измеряется или специальными термометрами на длинной палке, погружаемыми до середины жидкости, или для этого берут пробу из кранов, которыми снабжаются бродильные чаны на разной высоте.¹ Кривые, получающиеся от соединения линий точек показаний термометра 3 раза в сутки в определенные часы, иллюстрируют ход брожения и дают показания для охлаждения или нагревания сусла.

В хорошо организованной винодельне графическое изображение температур брожения надо помещать как этикет на каждом чане и бочке. Это — документ, который в дальнейшем должен служить объяснением особенностей в качестве вин, полученных из одной и той же местности, из одного и того же винограда за одинаковый период времени.

В брожении всякого вина различаются три главных стадии: 1) внешние ничем не выражающаяся, но сопровождающаяся размножением дрожжей; 2) стадия бурного проявления брожения с мощным выделением углекислоты и поднятием температуры и 3) затихание брожения, характеризующееся понижением температуры, уменьшением выделения углекислоты и почти полным преобразованием сахара в спирт. Длительность указанных трех стадий, зачастую незаметно переходящих одна в другую, различна для сусел разного сортового происхождения. Общим правилом нужно считать, что чем выше поднимается температура в бродящем сусле, тем скорее брожение заканчивается (конечно при условии, что температура не повышается выше оптимальной нормы — от 32 до 35° ; иначе же может последовать даже приостановка брожения). Легкие вина (в 10 — 11°) выбраживают часто в 4 — 5 дней, более крепкие (в 12 — 13°) — в 7 — 8 дней, если все условия для брожения были благоприятны.

¹ Нужно всегда иметь в виду разницу температур в верхних, средних и нижних слоях бродящей жидкости. Иногда она равняется 3 — 4° .

В то время, когда переработка винограда была еще слабо вооружена технически, погружение шапки и вымешивание чанов производилось ручным способом. Этот метод применяется и до сих пор кое-где за границей (Бургундия), несмотря на ежегодные человеческие жертвы от отравления углекислым газом. Теперь же в цементных больших цистернах размешивание ведется лопастными мешалками, приводимыми в действие электричеством.

Перемешивание чанов и погружение шапки производится также с целью обеспечить приток кислорода воздуха, оживляющего деятельность дрожжей, угнетаемых сгущенной атмосферой углекислоты.

За стадией бурного брожения, наступающей нормально на третьи—четвертые сутки, начинается более тихое, равномерное выделение углекислоты; затем на пятый—шестой день брожение начинает затихать, но все-таки пелена углекислоты защищает и в это время открытую поверхность жидкости от заражения ее уксусными бактериями и другими микроорганизмами.

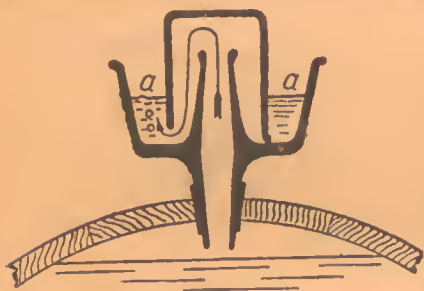


Рис. 85. Гидравлический шпунт.
а. — вода.

Окончание брожения в главной его стадии узнается по охлаждению жидкости, по сжатыванию шапки и отходу ее краев от стенок чана и по слабому выделению углекислоты. В это время возникает опасность закисания шапки. Чтобы предупредить его, нужно своевременно закрывать открытые чаны плотной крышкой (из соснового дерева) и замазывать все ее щели вязкой глиной или алебастром; в сделанном в крышке круглом отверстии надо установить гидравлические шпунты, через которые мог бы свободно выходить углекислый газ. Гидравлический шпунт простейшего устройства показан на рис. 85. Углекислый газ здесь выходит под давлением через воду (гидравлический затвор), воздуху же нет доступа, чем устраняется появление какой-либо инфекции.

Окончание брожения может быть определено медленным и незначительным выделением через воду пузырьков углекислого газа и главным образом определениями остающегося сахара в отбираемых на разных высотах чана пробах. На вкус сахар может быть и не обнаружен, так как он маскируется выступающей кислотностью молодого вина и образовавшимся в нем спиртом. Последний влияет также на абсолютные показания ареометра, почему он в данном случае применим лишь для выявления темпа брожения и его приостановки. И только химическое определение (Фелинговой жидкостью или иным способом) дает точные показания действительного содержания сахара.

Чем дольше вино остается в соприкосновении с выжимками, тем больше оно может быть окрашенным, но, с другой стороны, в этих условиях оно может приобрести больше грубости, терпкости, особенно, если вино было с гребнями. Так например красное вино из каберне на Северном Кавказе, в Темпельгофе, в 1910 г. содержало

таннина: находившиеся в чану 8 дней—0,860 г, 13 дней—1,240 г и 17 дней—1,511 г. Поэтому бывает иногда целесообразно производить сливание чанов еще до полного исчезновения сахара (при содержании его в 5—6 г на 1 л), когда температура вина станет одинаковой с температурой помещения.

Во всяком случае теплое вино сливать не следует, так как оно может легко подвергнуться окислительному влиянию воздуха. Передержанное на мязге красное вино всегда менее мягко, менее отражает положительные свойства винограда с присущим ему плодовым ароматом.

После охлаждения выбродившего вина в нем начинается выпадение винного камня, виннокислых солей кальция, а также свертывающихся белковых и пектиновых веществ.

Знание свойств сортов винограда, подвергаемых брожению, умение определять степень его зрелости и повреждения болезнями в каждом отдельном случае служат руководством виноделу для ведения более или менее длительного брожения вина с выжимками, причем в этих случаях помощь виноделу оказывают вкусовые ощущения и опыт прежних лет.

Возможность получения густоокрашенного вина из поврежденного болезнями и вредителями винограда всегда сомнительна. Поэтому лучше пожертвовать окраской, чем получить вино с несправным плохим привкусом.

Сливание выбродившего вина производится через нижнее шпунтовое отверстие, находящееся на 10—15 см выше дна чана, обыкновенно в боковом люке (фортке), приспособленном для разгрузки мязги. Для свободного течения вина шпунтовое отверстие еще до нагрузки чана закрывается изнутри деревянной продурыленной коробкой, металлической луженой сеткой или просто связкой прикрепленных к клеткам виноградных чубуков. Слитое из чанов вино распределяется по бочкам или бутам, а мязга выгружается через боковое, находящееся внизу ее форточное отверстие для отпрессования лучше всего в подвозимые к чанам вагонетки или на ручные тележки с установленными на них перерезами. В очень больших винодельнях с громадными цементными чанами (250—300 гл) вагонетки входят прямо в чан через особые люки (ворота). При отсутствии вагонеток работа производится вручную людьми, влезаящими в чаны и разгружающими их в поднимаемые на блоках бады.

Сливание вина из чанов должно производиться с соблюдением следующих правил: 1) необходимо удалить верхний слой шапки, так как в нем всегда можно предполагать развитие плесеней и различных гнилостных бактерий; 2) сливание производить открытой струей для проветривания вина, удаления из него углекислоты и поглощения некоторого количества кислорода (последнее особенно полезно при остающемся недоброжеленном сахаре, так как проветривание способствует оживлению дрожжей и следовательно скорому дображиванию); 3) сливание следует производить в чистую, слабо окуренную серой посуду; 4) вино слитое из чана (самотек), для придания ему полноты, большей экстрактивности и терпкости в большинстве случаев должно быть долито прессывым в количестве, определяемом в каждом отдельном случае свойствами самотека; 5) вино с оставшимся недо-

броженным сахаром следует помещать в более теплые помещения и добавлять в него свежесбродящее суело или чистую культуру дрожжей; 6) сухое, совершенно выбродившее вино надо располагать в помещениях, имеющих температуру в 8—12°, иначе оно медленно осветляется и может подвергнуться воздействию болезнетворных микроорганизмов; 7) освобожденные чаны немедленно пропариваются и окуриваются серой при закрытой крышке во избежание появления плесени и развития вкусовых бактерий в вине, смачивающем стенки чанов.

Полученная после стекания вина мязга поступает в прессы — винтовые или лучше гидравлические, а в больших винодельческих совхозах — в прессы непрерывного действия. В первых отпресовывание ведется после перелопаживания 2 и даже 3 раза. Тем не менее, как бы совершенно ни производилось прессование, в мязге остается еще 30—40%, а иногда и более жидкости, которая уже не поддается извлечению прессованием и не используется при винокурении в разжиженном водою виде или выщелачивается диффузионным способом. Последний метод иногда при-



Рис. 86. Схема простейшей системы извлечения спиртосодержащих жидкостей (диффузной). V — водонапорный бак. А, В, С, D, E — чаны для наполнения выжимкой. F — выходное отверстие для спиртосодержащей жидкости. Рис. К. С. Духанина.

меняется за границей для извлечения жидкости и из неотпресованной красной выжимки для получения пикета. На рис. 86 изображена схема простейшей системы для извлечения спиртосодержащей жидкости из красной мязги. Если работа идет с отпресованной выжимкой, то в чан А периодически поступит вода из водонапорного бака V. При прохождении жидкости через ряд чанов с выжимкой (А, В, С, D, E) в последнем чане получается жидкость, крепость которой приближается к крепости вина-самотека. Понижение крепости в последнем чане говорит о достаточном использовании находящихся в нем выжимок. Этот чан выключается из батареи и служит для нового наполнения выжимками. Таким образом каждый чан должен иметь приспособление для включения и выключения из батареи.

Вино, отжимаемое в прессах, отличается по составу от того, которое получается из чанов самотеком. Различно оно и во фракциях пресования, полученных после первого и второго перемешиваний. В первых порциях вина, выходящих из-под первого пресеа, замечается несколько большая окраска, затем она уменьшается и еще в меньшей степени выражена при последующем пресовании.

Выходящее из-под прессования вино в общем более грубо, более экстрактивно, содержит больше танина. К тому же оно содержит, особенно в первых порциях, взвешенную мусть из обрывков твердых частей винограда, дрожжей и других микроорганизмов, медленно осаждающихся. Все это заставляет помещать «прессовое» вино в отдельные бочки и добавлять его в самотек только в известной пропорции для придания ему, если это понадобится, большей экстрактивности, терпкости и грубости. Но красное вино без добавки прессового всегда нежнее, ароматичнее и имеет лучшую окраску.

Для иллюстрации различия в составе самотека и прессовых вин приводим сведенные в таблицу анализы Пакотте для бургундского сорта пино.

Вино урожая 1904 г. 1	Вино урожая 1904 г. 1			Вино урожая 1904 г. 1	Вино урожая 1904 г. 1		
	Самотек	Вино из-под 1 прессы	Вино из-под 2 прессы		Самотек	Вино из-под 1 прессы	Вино из-под 2 прессы
Алкоголь	13,4°	12,6°	12,6°	Танин	1,18	1,81	2,46
Кислотность на серную кислоту	3,96	4,45	4,06	Дубильные вещества	2,92	3,55	4,07
Летучие кислоты на уксусную кислоту	0,40	0,42	0,37	Остающийся сахар	1,64	2,50	2,45
Свободная винная кислота	0,42	0,47	0,67	Азотистые вещества	0,35	0,36	0,35
Винный камень	1,25	1,78	1,63	Зола	2,25	2,35	2,07
				Щелочность золы	0,99	1,06	1,03
				Экстракта при 100°	24,76	27,30	26,96
				Экстракта в пустоте	30,86	31,80	32,46

В этой таблице обращает на себя особенное внимание повышение содержания танина и дубильных веществ, а также увеличенное количество экстракта в прессовом вине. Для вин легких, неустойчивых и малоэкстрактивных добавление прессового вина в экспериментально проверенной пропорции может служить лишь к их улучшению.

БРОЖЕНИЕ В ЗАКРЫТЫХ ЧАНАХ

Опасность заражения губчатой массы всплывающих твердых частей винограда, или так наз. шапки, побудила виноделов закрывать чаны тотчас по их наполнении. Этот метод применяется на практике как в северных районах, в которых опасность увеличивается от того, что сусло долго не забраживает (что дает время для развития анаэробных микроорганизмов), так и в теплых, южных районах, где опасность заражения повышается вследствие высокой температуры в поступающем в чаны винограде.

Наполненные чаны закрываются плотно крышкой (с обмазкой щелей гипсом или алебастром), в которую вставляются гидравлические шпунты, беспрепятственно отводящие углекислоту через воду (см. рис. 85).² Так как при этих условиях брожения устраняется перемешивание сусла и погружение шапки в нем, то чтобы извлечение красящих веществ шло совершенное, вставляют в чан ложное

¹ К этому вину до брожения было добавлено 100 г винной кислоты на 1 гл.

² Закрывание чанов однако не устраняет совершенно возможности развития нежелательных микроорганизмов и плесеней до начала наступления брожения, так как под верхней крышкой всегда имеется слой воздуха.

решетчатое дно (с просветами не более 5 мм) с таким расчетом, чтобы оно было покрыто жидкостью на 10 — 15 см. Таким образом кожура винограда, семена и гребни (если последние не отделены) все время омываются движущейся во время брожения жидкостью. Чан для закрытого брожения изображен на рис. 87. Ложное дно для устранения его всплывания укрепляют в специально сделанных для этого пазах. Дальнейшее усовершенствование закрытых чанов, направленное к более полному извлечению веществ, заключающихся в мязге, привело к конструкции чанов с несколькими ложными днами, между которыми равномерно распределяется раздавленный виноград. На рис. 88 изображен такой чан системы М. Перре; в нем 6 ложных дниц, скрепленных вертикальными стойками, что позволяет вставлять их целой системой без укрепления

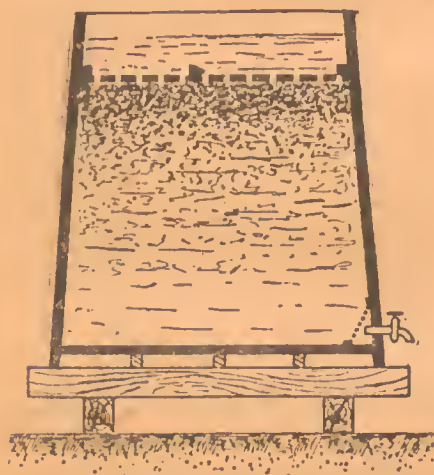


Рис. 87. Чан для закрытого брожения.



Рис. 88. Чан с шестью ложными днами сист. Перре.

отдельных дниц в пазах. На рис. 89 изображен закрывающийся чан системы Костефлоре с вертикальными решетчатыми перегородками; раздавленный виноград поступает только в среднее пространство между перегородками *A*, а в *B* и *C* поступает свободно проходящая через отверстия решеток жидкость, во время брожения насыщающаяся веществами, экстрагируемыми из твердых частей винограда. Преимущества описанных закрытых чанов заключаются в том, что: 1) шапка в них всегда погружена в бродящую жидкость, не подвергаясь возможному окисанию; 2) красящие и другие вещества мязги извлекаются постоянным выщелачиванием и 3) закрытые чаны не требуют постоянного надзора и рабочей силы для мешания и погружения шапки. Последнее обстоятельство особенно ценно для крупных винодельческих совхозов, где трудно осуществить надзор за каждым отдельным чаном.

Экспериментальное ведение брожения одинакового сусла в открытых и закрытых чанах при сравнительной оценке часто дает неодинаковые результаты, что главным образом объясняется различием материала, подвергнувшегося брожению. Мнения большинства ис-

следователей и виноделов-практиков, к которым мы не можем не присоединиться на основании личного долголетнего опыта, сводятся в общем к следующему:

1) вино, бродившее в открытых чанах, всегда слабее на несколько десятых градуса, вследствие механического увлечения паров спирта углекислотой;

2) оно менее окрашено, но окраска его живее и имеет более рубиновый цвет;

3) оно содержит несколько более танина и дубильных веществ благодаря более полному извлечению содержимого из кожицы и семян вследствие энергичного перебрасывания их при помешивании;

4) период брожения в закрытых чанах продолжительнее;

5) брожение в закрытых чанах, во избежание приостановки, требует многократного проветривания (разбрызгиванием) спускаемой жидкости и перекачиваемой затем обратно в чай;

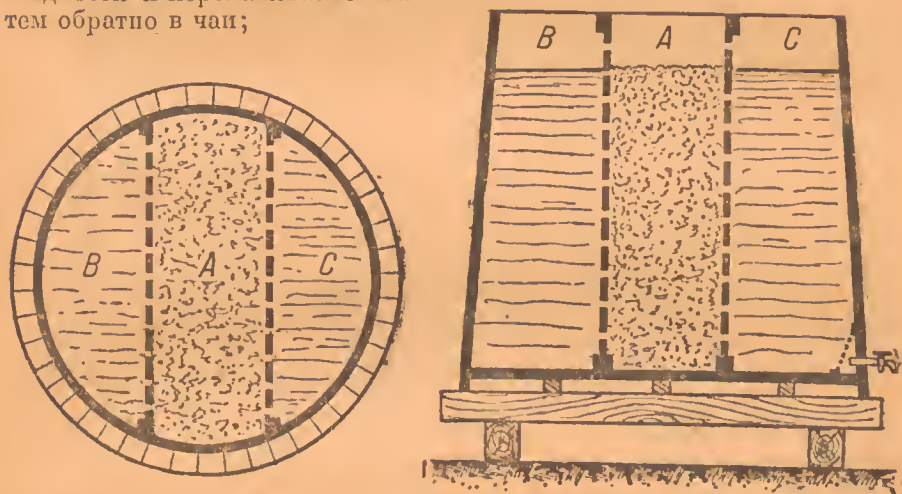


Рис. 89. Чан с вертикальными решетчатыми перегородками сист. Костефлоре.

6) вина, полученные брожением в открытых чанах, мягче, нежнее на вкус и ароматичнее.

Несомненно следует признать целесообразным ведение открытого брожения везде, где это возможно. При этом, как только брожение начнет затихать, лучше всего закрывать чапы замазываемой крышкой с применением гидравлических шпунтов, и таким образом вести смешанное (открыто-закрытое) брожение.

Ниже приводим сравнительный анализ одного и того же вина, бродившего в открытом и закрытом чанах, сделанный Пакотте (стр. 176).

В этих цифрах обращает на себя внимание большая полнота (экстрактивность) и большее содержание танина и дубильных веществ в вине, бродившем в открытом чане, что повышает его качество несмотря на небольшое уменьшение алкоголя (0,35°). Вкусовая оценка вин спустя месяц после слива из чанов показала, как свидетельствует Пакотте, превосходство вина № 1 над № 2.

Анализ бургундского вина из пина	№ 1 — в открытом чаше	№ 2 — в закрытом чаше
Алкоголь	11,15°	11,50°
Общая кислотность на винную кислоту	4,80	4,80
Летучие кислоты	0,57	0,68
Свободная винная кислота	0,18	0,24
Винный камень	1,93	1,70
Танин	0,94	0,85
Дубильные вещества	2,25	2,62
Остающийся сахар	0,80	0,90
Зола	2,56	2,20
Щелочность золы	0,483	0,449
Сухого экстракта при 100°	24,84	24,64
Сухого экстракта в пустоте	31,90	31,05

Разноречивость в оценке открытого и закрытого брожения была бы устранена, если бы к этим двум методам ведения брожения в каждой отдельной местности, по каждому сорту имелись данные точно проведенной опытной работы за ряд лет, причем были бы приняты во внимание все факторы, влияющие на ход и продолжительность брожения: его темп, температура бродящей жидкости, аэрация, рава дрожжей, состав винограда и его сахаристость и кислотность, окраска ягод в связи со степенью зрелости винограда, процент испорченных и поврежденных ягод и пр. Однако полных исследований в этом направлении пока не сделано. Опытный винодел, не ведущий брожения по шаблону, будет применять те или иные методы ведения брожения в разные годы в зависимости от качества поступающего в переработку винограда, а также изменять их в начале сбора винограда и к концу его.

Введение в суело при закрытом брожении деревянных дщиц, стоек и пр. требует щепетильного отношения к их чистоте, иначе они явятся источниками заражения укусуемыми и другими бактериями, плесеньями и пр.

ЗАКРЫТОЕ БРОЖЕНИЕ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ЖИДКОСТИ

Как было указано выше, закрытое брожение применяется в укрушенных винодельнях, перерабатывающих большие массы винограда. Для наиболее совершенного извлечения красящих веществ из кожицы винограда брожение иногда ведут в цементных амфорах, схематическое изображение которых приведено на рис. 90. Амфора А имеет сводчатое перекрытие (приблизительно на $\frac{1}{7}$ своей высоты) с отверстием посредине; в него вставляется открытая с двух сторон луженая металлическая труба, диаметром в 12 см, держащаяся висячем положении на двух деревянных планках, имеющих отверстия для свободного прохождения жидкости. В такой амфоре, наполненной раздавленным виноградом, вся мягга находится под еводом, а жидкость над ним — в верхней ее части. При наугуплении брожения выделяющийся углекислый газ выталкивает по трубе кверху жидкость, которая затем опускается вниз через пространство между трубою и краями свода. Этим путем достигается постоянная

циркуляция е выщелачиванием жидкостью твердых частей винограда. Такие амфоры, вошедшие широко в практику алжирского виноделия, по свидетельству проф. Фабра представляют следующие преимущества:

1) они обеспечивают отличное растворение красящих веществ кожуры винограда;

2) устраняют всякий риск укусного закисания шапки, так как она все время погружена в жидкость;

3) гарантируют достаточную аэрацию дрожжей, увлекаемых в надводчатую часть амфоры.

4) обыкновенно исключают необходимость охлаждающей аппаратуры, кроме случаев высокого поднятия температуры в помещении и в самом бродящем сусле;

5) требуют приспособлений (труба и деревянные плашки) вполне транспортабельных;

6) амфоры могут служить не только для брожения, но и для хранения вина.

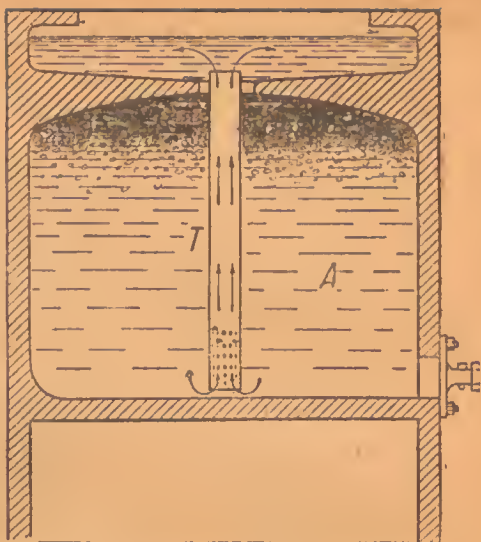


Рис. 90. Алжирская цементная амфора для брожения (по Фабру).

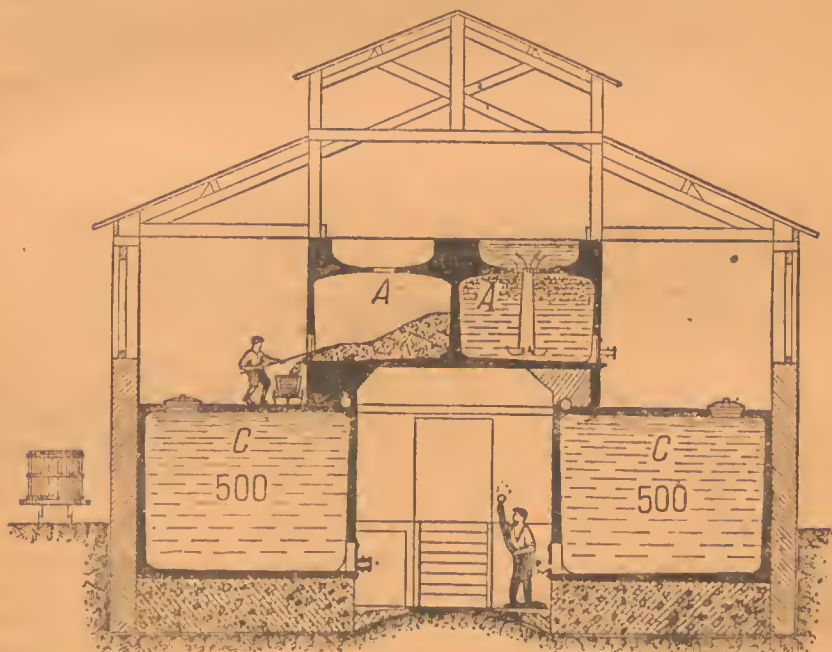


Рис. 91. Расположение амфор в алжирской винодельне (по Фабру).

В Алжире такие амфоры устанавливают в два этажа (рис. 91). Раздавленный виноград без гребней или вместе с ними распределяется в амфорах мощными фулопомпами, а разгрузка мяжи производится в вагонетки, циркулирующие по рельсам, проложенным в проходах.

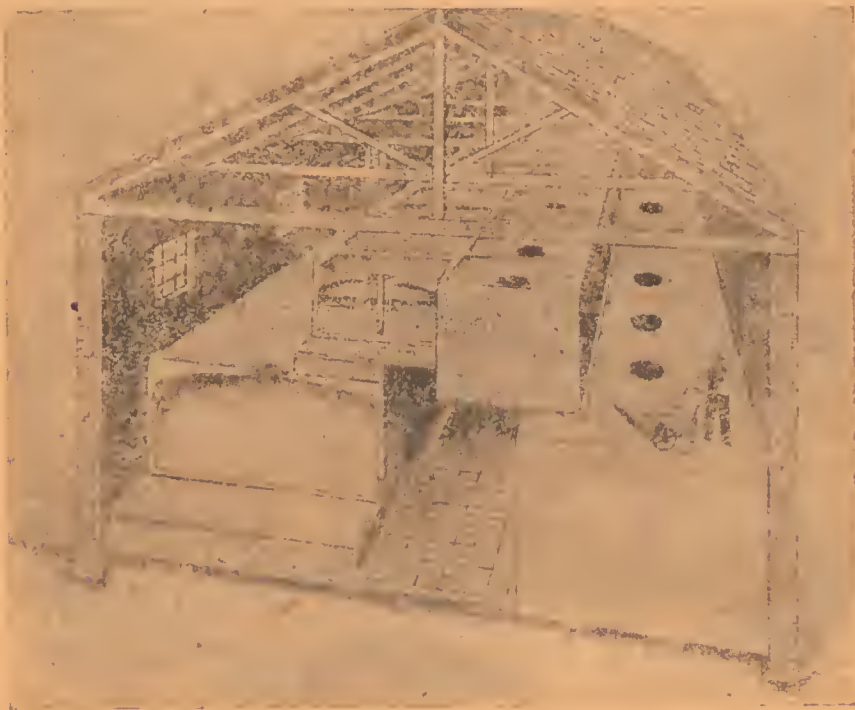


Рис. 92. Поперечный разрез винодельни в Алжире (по Фабру).

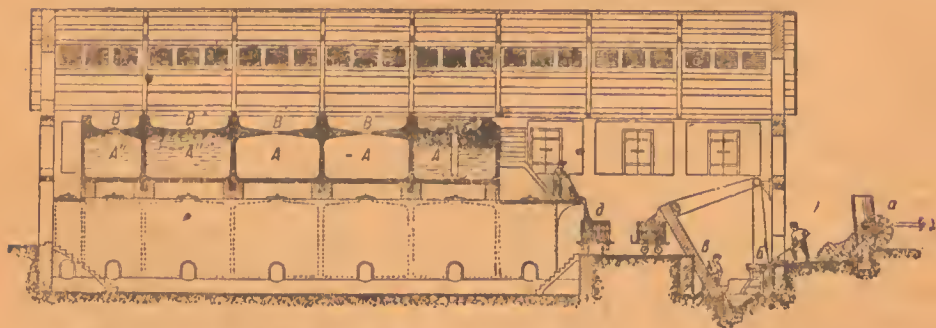


Рис. 93. Продольный разрез винодельни (по Фабру).

На рис. 92 изображена винодельня в поперечном разрезе, а на рис. 93 — та же винодельня в продольном разрезе. Виноград поступает из опрокидывающейся тележки (а) прямо в воронку (б) гребнеотделительной машины. Гребни элеватором (в) поднима-

ются в прессе (а), а сусло с мязгой направляется фулопомпами¹ в амфоры (А). Выгруженная после брожения мязга по рельсам подвозится к гидравлическим прессам (б) по платформе (В), а выбродившее (иногда в 3 — 4 дня) вино самотеком идет по трубам или перекачивается электрическими помпами в никележащие цистерны.

Стандартизированные по указанному типу винодельни построены в большом количестве. Емкость каждой из них рассчитана на 25 — 30 тыс. гл. Однако нужно отметить, что готовое алжирское красное вино вообще невысокого качества (очень грубое). В цементных цистернах оно находится недолго и еще до наступления нового календарного года отправляется в бочках для купажей в Европу. Здесь оно ценится за свою густую окраску и большую экстрактивность, которыми до некоторой степени маскируются дефекты, полученные при переработке в цементной посуде винограда, вовсе не подвергнувшегося сортировке и выборке из него поврежденных болезнями и вредителями кистей и ягод.

НАГРЕВАНИЕ ВИНОГРАДА

За последнее время при производстве красных вин начали применять нагревание раздавленного (или целого) винограда в целях скорейшего и совершенного выделения красящих веществ, причем брожению подвергается чистый, уже отжатый окрашенный сок.

Нагревание раздавленного винограда, прошедшего через вальцы дробилки, было впервые применено в конце прошлого столетия (например в 1890 г. в Бургундии) для получения лучшей окраски вина. Результаты оказались удовлетворительными. В 1895 г. Розенштиль применил этот метод сначала для стерилизации сусла (при температуре в 50 — 60°) и последующего брожения его на чистых культурах дрожжей. Попутно Розенштилем, Кайзером, Барбе, Мартинаном, Матье, Андрие и др. было установлено, что нагревание виноградного сусла вместе с мязгой до брожения не только дает вину лучшую окраску, но и улучшает его букет. К таким же результатам привели исследования Дюбакье (1926 г.), который остановил внимание на приобретении особой мягкости вином, полученным при нагревании сусла. Эти данные подтвердились на практике как за границей, так и в Советском союзе. Тем не менее указанный способ довольно кропотлив и связан с применением некоторой аппаратуры, а иногда и с подогреванием сусла.

Более существенные результаты дало нагревание винограда в целом виде. Такой метод впервые был применен Л. Ферре во Франции в 1925 г. Описывая его, Л. Ферре останавливается прежде всего на том, что в отделяющейся кожце (эпикарпии) винограда красящие, ароматические и дубильные вещества находятся под эпидермой в гиподерме в форме грануляций, но выходящих из пределов клеток, их заключающих. Диффузия красящих и других веществ, содержащихся в кожце винограда, проходит различно в неиструпух и раздавленных ягодах. В данном случае живые клетки с большой силой удерживают свое содержание и как бы противодействуют всякой диффузии даже в жидкостях, которыми эти вещества легко раство-

¹ На рисунке не показаны.

ряются. В силу именно этой причины не происходит окрашивания бесцветного сока красного винограда в живом его состоянии. При обыкновенном раздавливании красного винограда красный сок выступает только из клеток кожицы, которые растерты и нарушены в своей целостности. Впоследствии окрашивание сока происходит от повышения температуры при брожении и главным образом от растворения красящих веществ в образующем спирте. В другой более ранней работе Л. Ферре установил, что можно вызвать диффузирование красящих веществ и в целом винограде, не применяя его раздавливания (фулажа). Он полагал, что важно достигнуть умерщвления клеток кожицы, которые не могли бы больше удерживать диффузирование содержащихся в них красящих и иных веществ. И действительно, достаточно было протереть целые ягоды в течение нескольких минут в кипящей воде, чтобы окраска их распространилась на всю мякоть, а кожица при этом почти обесцветилась под влиянием автолиза. На этом явлении и основан метод получения красных вин подогреванием раздавленных ягод.

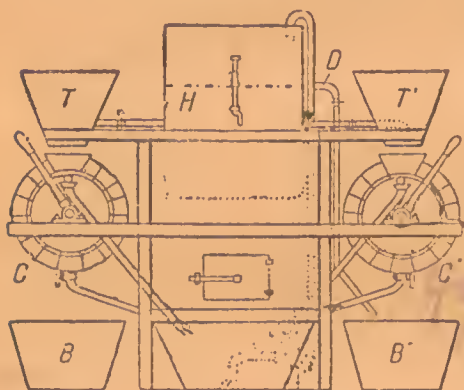


Рис. 94. Схема термографа Руа. H — котел, T — воронки, BB — лотки (по Г. А. Барберну).

Нагревание винограда ведется в нем следующим образом. Некоторое количество суела (одного и того же в течение всей работы) подвергается кипячению в луженом котле H. В это время один из приемников C и C' (по очереди) наполняется через воронки T и T' целым виноградом в том виде, как он поступает из виноградника. Когда суело нагреется до 95—100°, оно направляется по трубам в приемник, так что виноград нагревается проходящим через него горячим суелом. Пройдя через всю толщу винограда, суело, отдавшее свое тепло винограду, выускается через специальные краны в лоток B', откуда уже помпой вновь перекачивается в котел H. Виноград, нагретый в приемниках C и C' до 80°, находится при этой температуре 4—5 минут, после чего нагревание считается окончательным; приемники поворачиваются ворошкой вниз, и виноград падает в воронки B и B'. Далее следует охлаждение винограда холодильниками с холодной водой, а при их отсутствии виноград складывают в плетеные корзины (примерно по 100 кг каждая) в прохладном закрытом помещении преимущественно ночью. При таких условиях действие тепла продолжается еще некоторое время, и виноград поступает в работу спустя 12—16 часов с того момента, когда он подвергался нагреванию до 80°. Этого времени вполне достаточно, чтобы автолиз красящих веществ в винограде закончился.

Доведенный таким образом до температуры около 20—25° виноград поступает в дробилки, лучше гребнеотделительные (фулуар-эгранпуары), и затем отпрессовывается, как и белый. В результате брожения идет в чистом, сильно окрашенном соке, что устраняет вовсе шапку и повышение температуры. Брожение происходит на чистых культурах дрожжей в стерилизованной среде, что уже одно должно послужить к улучшению качества получаемого вина.

Ряд химических анализов, произведенных над красными винами, полученными из нагретого винограда, устанавливает (по Ферре), что в этих винах по сравнению с теми, которые бродили с мяжкой в чапах, увеличивается крепость, уменьшаются общая кислотность и содержание летучих кислот и пр., а также повышаются вкусовые достоинства, улучшается букет, мягкость и окраска вина, которое при этом способе выделки отличается хорошей густотой и живостью цвета. Главное же преимущество такого способа — это упрощение брожения, ведение его при более низких температурах в бочках, устранение специальной бродильной посуды и особых помещений для нее, а в результате — устранение излишних накладных расходов.

Несомненно этому методу принадлежит большое будущее. Надо полагать, что в недалеком времени появится еще более усовершенствованная аппаратура, которая позволит вести брожение красного вина без постоянной угрозы заражения его микроорганизмами, поставщиками которых являются мяжка и причиняющая столько хлопот шапка. Что же касается улучшения общего качества получаемого вина, то в данном случае в известной, а может быть и большей доле успех должен быть отнесен за счет брожения стерилизованного материала на чистых культурах дрожжей. Ниже приводятся анализы вин, полученных из нагретого винограда (см. стр. 182).

Приведенными ниже данными отмечается в винах из нагретого винограда уменьшение плотности, увеличение крепости, незначительное уменьшение общей кислотности, уменьшение экстрактивности и содержания винного камня, уменьшение дубильных веществ и достижение окраски, не отличающейся от вина, бродившего с мяжкой.

Оценка экспертизы по 10-балльной системе, приведенная в конце таблицы, выявляет улучшение цвета, вкуса и букета вин из нагретого винограда.

Нагревание винограда можно также вести, как предложил Дюбакье, в подогреваемых камерах, в которые устанавливаются корзины с виноградом на 3—4 часа при поддержании температуры в 50—60°, или просто пропускаем пар (имеющего температуру ниже 90°) в корзины и ящики с виноградом. Если сделать это с вечера, то к утру виноград успеет высохнуть для переработки на дробилках. Последний способ по своей простоте доступен и для первоначальных опытов с нагреванием винограда.

БРОЖЕНИЕ ПРИ ДОБАВЛЕННОМ СПИРТЕ (СПОСОБ СЕМИШОНА)

В нормальных случаях в большинстве виноградных районов с установившейся культурой винограда к моменту созревания на нем наблюдается преобладание той или иной здоровой расы бродильных грибов, которая, переходя в сусло, своей жизнедеятельностью

С О Р Т А И Г О Д И

Данные анализов	Ивио-оксей 1926		Гаме-наварро 1926			Ивио-оксей 1927		Ивио-гло-зужо 1927	
	Контроль- ное	Нагретое	Контроль- ное	Нагретое	Бродившее в чане с нагретой водой	Контроль- ное	Нагретое	Контроль- ное	Нагретое
Плотность при 15°	995,06	992,08	997,44	994,93	998,10	996,00	993,16	995,00	993,70
Алкоголь в объемных процентах	12,6	14,5	10,5	11,00	10,4	12,6	14,3	11,7	12,9
Общая кислотность	4,31	3,87	6,95	6,56	7,10	6,12	5,92	4,21	4,01
Легучие кислоты	0,48	0,48	0,51	0,66	0,45	0,48	0,45	0,51	0,48
Сухой экстракт при 100°	26,75	22,70	25,70	22,20	30,40	29,00	26,40	28,20	22,65
Сахар	1,38	1,90	1,10	0,70	1,00	1,40	1,25	1,25	1,50
Винокаменная соль	2,65	2,45	4,90	4,45	4,45	2,20	1,80	2,20	2,00
Дубильные и красящие вещества	4,48	2,98	3,80	2,50	5,47	3,65	3,30	2,93	3,15
Сравнительная интенсивность окраски	100	100	71	71	100	100	100	100	100
Данные экспертной комиссии по десяти- балльной системе	8	9	8	8	9	8	9	8	10
	9	9	5	9	7	5	9	6	9
	6	9	6	6	5	6	9	6	10

вызывает благоприятное брожение, своевременно заканчивающееся и ведущее к получению сухого, скороосветляющегося вина. Так например протекает брожение в Бордоском районе, где в большинстве виноградников полное и успешное выбраживание сусла (красного) в течении 6 — 8 дней обязано сильной доминирующей расе эллиптических дрожжей.

Само собой разумеется, что естественной селекции наиболее соответствующих рас дрожжей для наилучшего выбраживания сусла должен способствовать целый ряд физических и химических факторов, а именно: температура поступающего из виноградника винограда, температура бродильного помещения и в конечном результате температура бродящей жидкости, а также — степень кислотности исходного материала и пр. Болезнетворные бактерии и грибы подходят для своего развития благоприятную обстановку и при высоких температурах (выше 28 — 30°), сопровождающих брожение, а также в малокислотной среде бродящей жидкости. При этом надо иметь в виду, что количество болезнетворных микроорганизмов, попадающих в сусло, тем значительнее, чем больше поврежденных и больных ягод попадает в него. Такие больные ягоды являются субстратом для размножения укусуемых бактерий, плесневых грибов и пр. Нужно только видеть облака серой пыли, летящей с винограда, поврежденного листовертками, при его пересыпании, чтобы понять, какая масса вредных микроорганизмов может попасть в сусло.

Оставляя в стороне полную стерилизацию сусла, связанную с некоторыми затруднениями из-за переработки больших масс урожая, укажем, что в руках винодела имеется ряд методов, позволяющих поставить сусло в условия наиболее выгоднейшего его использования теми или иными дрожжевыми грибами или даже их расами. На первое место здесь нужно поставить охлаждение винограда по выходе из дробилок и прессов и переведение в осадок возможно большего количества находящихся в нем разнообразных живых клеток с применением сернистого газа, задерживающего начало их жизнедеятельности. Дальнейшим этапом к преобладанию намеченного вида или расы дрожжей в сусле, подготовленном вышеуказанным способом, будет обогащение его чистой культурой дрожжей, полученной в обильной жизнедеятельной разводке. Последняя завладеет средой особенно успешно, если она приобрела должную стойкость в отношении сернистого газа. Таким образом в данном случае брожение будет идти на дрожжах, заранее прошедших селекцию, в оптимальных условиях их размножения и борьбы за существование.

Большое значение в естественном отборе (селекции) микроорганизмов имеют пределы температуры, в которые поставлено брожение. Поэтому практика современного рационального виноделия должна иметь в своем распоряжении установки, позволяющие и нагревание предназначенного для брожения сусла и его охлаждение в целях регулирования оптимума жизненных отправлений для избранного вида или расы дрожжей (например 18 — 30° для *Saccharomyces ellipsoideus*). Брожение виноградного сусла, идущее при температуре выше или ниже оптимума, ведет к развитию болезнетворных грибов, бактерий и тех рас дрожжей, которые приводят к формированию

дефективного вина (например *Sacch. apiculatus*). Таким образом в данном случае мы имеем практически осуществляющуюся при брожении селекцию под влиянием воздействия температурных границ.

За последнее время придает особое значение влиянию продуктов, образующихся при брожении, на дальнейшее размножение тех или иных видов дрожжей и прочих микроорганизмов. Так уксусная кислота угнетает дальнейшее размножение винных дрожжей, а при нормальном брожении образующийся спирт — отрицательный фактор для жизнедеятельности *Sacch. apiculatus*; их размножение затихает уже в спиртовых жидкостях, имеющих 4 — 5 объемных процентов спирта. В селекционном отношении — это чрезвычайно важный стимул. На нем построен новый метод ведения брожения виноградного сусла, предложенный Л. Семшоном, директором опытной энولوгической станции в Нарбонне (Франция), и изложенный в докладе, сделанном им в Парижской агрономической академии 20 марта 1929 г. Этот метод исходит из чисто-физиологической селекции, основанной на жизнеспособности и приспособляемости отдельных видов дрожжей к средам, содержащим то или иное количество алкоголя; иначе говоря, сам алкоголь, вырабатываемый различными микроорганизмами, является главным началом в бродящей жидкости для физиологической селекции. Так внесенные естественным путем в бродящее сусло плесневые клетки уже не развиваются, когда в нем содержится 2 — 2,5% (объемных) алкоголя; дикие дрожжи (*Sacch. apiculatus* и др.) не развиваются, когда бродящая жидкость содержит 4 — 5% алкоголя. В то же время *Sacch. ellipsoideus* не теряет жизнедеятельности в сусле, содержащем 12—15 и даже 16 — 17%, особенно если имеется в наличии приспособленная для этой цели раса эллиптических дрожжей. Эти наблюдения привели Семшона к выводу о возможности вести брожение виноградного сусла только на эллиптических дрожжах, если до начала брожения будет введено в сусло 4 — 5% алкоголя.

Практическое применение этого метода к брожению виноградного сусла по мнению Семшона приведет к совершенному устранению деятельности иных микроорганизмов кроме *Sacch. ellipsoideus* и поставит брожение этого сусла в такие же благоприятные условия, как и в шивоваренном производстве. Кроме того этот метод должен открыть новые горизонты для широкого, более гарантированного применения чистых культур дрожжей любой селекции путем обеспечения брожения на них сусла, закрепленного перед брожением до 4 — 5°. Семшон проверил свой метод на большой серии южно-французских сусел с 1926 по 1928 г. Южно-французские виноградари назвали метод Семшона «брожением сверх четырех» (*fermentation superquatre*).

Ввиду того, что добавление спирта в сусло в большинстве винодельческих стран запрещено законом, Семшон для применения своего метода в очень больших винодельнях прибегал к следующим способам. При приготовлении красных вин сусло из-под дробилок направлялось в чан, содержащий уже готовое вино нормальной крепости (8 — 12°) в таком количестве, чтобы полученная по смешению общая масса жидкости имела крепость 4° или немного больше. Она содержала большое количество активных эллиптических дрожжей, которые без-

укоризненно доводили брожение до конца в очень короткий срок. Брожение нескольких первых чанов данного урожая (или только одного) шло в сусле, смешанном со старым или годовалым вином. В последнем случае в брозящем сусле отмечается весьма незначительное количество полезных ферментов (в данном случае *Sacch. ellipsoideus*), так как годовалое вино содержит их очень мало. Для устранения этого неблагоприятного явления добавлялись чистые культуры дрожжей. Это тем более рационально, что первая порция выбродившего вина (например из первого чана) послужит для доведения последующих порций сусла до тех же 4° , и таким образом само брожение их пойдет в условиях преобладания чистокультурных дрожжей, введенных в первый чан. Такое красное сусло, загруженное в чан при содержании спирта свыше 4° , выбраживает приблизительно через 48 часов. П. Гранель в департаменте Од (Франция) в 1928 г. применил метод Семшона на 6 тыс. гл сусла, причем оказалось, что вина, выделанные по этому методу, по сравнению с другими, более тонки, отличаются большей мягкостью и лучше выраженным плодовым вкусом; окраска вин получалась нормальной; содержание спирта в среднем было выше на $0,5^{\circ}$; при этом отмечены регулярный ход брожения и быстрое полное его окончание.

• При опытном ведении брожения Семшоном по его методу крепость в белых винах повышалась на $0,6^{\circ}$, а в красных—в среднем на 1° . При ведении им брожения красных вин в чанах емкостью в 370 гл при крепости в 10° вина спускались сухими через 100 часов, при обыкновенном ходе брожения ничем не разбавленного цювого сусла; в сусле же, предварительно доведенном до 4° крепости по способу, рекомендуемому Семшоном, брожение в тех же условиях при более низкой температуре заканчивалось в 36 часов. Такие же результаты были получены Семшоном и в других опытах над большими количествами сусла. Микроскопическое исследование обнаружило во всех случаях присутствие только эллиптических дрожжей.

Преимущества брожения виноградных сусел по методу Семшона формулируются им следующим образом: 1) брожение идет с гарантией устойчивости и консервации вина; 2) в вине получаются хороший плодовой вкус, мягкость и тонкость; 3) нет дурных привкусов и запахов, свойственных винам, подвергшимся недостаточно чистому (дефективному) брожению; 4) получается увеличение крепости и общей кислотности; 5) достигается большая правильность и легкость в ходе брожения при большой экономии оборудования.

Результатами, полученными Семшоном, заинтересовались виноградные винодельческие районы. Опыты по применению его метода в Германии дали благоприятные результаты. В Советском союзе метод Семшона мог бы оказаться полезным в наиболее южных винодельческих районах: в Туркестане, Азербайджане и вообще в Закавказьи, где сусло зачастую забраживает при высоких начальных температурах и где обычно слагаются благоприятные условия для развития микроорганизмов, соперничающих с эллиптическими дрожжами.

Однако следует иметь в виду, что опыты Семпсона выявляют отношение к спирту только некоторых рас дрожжей и главным образом *Sacch. ariculatus*, который действительно может быть стеснен в своем размножении наличием в подлежащей брожению среде 4 — 5° алкоголя. И если бы можно было ограничить сферу борьбы эллиптических дрожжей только с заостренными дрожжами (*S. ariculatus*) и некоторыми другими «дикими» дрожжами, то метод Семпсона всегда сопровождался бы успехом. В действительности же при брожении каждого сусле в нем обнаруживается множество представителей виноградной микрофлоры, бактерий и всяких иных возбудителей болезней вина, нарушающих нормальный ход брожения и в большинстве случаев проявляющих большую выносливость к содержанию в вине алкоголя свыше 4 — 5° (15 — 16°).

Поэтому метод Семпсона может иметь значение лишь для сусел из здорового винограда, не содержащих в опасном избытке болезнетворных микроорганизмов. В противном же случае нельзя гарантировать нормальный ход брожения. С этой именно стороны метод Семпсона и встречает наиболее существенные возражения. Ж. Вантр приводит ряд анализов вин, бродивших при первоначальном содержании в сусле 4,4° спирта, но до начала брожения зараженных культурой дрожжей, содержащих различные болезнетворные микроорганизмы. Результаты получились следующие.

Анализ	Контрольное сусло	Сусло + вино 4,4°	Сульфитиро- ванное сусло
Алкоголь (в процентах)	8,7	7,8	8,6
Общая кислотность	5,15	6,35	5,92
Летучая кислотность	0,55	1,07	0,84
Сухой экстракт	23,45	25,80	24,97
Сахар	Следы	1,30	Следы

На основании этих данных автор приходит к заключению, что для сусел, содержащих болезнетворные микроорганизмы, брожение при содержании в сусле 4° спирта не может дать благоприятных результатов и что последние достигаются более верным способом — сульфитированием, при котором сернистая кислота препятствует развитию клеток болезнетворных микроорганизмов и нарушает воздействие окислительных диастазов. Тем не менее Ж. Вантр отмечает, что брожение сусле по методу Семпсона начиналось быстро и заканчивалось в 46 часов. Это — уже большое достижение, тем более, что метод Семпсона не исключает возможности сульфитирования, вообще широко применяемого в современной винодельческой технике.

В заключение считаем нужным отметить, что способ ведения брожения в каждой отдельной местности должен быть согласован с сортовым составом виноградных насаждений, с климатической обстановкой созревания винограда и с теми факторами, при которых протекает брожение, причем надо принимать во внимание, с одной стороны, требования, предъявляемые к составу и качеству вина, а с другой — себестоимость конечного продукта в связи с механизацией всего оборудования.

Готовое, слитое из чапов и разлитое в бочки или более крупную посуду красное вино известного состава, определенного лабораторным путем, не содержащее сахара, подвергается процессам освет-

лени в прохладных помещениях. Здесь вследствие выделения солей винной кислоты оно приобретает большую мягкость, стареет под влиянием окислительных процессов и вообще приобретает специфический вкус, букет и устойчивую окраску.

ВЫДЕЛКА БЕЛЫХ ВИН

Белое вино получается брожением чистого сока, выделенного с наибольшей полнотой из раздавленного винограда, прошедшего через дробильные машины с отделением или без отделения гребней. Для полного выделения сока из раздавленного винограда требуется отпрессование твердых частей винограда на прессах различного устройства, или же прессование целого винограда в прессах непрерывного действия.

Качество белых вин в большинстве случаев зависит от быстрого извлечения сока при наименьшем воздействии воздуха на кожицу, гребни и вообще мязгу. Как общее правило при выделке белых вин исключаются все механизмы, которые разрывают и перетирают твердые части винограда, особенно гребни, выделяющие терпкий, травянистого вкуса сок.

Брожение сока белого винограда совместно с мязгой и гребнями дает терпкие, темноокрашенные в желто-коричневый цвет вина, достаточно устойчивые в условиях выделки и хранения их в закрытых в землю кувшинах (при отсутствии виноделен, подвалов и хотя бы примитивной механизации). Подобные белые вина так наз. кахетинского типа очень ценятся в Закавказьи и имеют распространение за его пределами благодаря своим качественным особенностям и теплическим свойствам. Кахетинское вино, сделанное из здорового и очень зрелого винограда в лучших районах Кахетии, очень ароматично и обладает своеобразными оттенками на вкус. Оно бывает часто дефективным вследствие проникновения воздуха к верхней его поверхности при брожении и хранении в кувшинах и заражения вследствие этого микодермой, плесеньями, укушенными и другими бактериями, особенно с наступлением весеннего тепла и лета. Кроме того брожение и хранение вина в кувшинах не исключает возможности появления земляного привкуса, зачастую свойственного таким винам, особенно при недостаточно тщательной подготовке посуды, с свеже-замазанными трещинами. Положительные свойства вин кахетинского типа при их выделке в кувшинах объясняются брожением при сравнительно низких температурах и достижением бытовой готовности в течении ближайших месяцев после сбора винограда. При помещении лучших вин кахетинского типа, бродивших в кувшинах, в деревянную посуду и после их выдержки в ней в течении 2—3 лет в соответствующих условиях, они значительно выигрывают в качестве и готовы для розлива в бутылки. Некоторые из этих вин после долгих лет хранения в стеклянной посуде приобретают выдающиеся свойства, особенно красные вина из Кварели, Цинцвали, Кардаха и др., не уступающие по своим достоинствам бургундским винам.

Однако за последнее время, главным образом в связи с требованиями экспорта, старый кахетинский способ изготовления вина постепенно вытесняется переработкой винограда в винодельнях новей-

шего устройства с рационализированной техникой брожения и ухода за вином. Это связано также и с достижением в Кахетии и других закавказских районах больших успехов в качестве белых вин, полученных брожением без настаивания на мязге.

Главное отличие в выделке белых вин вообще заключается в том, что брожение виноградного сусла идет здесь без контакта с твердыми частями винограда, благодаря чему возможно выделять белые вина и из красных сортов винограда, не дающих окрашенного сока.

Выделка белых вин включает таким образом следующие главные процессы: раздавливание винограда, прессование, отстой отжатого сока и брожение. Все эти операции требуют применения особых приемов, так как к белым винам предъявляются большие требования в отношении их вкуса, сохранения в них аромата винограда, их полной прозрачности и цвета. Это уже обязывает производить сбор винограда при оптимальном состоянии зрелости и с удалением поврежденных и больших ягод и кистей.

Оптимальная зрелость винограда в различных районах и местностях характеризуется достижением сахаристости сока в нормам, определяемых типом получаемого вина, сохранением общей кислотности, придающей вину приятную свежесть и устойчивость при дальнейшей выдержке, а также способствующей в первой стадии производства лучшему выбраживанию.

Во внешних свойствах белого вина состояние зрелости винограда проявляется в цвете вина, обыкновенно более желто-золотистого при сборе хорошо созревшего винограда и зелено-белого или почти бесцветного — при сборе в незрелом состоянии. Первое явление вообще характерно для южных, а второе — для северных районов виноградарства; колебание в интенсивности окраски и ее оттенков варьирует в различных сортах в разные годы в зависимости от метеорологических факторов, сопровождающих созревание. Состояние зрелости кладет кроме того отпечаток на аромат ягод, переходящий затем и в вино. Чем зрелее ягоды, тем больше в них аромата, но, с другой стороны, при перезревании винограда идет процесс окисления красящих и ароматических веществ при действии оксидазы, происходит побурение кожицы и начинает выступать специфический изюмный вкус, появляющийся в несколько измененном виде при благо-родном гниении, вызываемом воздействием ботритиса.

Загнивание ягод, порча их под влиянием поврежденных болезнями и вредителями помимо дезорганизации состава сока вносит изменения во вкус, цвете и аромате его, вследствие чего удаление такого материала путем выборки и сортировки еще во время сбора безусловно необходимо для получения здорового вина, имеющего все достоинства, характерные для сорта и района его произрастания.

Как указано выше, главное отличие выделки белых вин от красных заключается в том, что сок из поступающего в винодельню белого винограда должен быть извлечен из него до начала брожения, и в том, что это брожение протекает без участия твердых частей винограда (кожуры, семян и гребней). Только в некоторых случаях в целях большего извлечения ароматических начал из кожицы применяется кратковременное (24 — 36 часов) настаивание сока винограда на коже. Этот способ применяется у нас в Абрау с реллигом и

трамшером, в Крыму с мускатами, и оказался очень успешным с силванером в Темпельгофе. Предел такого настаивания — начало брожения, сопровождающееся повышением температуры, которое может повлиять на окисление и изменение цвета кожуры, а следовательно и на побурение вина. Стремление придать недостающие дубильные вещества настаиванием на выжимке требует уже большего времени; в случае надобности это достигается более легко добавлением определенных доз чистого танина.

Машины и прессы различных систем описаны подробно в главе 2.

Процесс переработки белого винограда начинается с раздавливания винограда в простых вальцовых дробилках или на гребнеотделительных машинах (фулуарах-эгрануарах). Многие практики отдают предпочтение первому способу, так как преимущество гребней способствует лучшему отпрессовыванию раздавленной массы в прессах (дренаж). Однако гребни оказывают влияние своим терпким вкусом на качество вина. Прессование же может быть облегчено пропуском раздавленного винограда через сточные камеры или специально для этого предназначенные сточные барабаны, описание которых приведено выше.

За наименьшим сточным механическим приспособлением надо принимать меры к ограничению массы мяжи, поступающей в прессы из дробилок. В простейшем случае эта задача разрешается постепенным наполнением прессовых клеток, в которых мязга уже частично ссозобождается от заключающихся в ней жидких частей. На стр. 53 описано применение проводящих металлических решетчатых труб в Ципондальском совхозе (см. рис.), которые могут быть заменены деревянными мелкоячеистыми желобами. Выделению жидкости из мяжи уже в прессе также способствуют решетчатые нижние днища и решетчатые деревянные или металлические (луженые) футляры по винту в простых винтовых прессах, а также укладываемые в слое мяжи прокладки из прутьев, не дающих запаха и привкуса. Во избежание окисления и закисания мяжи или даже начала брожения в процессе самого прессования, приходится ваячески сокращать время прессования, что естественно препятствует совершенному выходу сока из мяжи. За границей применяют отделение сока в особых цементных прямоугольных камерах, в которых высота превышает ширину примерно в два раза. В них вставляются 4 перпендикулярно стоящих решетки из луженой меди, укрепленные на деревянных рамах. Раздавленный виноград поступает через средний и два боковых люка, так что в образовавшиеся незаполненные два средних отдела камеры выделяется только один сок, сливаемый отдельно через особые краны у дна камеры; уменьшившаяся в своем объеме мязга извлекается через нижнюю форточку камеры в прессы. Однако этот способ требует много времени; кроме того мязга при передвижении приходит в соприкосновение с воздухом, даже если применяются фулопомпы.

Лучшие результаты достигаются в современных механизированных установках для выделки белых вин, где в общую серию машины вводится вращающийся барабан для удаления возможно большего количества сока. На рис. 46 изображена подача раздавленного винограда из-под гребнеотделительной машины А фулопомпой по трубе В

в сокоотделяющий барабан *B* (эгутуар), из которого мязга по жолобу попадает в гидравлический пресс (системы Кока). На рис. 95 — несколько иное расположение: здесь виноград целиком сначала дробится в турбине системы Поля (*A*), затем мязга с гребнями проходит через сокоотделяющий барабан *B* в воронку пресса непрерывного действия; сок собирается по трубам *E*, *F* и *G* в общем бассейне, а сухие выжимки удаляются по конвейеру *D* в транспортирующую тележку.

Обыкновенно же белый виноград после дробления в машинах, стоящих над специальными бассейнами, переносится ручными кадками, или рьянками, а в более оборудованных винодельнях — фулопомпами, в винтовые или гидравлические прессы, где и отпрессовывается без промежуточного, с перелопачиванием мязги 2—3 раза.

По данным Поля 100 кг винограда содержат в среднем 70% жидкого сока, 26% кожицы и семян и 4% гребней. Из 26% кожицы и

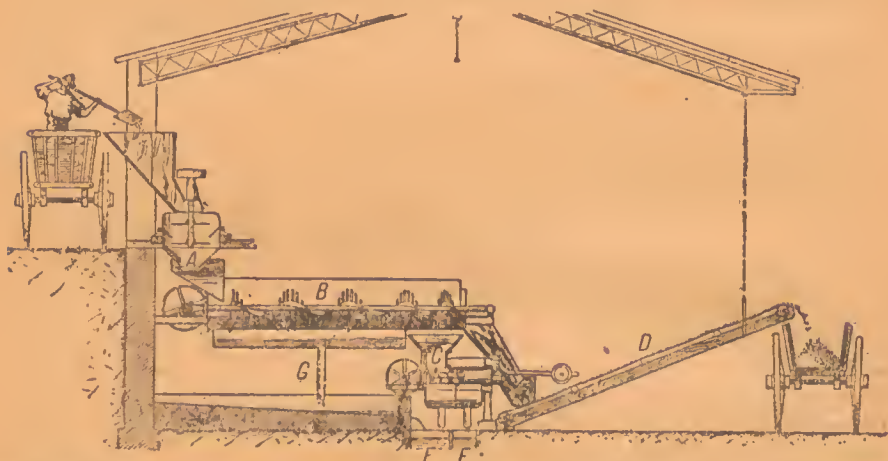


Рис. 95. Механизированная винодельня для белых вин (Крессу) на юге Франции.

семян извлекается еще 19% сока. Таким образом по этому подсчету при прессовании 100 кг белого винограда в среднем (с большой разницей для различных сортов) может быть получено 89 кг жидкости, которая может дать 82—83 л вина.¹

Количество выходов вина неодинаково при переработке одного и того же винограда в прессах различных систем. На стр. 88 приведены данные для арамона, полученные в Монпельесской агропомпической школе (75, 92%—92,50% по весу), причем влажность выжимки колебалась от 70 до 55%.

Исследования Крессу дают примерный состав совершенно отпрессованной выжимки, а именно: 3,5% жидкости, 22% семян и 74,5% сухой кожуры. Этот материал может быть использован в качестве отбросов производства для винокурения и извлечения винного камня, для получения масла из семян, а также на корм скоту или на удобрение.

¹ Указанные выходы возможны только при чрезвычайно высоком давлении, создаваемом прессом при отжатии сока винограда. В практике совхозного виноделия в СССР выход кожицы семян и гребней (выжимка) равняется примерно 15—18% от веса перерабатываемого винограда. *Примеч. редакции.*

По данным, приведенным у Бабо и Маха, в среднем получается 1 гл суела из 115—150 кг винограда. Указанное количество подвержено колебаниям в зависимости от процентного содержания твердых и жидких частей в том или другом сорте. Чем больше вес гребней по отношению к весу ягод и чем тоньше на них толще, тем меньше будет выход сока; наоборот, чем тоньше кожица и чем в более одревенелом состоянии гребни, тем больше относительное количество выделяемого сока.

По Мейсенеру на Вейнеберекской опытной станции в отдельные годы за периоде с 1904 по 1913 г. для получения 1 гл сока потребовалось от 127 до 147 кг винограда.

Проф. Г. Фабр приводит следующие данные, характеризующие результаты выхода сока при неодинаковой зрелости винограда в Аликре.

Количество винограда для получения 1 гл вина	Выход суела из 100 кг винограда	Выход вина из 100 кг винограда	Крепость полученного вина
120	89,03	83,3	9,9
119	89,79	84,0	8,9
117	90,95	85,4	8,5
124	86,40	80,6	9,5
122	87,65	82,0	9,0
124	85,83	80,6	8,0
124	88,17	80,6	13,0
121	85,73	78,8	12,2
131	85,78	77,0	15,0
145	76,68	63,9	16,0

Само собой разумеется, что выход жидкого сока или, иначе говоря, соотношение между твердыми и жидкими частями винограда, будет иное в перезревшем или подвяленном винограде, а также в винограде, подвергшемся благородному гниению. В этом случае 1 гл суела получается из 200 и даже 300 кг винограда. С другой стороны, в винограде, собранном после дождя или после предшествовавшей сбору поливки, 1 гл суела может получиться из 115—120 кг винограда.

Дата испытания	Составные части винограда	Градусы Эссле	Глюкоза	Фруктоза	Общее количество сахара	Общая кислотность	Азотистые вещества	Дубильные вещества
25/VIII	Кожица	58	57	37	94	8,2	1,91	—
	Сердечко	54	57	46	103	21,0	2,14	—
	Мякоть	57	61	43	104	20,0	2,00	—
30/IX	Кожица	81	93	83	176	2,3	1,40	—
	Сердечко	81	91	81	172	12,6	1,40	—
	Мякоть	84	98	86	184	6,2	1,32	—
15/X	Кожица	93	96	96	192	3,3	1,57	0,48
	Сердечко	93	92	86	178	12,2	1,40	0,08
	Мякоть	95	96	96	192	8,3	1,24	0,03

Состав суела различается от степени давления в пресеях и неодинаков в различных порциях, получаемых от первого давления и после пер-

лопачивания — от второго и третьего давления. Это объясняется выделением сока из различных частей ягод — мякоти, кожицы и сердечка. По исследованиям Маха и Портеле (1881) мякоть ягод содержит большее количество сахара, чем кожица и сердечко; содержание кислот наибольшее в сердечке и наименьшее — в кожице; наименьшее количество азотистых веществ находится в мякоти и наибольшее — в кожице. Эти соотношения видны в вышеприведенной указанными авторами таблице для тирольского сорта негра (стр. 191).

Выходы сока и изменение состава его при различном давлении указаны в следующей таблице (по Маху).

Сорта винограда		Выход сока из 100 кг мязги в л	Экстракт	Сахар	Общая кислот- ность	Азотистые вещества	Зола
Шарсала	Самотек	53	196	175	6,7	0,63	2,64
	1 пресс	13	196	174	6,4	0,61	2,82
	2 пресс	7	196	172	5,9	0,70	3,94
		} = 73					
Сильванер	Самотек	47	249	219	6,5	0,62	2,80
	1 пресс	20	216	220	7,2	0,69	3,00
	2 пресс	4	249	221	7,3	0,80	4,50
		} = 69					
Рислинг	Самотек	43	207	183	7,5	0,59	2,44
	1 пресс	22	210	186	7,4	0,58	2,56
	2 пресс	6	209	182	7,4	0,69	3,08
		} = 71					
Трамнер	Самотек	41	231	214	5,9	0,69	2,76
	1 пресс	19	236	210	5,3	0,80	3,38
	2 пресс	6	233	208	5,2	0,94	4,14
		} = 66					

В этой таблице нет данных относительно содержания дубильных веществ (таннина) в соке при увеличивающемся давлении, хотя они характеризуют его качество в наибольшей степени и придают впоследствии грубый и терпкий вкус вину. По данным Шиндлера в сусле слабоотжатого винограда на 100 см³ было 0,04 г дубильных веществ, а в сусле, вышедшем из последнего прессования, — 0,216 г. По данным Маха эта разница выражается в 0,12 г. Таким образом степень прессования вносит различие в материале, который поступит для брожения и формирования будущего вина. Поэтому, чтобы получить более нежное и мягкое вино, сок, выделенный прессованием после перелопачивания мязги во второй раз (третий пресс), не смешивается с первыми порциями, тем более, что оно уже имеет более темный цвет и резко терпкий вкус. Он наливается тогда в отдельные бочки и служит после брожения материалом для купажа с малоэкстрактивными, жидкими белыми винами, а иногда и с красными. Однако при выделке простых белых вин, не претендующих на высокое качество, а также вин жидких и малоэкстрактивных по своей консистенции сок последнего сильного прессования может только увеличить их устойчивость и положительные свойства.

Таким образом прессование мязги белого винограда требует в отдельных случаях приспособления к качеству винограда, имеющего

различный состав в разные годы и в различные сроки сбора. Оно протекает различно в прессах различной конструкции (описание их помещено в главе 2). Наиболее совершенно выделение сока в винтовых прессах идет при возможно меньшей толщине прессуемой массы (при первой нагрузке не более 1 — 1,25 м). Тогда она отпрессовывается при первом давлении в 3 — 4 часа, после чего по снятии брусьев и крышки вся мязга перелопачивается и уже в размельченном виде подвергается второму прессованию, продолжающемуся 5 — 6 часов, и затем третьему (в прессах меньшего размера) в течение 3 — 4 часов. Вся операция прессования должна закончиться в 12 часов, если не было задержек в перелопачивании и постепенном увеличении давления. В гидравлических прессах, которыми теперь в рационально устроенных винодельнях постепенно заменяются винтовые (благодаря удешевлению работы при их применении, мощности давления, легко регулируемого в единицу времени, отсутствию соприкосновения железных поверхностей с прессуемым материалом и пр.), работа протекает скорее благодаря постоянной подаче готовых, нагруженных клеток без потери времени на перелопачивание. В гидравлических прессах одно перелопачивание бывает достаточным для извлечения всего сока, идущего для формирования белого вина хорошего состава; после второго перелопачивания, и следовательно после третьего прессования, они обыкновенно дают уже слишком терпкий и грубый сок, из которого получается вино лишь для перегонки на спирт или для купажей с красным малотерпким вином.

Прессы непрерывного действия подробно описаны в главе 2. Предназначенные для больших винодельческих хозяйств при массовой выделке белого вина, они дают из перерабатываемого в них винограда 80 — 85% сока по весу и достаточно сухую выжимку.

Двухцилиндровый мабиллевский пресс непрерывного действия может переработать в 8-часовой рабочий день при 6 рабочих до 500 ц винограда, а мабиллевский винтовой пресс (емкостью в 50 — 57 ц) при 8 рабочих — не более 100—120 ц. Таким образом проблема снижения стоимости и повышения продуктивности работы для больших виноградных хозяйств разрешается наиболее удовлетворительно прессами непрерывного действия, при условии организации сбора и подачи винограда в пресс безостановочно во время его работы. В качественном же отношении, как уже сказано выше, вина, получаемые при применении прессов непрерывного действия, часто ниже тех, которые из того же винограда делаются винтовыми и гидравлическими прессами. Это должно быть предусмотрено при плановом подходе к переработке виноградной продукции в различных районах в связи со свойствами и качеством намеченного типа вина, а также с его себестоимостью.

ОСВЕТЛЕНИЕ БЕЛОГО СУСЛА ОТСТОЕМ

Всякое сусло, выделенное из белого винограда самотеком или последующим прессованием, содержит много взвешенных частиц (обрывков кожицы и гребней, частиц земли и пр.) и мутно по внешнему виду; в нем видимо дрожжей находится клетки различных микроорганизмов. Ввиду этого отстаивание сусла в чанах или цистернах большой емкости до начала брожения является в настоящее время

обязательным приемом при выделке белых вин. Одновременно осуществляется эгализация материала, получающегося из-под разных прессов и отдельных фракций давления; в этом предварительном соединении разнородных материалов возможно плановое смешение не только сула различных сортов винограда, но и одно-сортного материала из различных участков виноградника (каменистых, нагорных, долинных, малоплодных и многоплодных и пр.). Такое распределение сула различного характера и состава, или предварительный купаж, в чанах для отстаивания может быть большим подспорьем не только для получения однородного вина, но и для улучшения его качества дополняющими друг друга составными частями.



Рис. 96. Сульфитометр Зейтца «фульгур II».

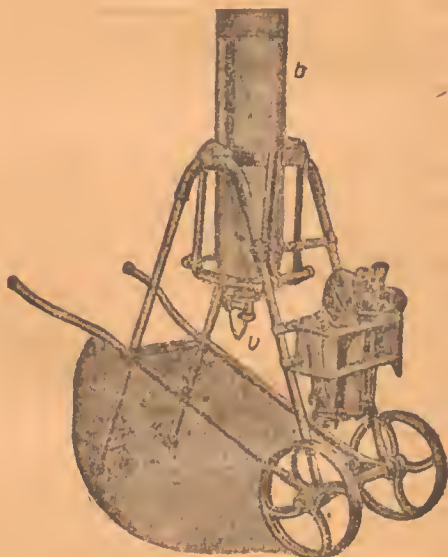


Рис. 97. Сульфитометр Зейтца «фульгур III».

Отстаивание сула идет более легко в прохладных помещениях ($6 - 8^\circ$). Это — одно из условий для того, чтобы оттянуть возможно дольше начало брожения, сопровождающегося выделением пузырьков углекислого газа, поднимающего кверху тонкую, легкоподвижную мусть. Обыкновенно достаточно 24 часов, чтобы большое количество взвешенных в суле частиц перешло в осадок и можно было приступить к сливанию его и распределению в бродильную посуду. Однако это не всегда удается, и указанного времени оказывается мало, особенно когда виноград был поврежден болезнями и вредителями и когда отстой происходит при температуре, благоприятной для начала первых стадий брожения ($15 - 20^\circ$). В таких случаях надо задержать начало брожения или искусственным охлаждением, что доступно при наличии специальных холодильных установок (стр. 261), или же использованием антисептических свойств сернистого газа, вводимого в количестве $5 - 10$ г на 1 гл (при температуре 15°) или в большем количестве, если отстой идет при более высокой температуре сула

(20). Сернистый газ может быть введен сжиганием серных фитилей (2 — 8 г на 1 гл), применением водных растворов сернистой кислоты, пропускаяем сусле через пары сернистого газа в особых камерах (Поля, Костефлорс, Тома, Росса и др.). Однако дозировка сернистого газа, выделяемого в сусло, не поддается точному учету, почему такие камеры в настоящее время не применяются, тем более, что теперь имеется возможность вводить в сусло определенные количества жидкой чистой сернистой кислоты при помощи сульфитометров (Пикте, Лаборда, Накотте, Доброна). На рис. 96 и 97 изображен сульфитометр Зейтца «фульгур», с успехом применявшийся в винодельческих совхозах и колхозах Союза ССР. Он конструируется в моделях различной величины. На рис. 96 — модель сульфитометра «фульгур II» среднего размера.¹ Чугунная бомба *C* содержит 10 кг жидкой сернистой кислоты; к этой бомбе снизу привинчивается стеклянный градуированный цилиндр (сульфитометр), который наполняется жидкой сернистой кислотой из бомбы с открыванием вентилей *A* и *B*. После наполнения вентили закрываются, сульфитометр отвинчивается в *m* и относится к месту, где должно быть применено выделение жидкой сернистой кислоты в дозе, указываемой делениями, нанесенными на цилиндре (рис. 98).² Сернистый жидкий газ направляется прямо в сусло (в вино, иногда в порожнюю посуду) через резиновую трубку с наконечником *P*, для чего открывается кран *K*. Количество введенной сернистой кислоты определяется по намеченной на стакане шкале.

На рис. 97 изображен «фульгур III» большего размера, на колесах, с тремя мерными стаканами различной емкости (на 50, 200 и 500 г сернистой кислоты), помещающимися на той же тележке над колесами; бомба *b* содержит 25 кг сернистой кислоты. На рис. 99 — аппарат для наполнения бомбы *b* из запасного цилиндра сернистой кислотой, когда она израсходуется.



Рис. 98. Дозировочные стаканы к сульфитометру «фульгур» Зейтца (на 500, 200, 50 г).

Помимо возможности введения точных количеств сернистой кислоты в сусло или вино удобство работы с таким аппаратом заключается в том, что:

- 1) при этом устраняются иные реакции с отделяющейся горячей

¹ Еще меньшего размера «фульгур I» с бомбой на 5 кг серной кислоты.
² В настоящее время в СССР сульфитометры выпускаются весо-ремонтным заводом Госметра в Киеве, а жидкая сернистая кислота вырабатывается на нескольких гос. заводах, в частности на Щелковском химическом заводе (ст. Щелково, Сев. ж. д.).

серой при сжигании фтилей; ¹ 2) устраняются запахи того материала, на который нанесена сера (бумага, холст); 3) получается возможность вводить сернистый газ в наполненную до краев посуду; 4) исключается потеря сернистого газа, всегда уходящего в воздух при сжигании фтилей; 5) получается гарантия введения совершенно химически-чистого сернистого газа; 6) имеется возможность введения больших доз сернистого газа в порожнюю, предназначенную для обеззараживания винную посуду, лучше, чем это делается сернистыми фтилями, которые при насыщении посуды газом не сгорают до конца.

Задержать брожение в сусле, поставленном на отстаивание, можно водным раствором сернистого газа, получаемым взбалтыванием его с водою (при 15° — насыщение до 10% SO₂), ² а также введением в него сернистых соединений, подвергающихся разложению в кислой среде, которую является виноградное сусло; последнее достигается применением бисульфита калия или натрия, — главным образом первого, так как он образует с находящейся в сусле винной кислотой винный камень — соль, свойственную всякому виноградному суслу и вину. ³



Рис. 39. Аппарат для наполнения сульфитометров сернистой кислотой.

из 1 г пиросульфита калия при действии на него кислот сусле или вина 0,5 г сернистой кислоты. Метабисульфит калия в виде кристаллического порошка (или таблеток, изготовляемых в Германии) распределяется равномерно в сульфитируемом сусле или подвешивается в особых мешочках, погружаемых в сусло, где постепенно и растворяется с выделением сернистой кислоты. Получение предварительных водных растворов не рекомендуется, так как это сопряжено с введением воды в сусло. Лучше растворять отведенное количество метабисульфита в подогретом вине или виноградном соке и в таком виде вводить в общую массу сульфитируемого сусле в дозе примерно 50 мг на 1 л, если задержка брожения предполагается не более как на 24 часа. Для задержки же его на 2 суток эту дозу следует удвоить.

Согласно Россу после различных добавок метабисульфита калия в сусло, заброживающем самопроизвольно через 18 часов, брожение задерживалось:

¹ Образование сублимированной серы, серной кислоты и пр.

² Отрицательная сторона в подных растворах SO₂ — нестойкость их и неизбежное введение воды в сусло или вино.

³ Нужно помнить однако, что введение метабисульфита калия повышает целостность золы вина.

при добавке на 1 л	50 мг	.....	на 24 часа
»	»	» 100 »	» 50 »
»	»	» 150 »	» 115 »
»	»	» 200 »	» 160 »
»	»	» 250 »	» 9 суток.

Конечно — это лишь приблизительные, средние цифры, так как в каждом отдельном случае они зависят от энергии дрожжей, примененных в той или иной мере к угнетающему воздействию сернистой кислоты, а также от температуры сусла и размера посуды, в которой помещалось сульфитируемое сусло.

Каким бы способом ни была введена в виноградное сусло сернистая кислота (в жидком виде, сжиганием серных фитилей, в виде солей), она немедленно в некоторой своей части входит в соединения с элементами сусла. Часть ее окисляется в серную кислоту, часть же помимо той, которая будет действующим началом и останется неизменной, переходит в связанное состояние, образуя ряд более устойчивых соединений с альдегидами (альдегидосернистую кислоту) и другими составными частями вина и сусла (оксипентилсульфокислота, оксипентилсернистая кислота — ацетальдегидосернистая кислота, глюкозосернистая кислота и фруктозосернистая кислота и т. д.).

Таким образом введенная в сусло сернистая кислота в известной части тотчас же теряет свои свойства, переходя в более инертное связанное состояние с указанными выше элементами вина и сусла. Однако в дальнейшем сернистая кислота, претерпевая воздействие окислительных процессов, частично будет переходить в серную, а сернистая кислота из альдегидосернистой кислоты и других соединений, с которыми она была связана, выделится в свободном состоянии, и таким образом действие ее будет длительным, но в уменьшающейся прогрессии, чем отчасти и надо объяснить заброживание сусла после некоторого времени. Кроме того дрожжи в период своей деятельности способствуют переходу свободной сернистой кислоты в связанное состояние. Опыты в Магараче установили, что независимо от степени сульфитирования сусла (50 — 450 мг на 1 л) после брожения в готовом вине оставалось не свыше 13 мг свободной сернистой кислоты на 1 л.

Не останавливаясь на многих подробностях реакций, которые претерпевает сернистая кислота, введенная в сусло до брожения, считаем нужным еще раз подчеркнуть влияние сернистой кислоты на задержку брожения и следовательно на осветление отстаивающегося до брожения сусла.

Исследования показали, что сернистая кислота уже в сравнительно небольших дозах (50 мг на 1 л) действует губительно на уксусные и молочнокислые бактерии; при 65 мг на 1 л по Мюллер-Тургау гибнет *Sacch. apiculatus*; при тех же приблизительно дозах сернистой кислоты погибают плесневые клетки муколов, пенициллиум, аспергиллус и др. Более устойчивы микродерма (до 170 мг на 1 л) и торулы (300—400 мг), но последние два микроорганизма переходят в инертное состояние при содержании в броющей жидкости 7 — 8° спирта, а *Sacch. apiculatus* и того раньше (4 — 5°).

Таким образом при отстое виноградного сусла и одновременной его сульфитации мы имеем осветление его в силу выпадения в осадок по

физическим законам взвешенной мути, а также ввиду оседания на дно отстойной посуды целой серии микроорганизмов, в том числе и угнетенных на некоторое время в своей деятельности, но проявляющих большую выносливость к SO_2 дрожжей, внесенных вместе с виноградом в суело. С применением отстоя и сульфитирования здесь готовится сфера деятельности для чистых культур дрожжей, которым как бы расчищается дорога от соперничества иной виноградной микрофлоры, — диких дрожжей и болезнетворных микроорганизмов.

Практически суело, отстаиваемое в возможно прохладном помещении (при 6 — 8°) с введенной в него сернистой кислотой в количестве 50 — 100 мг на 1 л, осветляется через 24 — 36 часов. При температуре 15 — 20° доза сернистой кислоты должна быть увеличена до 150 — 200 мг на 1 л. После этого в суело вводится чистая культура дрожжей, которая приучена к сернистой кислоте и начнет размножаться в благоприятной для нее среде. Сливание отстаившегося суела должно быть сделано при первых замеченных пузырьках выделяющейся угольной кислоты. При отстое отход осадка для суел, полученных прессованием в винтовых и гидравлических прессах, в среднем составляет 4 — 5%, а в прессах непрерывного действия — 7 и даже 8%.

Способ одновременного применения отстоя и сернистой кислоты всегда давал отличные результаты при выделке белых вин: забраживая, они заканчивают брожение очень скоро, не получают привкуса от продуктов, выделяемых при дефективном брожении с участием плесеней, бактерий и пр.; кроме того они получают прозрачными вскоре по окончании бурного брожения.

БРОЖЕНИЕ БЕЛОГО СУЕЛА

Брожение белого суела для получения белых сухих вин ведется преимущественно в небольшой посуде (в 225 — 600 л), так как в этих условиях брожение проходит при сравнительно низких температурах (15 — 18°), что существенно необходимо для получения гармоничных, сохраняющих аромат вин (плодовый вкус). Бурно и скоро протекающее брожение белых вин всегда кладет на них отпечаток в смысле резкости вкуса и пустоты в отношении букета.

Суело, осветлившееся после отстоя указанными выше способами, сливается с достаточной аэрацией для удаления излишка SO_2 и для оживления дрожжей в новые бочки, освобожденные в должной степени выщелачиванием от излишка дубильных веществ (см. ниже). Суело наливается до краев с объемом в 60 или 100 л с одновременным добавлением закваски чистых культур дрожжей, если это не было сделано раньше в отстойной посуде. Бочки в этом случае не окуриваются серой, чтобы не задерживать начала брожения.

Помимо осветления суела отстаиванием иногда применяются его фильтрование (через матерчатые фильтры), оклеивание веществами, быстро падающими в осадок (каолин, инфузориальная земля), а также центрифугация и пропускание через тонкие сита. Однако все эти способы излишни, если суело из здорового винограда после быстрого прессования винограда было подвергнуто отстаиванию в

присутствии сернистой кислоты, а в холодных помещениях — даже и без нее.

Брожение белого сусле (самотека с добавленным в некоторой порции прессовым соком) в указанной дубовой посуде небольших размеров должно начинаться немедленно; для этого сусле должно иметь температуру около 15° , чему способствует соответствующая температура бродильного помещения. В этих условиях брожение будет идти довольно темпом и не произойдет выбрасывания пены через шпунтовое отверстие, чего вообще допускать нельзя (помимо потери материала, смачивание наружных стенок бочек и пола под ними тонким слоем бродящей жидкости приводит к заражению помещения плесенью, укушенными и другими бактериями и пр.). Выбрасывание жидкости из бочек устранивается перемешиванием и отбором некоторого количества жидкости. Брожение белого сухого вина должно вообще идти без особого повышения температуры во избежание бурных проявлений, сопровождающихся улетучиванием алкоголя и ароматических веществ, о чем упоминалось выше, а также усилением тенденции к мадеризации и нарушением ценных свойств плодового вкуса в тонких его проявлениях. Благоприятные температурные условия, наблюдаемые при брожении в бочках, емкостью не более 6 — 7 гл, требуют контроля и ведения записей не менее трех раз в сутки и вычерчивания кривой брожения на каждой бочке. При поднятии температуры выше $25 - 26^{\circ}$ уже требуется охлаждение бродящей жидкости тем или иным способом, часто одним проветриванием. Во всяком случае брожение белых вин протекает сравнительно медленно, гораздо медленнее, чем красных в чанах, и повышение температуры выше нормы в бродящем белом сусле наблюдается сравнительно редко. Значительное же понижение температуры (ниже 15°) может усилить размножение плесневых и слизистых грибов, микодермы и прочих микроорганизмов, соперничающих в данном случае с плохо почкующимися дрожжевыми клетками; в этом случае необходимо применить согревание помещения или только бродящей жидкости.

Во время бурного брожения углекислый газ — достаточная защита от проникновения болезнетворных микроорганизмов; когда же оно затихает, наиболее целесообразно вставлять гидравлические или деревянные бродильные шпунты. Описание и изображение их приведены на стр. 170. При затихающем брожении к долитым уже бочкам применяются деревянные или фарфоровые шпунты с приспособлениями для выделения углекислого газа и защиты от вхождения воздуха. Они достаточно соответствуют своему назначению. То же можно сказать и относительно гидравлических шпунтов. Однако присмотр за ними при большом количестве бочек затруднителен. В последнее время в Германии и Швейцарии вводятся шпунты, в которых входящий воздух насыщается сернистым газом.

На рис. 100 изображен алюминиевый шпунт «сульфа». В нем входящий воздух проникает через отверстия под крышечкой, омывается в глицериновом растворе и затем проходит через вату и камеру, заключающую бисульфит калия.

Более скорое окончание брожения достигается оживлением деятельности дрожжей, для чего применяют проветривание жидкости, пе-

реливание с разбрызгиванием жидкости через мелкое сито или продувание воздухом через трубку. Нормально брожение белого сухого вина заканчивается через 1—2 недели, причем выделение углекислого газа прекращается, вино начинает осветляться с выпадением в осадок дрожжей и взвешенной в нем мути.

Наилучшие условия хранения выбродившего белого вина, в котором по проведенным лабораторным исследованиям не осталось сахара, представляют прохладные помещения с температурой 10—12°.

Понижение температуры ниже 4—5° влечет за собой излишнее выделение винного камня и потерю нормальной кислотности в вине. Нет ничего опаснее, как хранение медобродившего вина в теплом помещении, так как в этом случае в слабо сахаристой среде наблюдается размножение всяких болезнетворных микроорганизмов. Самый рациональный способ для дображивания вина — проветривание и добавление чистой культуры дрожжей.

После осветления молодого выбродившего вина, что обыкновенно бывает через 3—5 недель, его нужно перелить в слегка окуренные бочки (2 г сернистой кислоты на 1 гл) и держать, как было указано выше, в прохладных помещениях, где оно постепенно улучшается.

Каждое молодое вино нужно проанализировать в химической лаборатории, чтобы получить указания для дальнейшего ухода за ним и направлений, если это будет необходимо. В числе таких направлений на первом месте стоит смешение вин (купажи), дополняющих друг друга по своим составным частям, а также введение веществ, разрешаемых правилами о выделке вин (ташнина, винной кислоты и пр.) и применение оклейки в нормах, соответствующих составу вина (см. главу 3).

УСТРОЙСТВО ВИНОДЕЛЕИ ДЛЯ ВЫДЕЛКИ БЕЛЫХ ВИН

В связи с упрощенной переработкой белого винограда на сусле и ведением его брожения устройство виноделен для белых вин не сложно, особенно при применении современных мощных фулопомп, гидравлических прессов и прессов непрерывного действия. Если бы все производство вина в совхозе или колхозе было ограничено переработкой одних только белых сортов, то для этой цели нужно было бы иметь соответствующее объему поступающего урожая одноэтажное помещение, несколько углубленное в землю (для поддержания более низкой температуры), с небольшим отделением для прессов и отстойных чапов, и площади в расчете на брожение сусла в бочках емкостью в 5—6 гл, устанавливаемых в 2—3 яруса. Так например устроены винодельни для белых вин на Рейне, в Сотерне и у нас — в Анапе. На рис. 101 изображена сотернская винодельня простейшего устройства. В ней виноград поступает слева через открытые люки-окна прямо в дробильную машину. Разда-



Рис. 100. Шпунт «сульфат» с приспособлением для вхождения воздуха через бисульфат калия.

вленный виноград падает в бассейн, идущий вдоль стены с окнами, где сок частично отделяется через решетчатый деревянный пол. Мязга ручным способом нагружается в прессы. Здесь в больших прессах она отпрессовывается два раза, а в третий раз — в прессах меньшего размера, стоящих ближе к правой стене. Весь сок перекачивается помпами в стоящие у той же правой стены отстойные чаны. Далее осветлившийся сок поступает в близ лежащие, расположенные перпендикулярно по отношению к выше описанной винодельне, бродильные помещения с поставленными в нем бочками.

Более усовершенствованные современные винодельни для белых вин включают механическое передвижение мязги (с гребнями или без них) через сточные камеры или через такие же барабаны и посту-



Рис. 101. Сотерпекая винодельня (по П. Накотте).

пление мязги в прессы, приводимые в действие гидравлическими помпами, электрическими двигателями, или в прессы непрерывного действия.

При фабричном и более упрощенном производстве белых вин применяется более крупная деревянная бродильная посуда емкостью в 50 — 100 гл и выше и даже цементная, употребляемая для брожения красных вин.

Применение крупной бродильной посуды для белых вин находит оправдание лишь в выигрыше места и упрощении, а следовательно и удешевлении наиболее важного процесса в выделке белых вин. Однако следует иметь в виду, что чем крупнее бродильная посуда для ведения брожения белых вин, тем больше теряется в качестве получаемой продукции.¹ Это подтверждается опытными данными. В посуде большой емкости — бутях (или бочках) брожение всегда

¹ При выделке крепких вин увеличение объема посуды не вызывает снижения качества получаемого продукта, но в то же время удешевляет производство, сокращает площадь и т. д. В настоящее время в крупнейших совхозах Садвинтреста (Анапа) применяется посуда емкостью в 300 — 400 декалитров даже и для сухих вин, так как это экономически выгодно и не отражается существенно на качестве получаемого продукта. *Примеч. редакции.*

протекает при более высокой температуре и в редких случаях заканчивается полным сбраживанием сахара, в результате чего имеет место дефективное разложение вина болезнетворными микроорганизмами и трудное осветление при окислительных процессах слабо проходящих через поры дубовых клепок. Еще более неблагоприятны условия для брожения белого сусле в цементных цистернах по тем же причинам, а также вследствие вредного воздействия на белое вино составных частей материалов, из которых сделана эта бродильная посуда.



Рис. 102. Поперечный разрез винного элеватора, сооруженного по проекту Добра на 54 000 гектолитров вина.

В Персади (Имеретия) ведется параллельно брожение вин в крупной цементной посуде (около 125 гл), в больших дубовых бутах (75—80 гл) и дубовых бочках (5—6 гл). Отличное, нежное, хорошо выбраживающее и прекрасно осветляющееся имеретинское вино этого района получается при брожении в бочках указанной емкости, гораздо хуже — из бутов и посредственного качества — из цементных цистерн, сделанных нарижской фирмой Борсари с остеклением внутренних стенок. Несомненно здесь главным образом играют роль температурные условия брожения, устранение долейного воздействия окислительного влияния воздуха и образование в крупной, особенно цементной, посуде благоприятных условий для развития болезнетворной микрофлоры, главным образом турна.

Отрицательное влияние цементной посуды на вина признает и проф. Ж. Г. Фабр, допускающий применение ее в широких размерах лишь для купажных алжирских красных вин.

На рис. 102 приведен чертеж винного элеватора на 54 тыс. гл, сооруженного по проекту фирмы Доброй в Сетуэне, одном из центров химической продукции Франции. Здесь в расположенных в 5 ярусов остекленных цистернах проходит весь процесс выделки вина, циркулирующего из одного этажа в другой самотеком и перекачиваемого кверху мощными помпами, регулируемым передвижением соответствующих рычагов из центрального распределительного отделения (рис. 103). При этом все рассчитано на фабричное производство больших партий вина.



Рис. 103. Центральное распределительное отделение винного элеватора Доброй.

В наших условиях при организации крупных винодельческих совхозов и колхозов подобные установки найдут применение, но потребуется еще много существенных коррективов, которые могут обеспечить надлежащее обращение с виноградной продукцией и вином и гарантировать более высокое его качество.

ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛЫХ ВИН ИЗ КРАСНОГО ВИНОГРАДА

Проблема использования красных сортов винограда для выделки белых вин в Советском союзе не имеет столь большого значения, как за границей, где во многих виноградных районах при преобладающих насаждениях красных сортов винограда предьявляется все более увеличивающийся спрос на белые вина.

Разница в выделке белых вин из сортов винограда с окрашенной кожицей сравнительно с переработкой белого винограда сводится лишь к устранению возможности растворения в виноградном соке красящих веществ кожицы. Для этого, во-первых, раздавливание

винограда должно производиться с наименьшим нарушением целостности клеток кожицы, наполненных красящими веществами; во-вторых, из доставляемого в дробилки красного винограда должны быть предварительно удалены загнившие и треснувшие ягоды; в третьих, в доставляемом для переработки винограде не должно быть даже начальных стадий брожения, и, в четвертых, должно быть применено обескрасивание розовой окраски в винах, имеющих ее, путем применения некоторых методов, о которых будет сказано ниже.

Наиболее совершенное выделение бесцветного сока из красного винограда имеет место в шампанском производстве. Здесь тщательно отсортированный виноград раздавливается небольшими слоями в целом виде, без применения дробильных машин, специальными прессами (например Дарг-Фламена), дающими сильное давление в короткий промежуток времени для выделения одного самотека. Как только замечается появление окрашивания, раздавливание винограда прекращают, а недоотжатый виноград поступает затем для выделки красного вина.

При пропуске же красного винограда через дробилки неизбежна розовая окраска даже в самотеке без прессования. Введение сернистой кислоты в сусло до брожения в данном случае не дает нужных результатов, так как впоследствии окраска почти целиком восстанавливается в вине. Более удовлетворительные результаты получаются при применении аэрации розового сусла после его отстоя в холодном помещении и удаления главной причины, увеличивающей окраску — обрывков кожицы с окрашенными клетками. По способу Мартинана, введенному в практику ниже. Полам, розовое сусло (до брожения) из отстоечного чана подвергается усиленной многократной аэрации с разбрызгиванием сусла через соответствующее сито. При этом красящее вещество окисляется, желтнет и более не восстанавливается, особенно если применять легкое оклеивание, при котором остатки красящего вещества оседают на дно вместе со свернувшимися белками. После брожения такое вино не имеет вовсе розовой окраски. Остающаяся мязга красного винограда идет на приготовление красного густоокрашенного и более терпкого вина.

Выделка сухих вин небольшой крепости в 10 — 11,5° свойственна более северным и умеренно-теплым районам виноградарства. Здесь вина обладают достаточной кислотностью (5 — 6‰ на винную кислоту), обеспечивающей им устойчивость от заболеваний и улучшение при более длительном хранении.

Выделка крепких и ликерных вин в общем почти не отличается от описанных выше приемов производства красных и белых сухих вин. Здесь та же аппаратура для раздавливания винограда, те же способы профилактической гигиены сусла и забота о наиболее совершенном ходе брожения; однако последнее при выделке крепких и ликерных вин в определенные для каждого отдельного типа вина моменты подвергается задержке при помощи различных технических приемов (о которых будет сказано ниже) для получения тех или других качественных оттенков вина.

УХОД ЗА ГОТОВЫМ ВИНОМ, МЕТОДЫ ЕГО ОСВЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В НЕМ НАИЛУЧШИХ КАЧЕСТВ

При рациональном ведении виноделия, с применением современных методов и усовершенствованной аппаратуры, брожение должно закончиться полным выбраживанием сахара и некоторым осветлением вина к моменту слития его в красных винах или прекращения выделения углекислого газа в белых винах. Однако в таком состоянии вино еще не представляет собою готовой продукции: оно все-таки содержит в себе много мути, плавающих дрожжей и не выявляет присущих ему свойств, маскируемых посторонним привкусом и запахом гущи. Оно нуждается в продолжительном уходе, с одной стороны, в целях безукоризненного осветления, а с другой — для выявления его лучших вкусовых свойств, связанных с сохранением аромата сорта и развитием приобретенного вином букета.

Современное виноделие стремится к возможно скорому выпуску вина на внутренний рынок и на экспорт. Долговременной выдержке подвергаются только лучшие вина, которые в готовом виде, естественно осветлившись и развившие максимально свои качества в бочках, спустя 3—4 года, разливаются в бутылки для дальнейшего хранения и выдержки.

Большая же масса его распределяется в первый же год и реализуется на местах потребления максимум в течение 18-месячного возраста. Поэтому в уходе за вином применяются форсированные методы, направленные к скорейшей подготовке вина на выпуск.

В настоящей главе описываются приемы ухода за вином, которые ведут к сохранению в нем устойчивости и развитию наилучших свойств.¹

Как видно из предыдущего изложения, современная техника виноделия стремится к возможно полному выбраживанию виноградного сусла для получения сухих столовых вин, которые должны составлять главную часть в общей массе продукции из винограда. И только в более южных районах, где климатические условия дают возможность получать особенно сахаристое сусло, недоброброженный сахар является положительным фактором для формирования сладких и ликерных вин, в которых искусственная задержка брожения вызываетея самим производством.

Окончание главного брожения красных и белых сухих вин, отмечаемое падением удельного веса ниже единицы и исчезновением сладости при вкусовой пробе, подтверждается химическим определением, так как следы сахара маскируются образовавшимся спиртом

¹ За последнее время в промышленном виноделии, в целях ускорения созревания вина и возможности выпуска его в кратчайший срок для реализации, применяются различные способы нагревания — солнечные камеры, мадерники, выдержка на солнечных площадках и т. д., а также охлаждение при помощи холодильника, вымораживание, продувание воздуха, пастеризация и пр. Молодое вино, подвергшееся их воздействию, за короткий срок приобретает качества выдержанного. *Примеч. редакции.*

и иногда не улавливаются дегустацией. Кроме того возможны случаи, когда красное вино спускается из баков до полного выбраживания сахара в целях уменьшения его грубости от экстрагирования дубильных веществ из мяжки и получения менее окрашенных и более мягких вин, а также в целях оживления процесса дображивания проветриванием сливаемого вина, оставшегося сладким в чанах. Наличие сахара в красных винах, а также в белых по окончании бурного брожения вызывает необходимость держать их в более теплых помещениях и тщательно наблюдать за исчезновением последних следов сахара, а иногда даже добавлять чистую культуру дрожжей или бродящее сусло, так как остающийся сахар создает благоприятные условия для размножения болезнетворных микроорганизмов, ухудшающих качество вина.

Вино с законченным брожением, находясь в прохладном помещении при температуре в $10 - 12^\circ$, осветляется, причем переходит в осадок взвешенная в нем муть.

ДОЛИВКА И ПЕРЕЛИВКА ВИНА

ДОЛИВКА ВИНА

По окончании брожения в бочках (или бутах) и по снятии бродильных шпунтов бочки неплотно закупориваются продольными конусообразными, входящими в шпунтовое отверстие деревянными или лучше стеклянными шпунтами, которые своими нижними концами должны быть погружены в вино. Шпунты надо содержать в безукоризненной чистоте, чтобы устранить заражение вина в самом опасном месте.

Шпунтовые отверстия и края клепки, прилегающей к ним, надо обтирать паухом и время от времени обжигать спиртом. Деревянные шпунты, если они не парафинированы (см. стр. 384), нужно периодически — не менее 1 раза в месяц — пропаривать и мыть в горячем содовом растворе (2%).

Доливка вина вызывается тем, что количество его в деревянной посуде уменьшается в результате испарения через поры дерева, а также на первое время вследствие поглощения вина деревом и сокращения объема от охлаждения. Величина испарения не одинакова в зависимости от величины бочек (отношение поверхности бочек к их объему), свойств дерева, температуры и влажности помещения, а также вследствие улетучивания остающихся в ней на первое время следов углекислоты. В течение года усушка достигает в мелкой посуде 5—10%, а в бутах емкостью 60—70 гл — 2—4%.¹ В подолитые бочки проникает воздух, который является носителем болезнетворных микроорганизмов и источником заражения вина, главным образом укислыми бактериями, микодермой и другими плесеньями, которые паходят прекрасные аэробные усло-

¹ Размер усушки зависит от целого ряда причин: температуры подвального помещения, влажности, величины тары, материала (дубовые бочки, цементные буты и пр.). Согласно нормам Наркомснаба величина усушки, включая сюда и траты при розливе, доливке и переливке, фильтрации и т. п., не должна превышать 3%. Установленные нормы не распространяются на вино, подвергнутое солнечной выдержке, мадеризации и вымораживанию. (Наркомснаб СССР. «Нормы естественной убули на складах и при автогрузевых перевозках». 1931 г.)

вия для своего размножения на поверхности вина. Доливку вина (2 раза в неделю — молодого и 1 раз в неделю — более старого) производят особыми лейками (лучше всего алюминиевыми, более легкими, чем медные луженые) с удлиненным наконечником, снабженным запорным клапаном для устранения переливания (рис. 104).¹ Если замечено уже появление белых, видимых на глаз палатов микодермы и пленок плесени, — главным образом на слабоградусных винах (менее 10°) — то их стараются насколько возможно удалить, для чего наполняют бочку через край и постукивают по клеткам, прилегающим к шпунтовому отверстию; при этом перетекающая жидкость с клетками микодермы выплывает чистым холстом, сложенным кольцом вокруг шпунтового отверстия. Доливку бочек, в которых обнаружена микодерма, производят при помощи каучуковой сифонной трубки, погруженной в сосуд с жидкостью, или через воронку с удлиненной трубкой, повторяя это

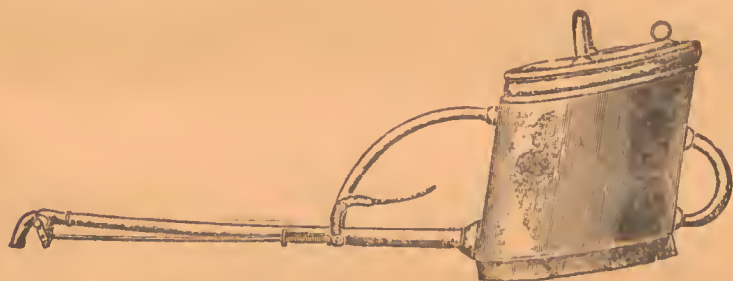


Рис. 104. Доливочная лейка.

каждые два дня до полного удаления микодермы, достигаемого главным образом содержанием бочек в совершенно наполненном состоянии. Для устранения возможного заболевания вина в неполных бочках при малом наличии вина, а также при опытных или лабораторных работах можно покрыть поверхность вина тонким слоем хорошего, не имеющего запаха масла (прованского, хлопкового и даже очищенного жидкого вазелина) или тонким слоем алкоголя, распространяющимся на поверхности вина (для этого в вино вводят конец фитиля, погруженного в спирт).

Внутри советует еще окуривать поверхность вина сернистым газом, который будет выделяться, если погрузить в вино мешочек с бисульфатом калия и винной кислотой.

В заграничной практике доливку с успехом заменяют наполнением образующегося в посуде пустого пространства углекислым газом, который предохраняет вино от воздействия микроорганизмов.

Доливку надо производить вином безукоризненного, одинакового с доливаемым вином качества; доливка испорченным вином, содержащим хотя бы небольшое количество болезнетворных микроорганизмов, может испортить все содержимое бочки. Более старое вино никогда не следует доливать более молодым, которое наоборот может

¹ Различного вида шпунты с колбами, производящими автоматическую доливку, не получили распространения из-за непрочности и трудности обращения с ними.

быть долито более старым. В крупных винодельческих хозяйствах обыкновенно для доливки назначаются в каждом случае отдельные бочки вина, причем остающееся вино разливается в мелкую посуду (12 — 14 л) с усиленной закуркой его серой для непользования при последующих доливках. Для поддержания бочек малой емкости в наполненном состоянии иногда вводят в них через шпунтовое отверстие начисто вымытые кварцевые камешки, стеклянные или фарфоровые шарики. Конечно — это устарелый способ, применяемый лишь в тех случаях, когда не имеется вина для доливки бочек. Для доливки больших партий вина лучше всего применять пастеризованный материал или во всяком случае мютированный сернистой кислотой. Вина, помещенные в холодные сырые подвалы, требуют доливки 1 раз в неделю. Они вовсе не пужаются в доливке, если бочки установлены шпунтом на бок (это делается, когда исключена возможность заброживания вина, обыкновенно на втором году его жизни). В таком случае шпунт все время погружен в жидкость сбоку бочки, повернутой на $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ оборота в ту или другую сторону; непарение не восполняется воздухом иначе, как через поры дуба, и нет улечувачивания букетных и ароматических веществ.

ПЕРЕЛИВКА ВИНА

Естественное осветление вина по окончании брожения обуславливается постепенным переходом взвешенной в нем мути в осадок. Эта муть состоит из живых и мертвых клеток дрожжей и других микроорганизмов, в большем или меньшем количестве использующих бродящее суело для евоей жизнедеятельности. Кроме того в мути вина, находившейся в движении во время его брожения, имеются клетки и обрывки твердых частей винограда, частичцы земли от загрязненного винограда, кристаллы солей и главным образом вишюкислого калия и вишюкислого кальция (выделившихся после охлаждения вина и вследствие меньшей растворимости их в образовавшемся спирте), белковые, крахмальные, дубильные, слизистые вещества и иные, менее исследованные и входящие в меньших количествах. К числу последних относятся вещества, получающиеся из субстанции самих дрожжей, лишившихся питания вследствие исчезновения сахара и принужденных к расходованию материалов, накопившихся в содержимом их собственных клеток в процессе, получившем название самоброжения (Selbstgärung). Этим понятием характеризуется использование гликогена, который при доступе воздуха дает воду и углекислоту, в анаэробных же условиях в вине, находящемся в бочках, образует алкоголь (по Боттихеру до 0,18 г на 1 л вина). Кроме того по окончании брожения вина происходит расщепление белковых соединений содержимого дрожжевых клеток — пуклеоальбуминов и пуклеопротеинов — действием энзимов, главным образом эндотриптазы, с образованием растворимых альбумов, аминокислот и фосфорнокислых соединений (холлина, лецитина и пр.). Указанными процессами дрожжевые клетки подвергаются полному разрушению, их внешняя оболочка и отдельные обрывки ее увеличивают временно муть вина до выпадения в осадок. Таким образом в закончившем брожение вине, особенно при охлаждении его, идет накопление оседающих на дно и

отчасти на боковых стенках бочек элементов различного происхождения, от которых вино должно быть освобождено переливкой. Этот прием необходим, так как он ведет к дальнейшему осветлению вина и связая с предотвращением возможного разложения деятельностью бактерий органических веществ осадка из отмерших и частично разрушенных клеток дрожжей (следствием такого разложения бывает появление гнилостного привкуса и запаха, а также образование молочной и уксусной кислот, могущих изменить в нежелательную сторону положительные свойства вина).¹ Переливкой достигается снятие вина с осадка и освобождение его от клеток дрожжей, находящихся в некотором количестве как бы в лентаргическом состоянии и следовательно могущих проявить свою деятельность при наступлении благоприятных условий, а также от клеток бактерий, плесеней и т. д., служащих всегда причиной заболевания вина.

При определении времени первой переливки руководствуются ходом первоначального осветления вина, наступающего для разных вин в разные сроки в зависимости от окончания брожения, температуры и давления воздуха (изменение последнего влияет на растворимость газов в вине и их выделение с поднятием тончайшей мути из нижних слоев вина в верхние).

Наилучшие условия для осветления вина — установившаяся тихая погода при повышенном барометрическом давлении. При больших партиях вина, при затягивающейся иногда на долгое время работе, первая переливка начинается примерно через 6 недель после окончания бурного брожения; вторая переливка — через 75 дней после первой, третья — через 75 дней после второй и четвертая — через 4 месяца после третьей. Следует предпочитать проведение первой переливки вина возможно раньше, так как всякое замедление приведет по указанным выше причинам лишь к ухудшению качества вина.²

Методы проведения первой переливки должны применяться в зависимости от степени готовности вина. Если этой операции подвергается вполне здоровое, хорошо осветлившееся вино, не содержащее во взвешенном состоянии живых клеток дрожжей и иных микроорганизмов, такое вино переливается медленной струей из нижнего крапа, вставленного в шпунтовое отверстие, находящееся в средней клетке, на расстоянии 4 — 5 см от нижнего утора бочки. При этом надо обеспечить возможно меньший доступ воздуха и устранить, как и при всякой переливке, толчки и постукивания бочек, которые всегда вызывают взмучивание жидкости. Переливаемое вино поступает в совершенно чистую бочку, слегка окуренную серой (1,5 — 2 г серного фитиля на 1 гл).

Возможен и такой случай, что переливается вино с незаконченным брожением; оно еще содержит активные дрожжевые клетки,

¹ О благотворном воздействии кислотопонижающих бактерий на некоторые кислотные вина северных районов см. стр. 134.

² Предложенный Вортманном способ определения времени первой переливки после исчезновения $\frac{2}{3}$ гликогена из дрожжевых клеток (определяемого отсутствием окраски их иодом в красно-бурый цвет) не дает точного критерия для практической работы.

сблараживаемые при микроскопическом исследовании, и следы сахара, по тем не менее должно быть снято с осадка. В этих условиях аэрация при переливке способствует удалению углекислоты из вина и оживлению дрожжей благодаря доступу кислорода воздуха и следовательно помогает благополучному завершению брожения. Переливка ведется при разбрызгивании струи с возможно широким доступом воздуха без применения закурки посуды, в которую поступает вино и в которой оно должно добродить в течение возможно короткого срока. Как только такое вино добродит, оно должно быть перелито вторично с соблюдением приемов, указанных для первого случая. Значение кислорода при открытой переливке сводится таким образом к оживлению деятельности дрожжей, к подавлению развития анаэробных микробов (Лабрид), а также к окислению красящих веществ, которое может быть нежелательным, особенно для белых вин.

Наконец в исключительных случаях может переливаться вино ненормального состава, содержащее патогенные микроорганизмы, присутствие которых устанавливается микроскопическим исследованием. Такое вино должно быть перелито без доступа воздуха, с применением сильной закурки серпистым газом в бочке (7—8 г серпистого фитиля на 1 гл). В этом случае большую помощь оказывает фильтрация вина и его пастеризация. При остающемся сахаре дображивание после пастеризации может быть проведено введением чистой культуры дрожжей, причем вино должно находиться в особом отапливаемом помещении.

Всякая переливка, как одна из самых важных работ с вином, должна вестись без спешки, под наблюдением опытного рабочего. Первая порция вытекающего мутного вина, встревоженного вставлением крана, идет в гущевое вино. Необходимо строго наблюдать за окончанием переливки и появлением муты в последних порциях льющегося вина, рассматриваемого на свет в пробном стакане. К концу операции бочку осторожно приводят в наклонное положение при помощи деревянных подкладок, а для крупной посуды — домкратов простейшего устройства; при появлении более мутной жидкости бочку вновь ставят в горизонтальное положение и переливку прекращают. Оставшееся мутное вино с накопившейся гущей сливается в отдельные хорошо закуранные бочки для дальнейшего отстоя и последующего использования в осветлившемся виде для доливок (конечно, если оно не будет дефективным в каком-либо отношении); густые осадки поступают для винокурения (см. главу 8). Освобожденную от вина бочку ставят шпунтовым отверстием вниз над лоханкой для полного опорожнения. Затем ее прополаскивают холодной водой для удаления гущи и винного камня, приставших к стенкам бочки. Большие буты тщательно вымывают травяными или жесткощетилистыми цветками.

В описанной бочечной переливке работа идет, как было указано выше, самотеком жидкости из нижних шпунтовых отверстий при помощи луженых или посеребренных крапов. При установке бочек в несколько ярусов к крапам верхних бочек прикрепляются резиновые шланги или лучше специальные трубы из акацевого выдолбленного дерева, длиной соответственно высоте установки бочек в ярусах. Это позволяет производить и закрытую и открытую пере-

ливку. Менее рекомендуется переливка из вышестоящих бочек металлическими, вертикально погружаемыми через верхнее шпунтовое отверстие, сифонами, с отверстиями на определенной высоте выше их (рис. 105-а) и перекачивание вина по резиновым шлангам помпами различной мощности и устройства.



Рис. 105-а. Переливочный металлический сифон.

Для упрощения переливки из крупной деревянной или цементной посуды резиновые шланги, а иногда и металлические трубы прикрепляются соединительными гайками прямо к бутловому крану, вставленному внизу посуды и имеющему на конце соответствующую нарезку (рис. 105-б — закрытая переливка), или ими всасывается вино из подставяемых лоханок (открытая переливка); при этом иногда используется возможность эгализации — достижения однородности материала, сразу поступающего из нескольких бочек в одну крупную лохань.

При закрытой бочечной переливке вина из одной бочки в другую, стоящую на одном уровне с первой, применяются небольшие мехи (рис. 106), развивающие достаточное давление для перемещения переливаемого вина из полной бочки в порожнюю.

При всякой переливке не следует прекращать выхода

сливаемого вина во избежание обратных токов жидкости, так как они производят помутнение. Для переливки вина обычно применяются помпы различного устройства, позволяющие перемещать вино на большое расстояние по резиновым шлангам, присоединяемым, как было указано выше, при закрытой переливке без доступа воздуха прямо к бочкам или при открытой переливке берущим вино из открытых лоханей (подстав). По своей конструкции помпы для переливки вина бывают ротационные, крыльчатые и поршневые. Для переливки больших количеств вина они приводятся в движение передачей от общего двигателя или чаще мотором, составляющим с помпой одно целое.

В ротационных помпах (вращательных) вино вводится в камеру, из которой проталкивается вращением специальных лопаток *С* на кольцо *В*, получающих различную степень выдвигания от неподвижного эксцентрика (рис. 107), что дает возможность образования



Рис. 105-б. Бутловый кран с нарезкой и гайкой.

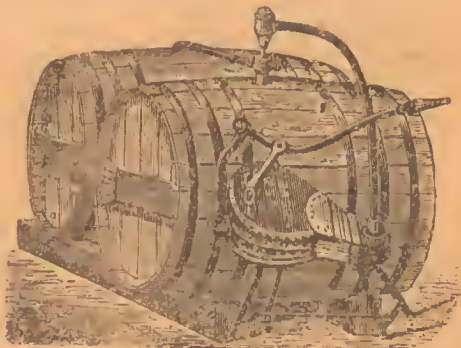


Рис. 106. Переливочный мех.

пустоты для входящего вина по трубе *J* и непрекращающегося выхода вина по трубе *M*.

В настоящее время ротационные помпы почти не применяются.

Более распространены и очень практичны для небольших винодельческих совхозов и колхозов крыльчатые помпы (Альвейлера, Гильге, «Радпум» и «Этна» Зейтца и др.).

Они приводятся в движение качанием рычага. В них имеется металлическое крыло с отверстиями, попеременно закрываемыми каучуковыми шарами, включенными в обоймы, прикрепленные к крылу. — например в помпе Альвейлера (рис. 108) и в помпах Зейтца.



Рис. 107. Разрез ротационной помпы (по Бабо и Маху).



Рис. 108. Разрез крыльчатой помпы с шаровыми замыкателями (по Бабо и Маху).

В крыльчатых помпах Гильге вращающееся направо и налево крыло *a* попеременно закрывает и открывает проход вину, входящему в отверстие *e* и выходящему из отверстия *b*; эти отверстия регулируются так же шаровым замыканием (рис. 109). В помпе Гильге, как и в зейтцевской помпе «Этна» (рис. 110) имеется

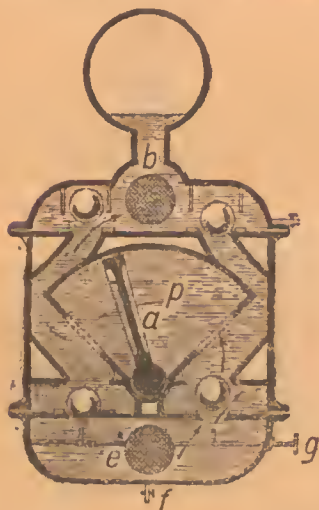


Рис. 109. Разрез крыльчатой помпы Гильге (по Бабо и Маху).



Рис. 110. Крыльчатая помпа Зейтца «Этна».

воздушная камера, регулирующая непрерывность и равномерность выхода вытекающего вина сжатым воздухом. Производительность помпы «Этна» (№ 3) при диаметре входного и выходного отверстий в 38 — 40 мм составляет 120 — 130 л в минуту.

Крыльчатые помпы производят передвижение жидкости движущимися крыльями или лопастями, находящимися внутри помпы. Поперемешное передвижение крыльев образует пустоту в известном пространстве помпы, чем создается всасывание жидкости сифоном через погруженные в нее шлангу или трубу; при этом жидкость вытекает по выпускным трубам постоянным током без толчков благодаря наличию воздушной камеры. Такие помпы легко разбираются и чистятся. Они хороши для вина, не содержащих много мути.

Помпы поршневые (пневматические) действуют разреженным воздухом. Они производят всасывание вина из того или иного сосуда и затем передают его по шлангам в место назначения. Идея каждого поршневого насоса очень проста: при вертикальном его расположении (рис. 111) поднимающийся поршень c_1 производит всасывание жидкости по трубе a_2 при открытом клапане b_2 ; при обратном движении поршня вниз клапан b_2 закрывается, и жидкость вытекает благодаря поднимающемуся клапану b_1 по трубе a_1 . Равномерному вытеканию жидкости способствует воздушная камера, сжатый воздух которой выталкивает жидкость, когда поршень поднимается снова и клапан b_1 закрывается.

Так устроены все поршневые помпы, вошедшие в широкое употребление для перекачки вина. В простейших из них движение поршня

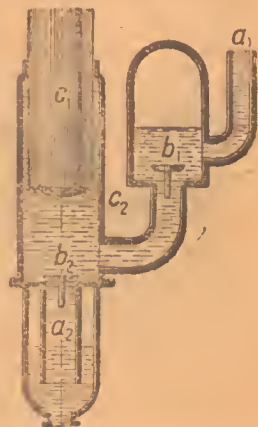


Рис. 111. Вертикальный поршневой насос.

производится ручным рычагом, например в помпе Пенена (рис. 112), или ручным маховым колесом — в помпах Гильебо. Последние конструируются с двумя всасывающими и двумя выбрасывающими рычагами, что представляет удобство для эгализации при купаже двух вин и распределении их одновременно по двум приемным сосудам. В помпах Пенена, Зейтца и др. клапаны заменены шаровыми замыкателями.

Поршневые помпы для переливки больших партий вина, или так наз. мотопомпы, приводятся в действие электричеством; наиболее распространены мотопомпы со специальными моторами, составляющими одно целое с помпой.



Рис. 112. Поршневая помпа Пенена.

В главе 2-й приведено описание фулопомы различного устройства для передвижения виноградного сока с мязгой и гребнями.

Электрические помпы для вина впервые были введены в практику фирмой Пенена в Бордо. Они были с успехом применены нами еще в

1897 г. в б. Тифлисском удельном подвале. Позже электрические помпы были выпущены многими французскими и немецкими конструкторами. В настоящее время распространены мотопомпы Зейтца, усовершенствованные помпы Пелена, помпы Мармонье, Доброна и др.



Рис. 113. Электрическая помпа Доброна.



Рис. 114. Электрическая помпа Зейтца «Рубикон».

Помпы Доброна — наиболее мощные, приводятся в действие маховиками, получающими движение от моторов общего назначения (рис. 113).

Мотопомпы Зейтца, испытанные у нас в течение нескольких лет, отличаются портативностью и прочностью. Помпа Зейтца «Руби-

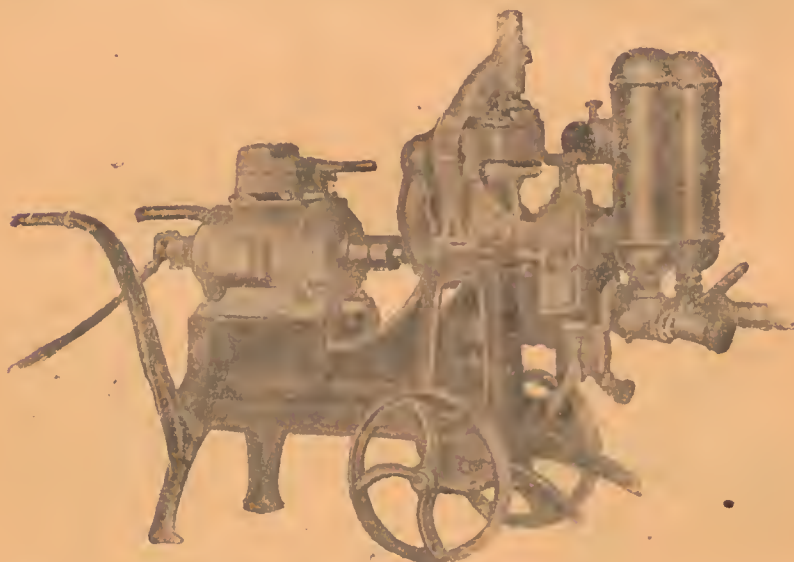


Рис. 115. Электрическая помпа Зейтца «Вольта».

кон» (рис. 114) очень малых размеров (она занимает площадь 140×60 см, высота ее—105 см) и очень удобна для быстрой механической переливки вина. При солидности конструкции она отличается простотой устройства. Работающий механизм приводится в действие мо-

тором в 220 вольт, находящимся на самой машине, причем вино продвигается из всасывающего шланга в камеру с клапанами, попеременно замыкающимися каучуковыми шарами и выбрасывающими вино из находящейся рядом трубы. Постоянство и равномерность движения жидкости достигается действием сжатого воздуха в медном баллоне. Выкачивание жидкости можно производить в обоих направлениях при помощи рукоятки. Каждая помпа имеет автоматический предохранитель на случай ее засорения и клапаны для автоматической остановки в момент наполнения наливаемой бочки. Производительность помпы «Рубикон» типа NWD при моторе в 0,9 HP приблизительно равняется 1 гл в минуту.

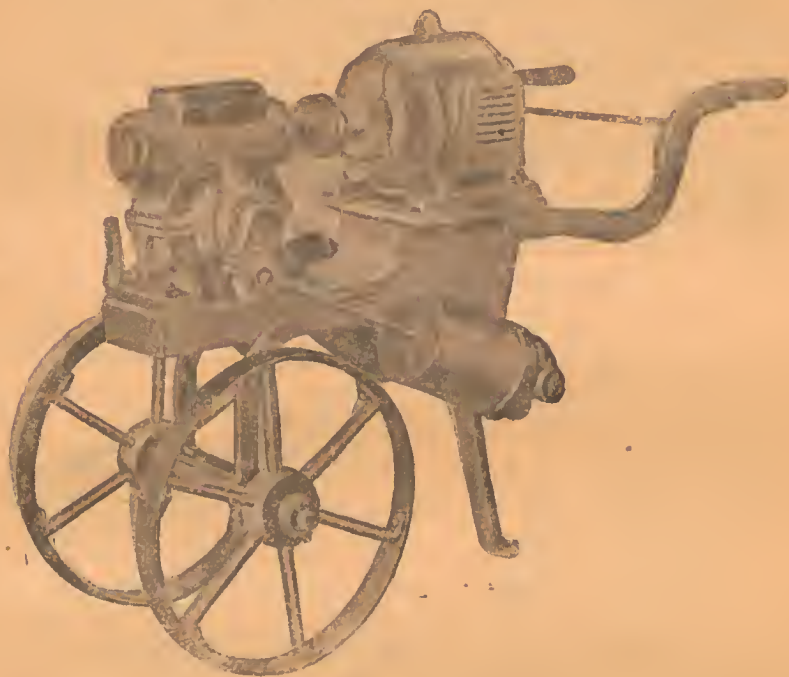


Рис. 116. Электрическая помпа Пена.

Помпа Зейтца «Вольта» (рис. 115) — одинакового устройства с описанной выше. Она имеет вертикально действующий насос и отличается большей мощностью, чем помпа «Рубикон», но зато требует большей аккуратности в обращении. В обоих типах помп Зейтца применяется усовершенствованная смазка мотора и действующих механизмов. Размеры помп и их производительность в разных типах различны. Делаются они для труб с диаметром от 32 до 50 мм.

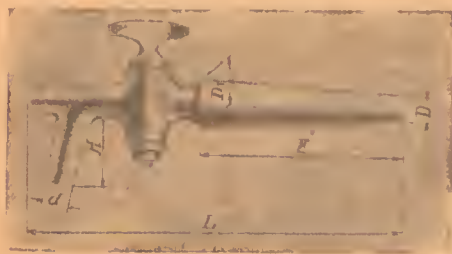
Помпы «Вольта» и «Рубикон» выпускаются также и больших размеров для ременных передач от трапецеидального вала. В этом случае производительность их достигает больших размеров; так например помпа «Вольта», установленная на цементном фундаменте, при диаметре труб в 40 — 45 мм дает 14 — 15 тые. л в 1 час.

Малые помпы Зейтца вошли в настоящее время во всеобщее упо-

требление в большинстве наших винодельческих районов, а также в крупных городских складах виноградных вин.

Электрические помпы Пепена новейшей конструкции, применяемые во Франции, отличаются компактностью и простым устройством (рис. 116). Этой же фирмой конструируются мощные электрические помпы для передвижения больших количеств вина.

Самые мощные помпы разных типов выпускаются в настоящее время во Франции фирмой Добропа¹ специально для очень крупных подвалов. Они дают возможность передавать вино по трубам на большие расстояния и на высоту в 25 — 30 м. Производительность



Емкость бочки	Измерения в мм					
	d	D	D ₁	E	L	H
20 ведер	15	19	35	135	265	55
40 „	20	23	45	170	315	75

Рис. 117. Выпускной бочечный кран (Зейтца).

позображенной на рис. 113 мотопомпы Добропа составляет 10 тыс. и более литров в час. Устройство ее почти не отличается от описанных выше поршневых помп.

Всякая переливка, каким бы способом она ни производилась, требует применения особых принадлежностей: различной деревянной (лоханей, подстав, воронок) или металлической посуды (алюминиевых канавок, воронок), кранов, сифонов, резиновых шлангов или металлических труб и пр. Содержать их надо в безукоризненной чистоте и безотлагательно промывать водою или содовым раствором (2%) после каждого употребления. Хранить их нужно в сухом месте. На медных кранах и соединительных гайках не должно быть следов зеленого налета окислившейся меди. Оставление даже незначительного количества вина в резиновых шлангах и во внутренних камерах помп ведет к его закисанию и последующему заражению новых порций переливаемого вина.

На приведенных здесь рисунках изображены типы кранов, служащих для различных целей: на рис. 117 — выпускной бочечный кран, на рис. 118 — такой же бутовый кран с парезкой для шланга, на рис. 119 — такой же бутовый кран с парезкой для бутовой втулки и соединительной гайкой для шланга, на рис. 120 — выпускной бочечный кран (мордушка). Концевые впускные краны, вставляемые в посуду, в которую перекачивается вино, делаются иногда

¹ Довольно удачные результаты получаются при электрификации помп типа Фаферс, изготовленных Керченским машиностроительным заводом. Такие помпы имеются в массандровском подвале Сидвинтреста, но производительность их меньше зейтцевских примерно в 5 раз. Само собой понятно, что при развитии крупных винодельческих совхозов и колхозов они должны снабжаться насосами с наших заводов, вырабатывающих указанные машины по типу Вольта, и другими новейшими конструкциями. *Примеч. редакции.*

с автоматическим затвором; этот затвор останавливает поступление жидкости при достижении её уровня шпунтового отверстия при



Измерения в мм				
Внутренний диаметр d	Нормальная нарезка	D	D ₁	E
20	20	22	25	75
25	25	28	33	110
28	28	31	36	125
32	32	34	41	125
35	35	37	45	125
40	40	44	51	125

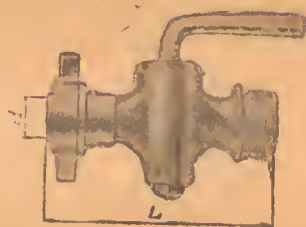
Рис. 118. Бутовый кран с нарезкой для шланга.

помощи поплавка, находящегося внутри впускного конца крана (рис. 121). Такие краны особенно пригодны для крупной посуды.

Резиновые шланги с диаметром, соответствующим диаметру помп, соединяются с последними и между собою специальными соединительными гайками (муфтами) с нарезками (рис. 122).

Переливные шланги делают из вулканизированного каучука. Всасывающие шланги, идущие от бочки или иного сосуда (длиною 2 — 3 м), делают с прокладкой спиральной проволоки (иначе они не выдерживали бы сильного внутреннего давления), а выбрасывающие для той же цели — с прокладкой пеньковой ткани в несколько (3 — 4) параллельных полос.

Выбрасывающие рукава для удобства промывки и для применения при разных расстояниях режутся на куски в 8 — 10 м и затем соединяются между собою гайками (муфтами). Гайки укрепляются тесно увязываемым шпагатом, про-



Измерения в мм		
Внутренний диаметр d	Нормальная нарезка	L
20	20	125
25	25	155
28	28	165
32	32	180
35	35	200
40	40	225

Рис. 119. Бутовый кран с нарезкой для бутовой втулки и соединительной гайкой для шланга.

волокою или специальными кольцеобразными зажимами. Промытые шланги хранятся в проветриваемом помещении в распротертом во всю длину, слегка изогнутом виде на деревянных крючьях и полках или же накатываются на большие деревянные барабаны.

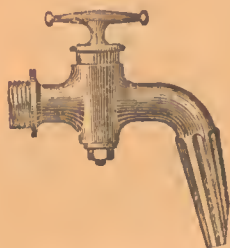


Рис. 120. Бочечный кран (мордушка).

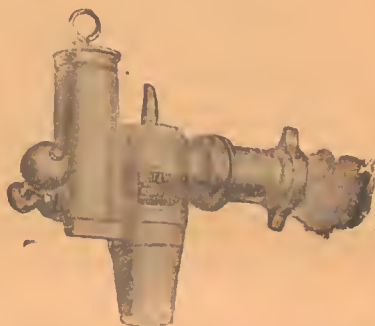


Рис. 121. Впускной кран с автоматическим затвором.

Если во время работы или при хранении шлангов паних образуются углы, это ведет к протиранию их и разрыву. Промывание шлангов после работы водой и содою, а также прочистка круглыми щетками, пропускаемыми веревкой внутри шлангов, и правильное хранение обеспечивают их долгую службу. Снаружи для прочности хорошо обматывать шланги веревкой в редкую спиральную клетку. Нужно помнить, что запущенные грязные шланги, содержащие внутри укусыные и другие бактерии, являются часто причиной заболевания переливаемого вина и во всяком случае портят его вкус.



Рис. 122. Гайки (муфты) соединения шлангов между собой и наверху второй муфты для закрепления шлангов.

Металлические, луженые изнутри трубы для переливки вина нашли себе применение в больших, фабричного типа винных подвалах.

В подвалах с винами большой ценности, в которых тонкость выработки продукции играет весьма большую роль, в каждой партии вина открытая или закрытая переливка проводится после предва-

рительного испытания воздействия воздуха на него в открытых стаканах в течение 1—2 суток. Малейшее побурение или почернение вина при таком испытании указывает на целесообразность применения закрытой переливки без доступа воздуха. С другой стороны, проветривание вина и переливка его разбрызгивающей струей должна быть применена ко всем бочкам, в которых остается недоброжеленный сахар и в которых дрожжи требуют восстановления своей жизнедеятельности. Открытая переливка с сильным проветриванием должна быть применяема также к винам, в которых замечается появление охипрения. Закрытая переливка особенно нужна для устранения окисления красящих веществ вина и его мадеризации, а также для сохранения ароматических и букетных веществ, развивающихся в вине при его выдержке, почему после переливок первого года, когда допускается в некоторых случаях проветривание вина, все переливки ведутся без доступа воздуха.

Переливка отдельных партий вина и даже отдельных бочек его сопровождается большей или меньшей закуркой, в зависимости от состояния и состава вина. Большую роль играет здесь кислотность вина, уменьшение которой может быть приостановлено сильной закуркой, устраняющей работу кислотопожирающих бактерий.

Переливка должна производиться ровно, без толчков и сотрясений; при этом вино каждый раз все более и более осветляется, без потери образовавшихся в нем букетных веществ. Особенной внимательности и осторожности требует переливка бочек, поставленных шпунтом на бок на втором году жизни вина, когда оно уже постепенно готовится к розливу в бутылки. Здесь вино нужно переливать, как указывалось выше, по закрытым деревянным трубам из одной бочки в другую, примерно 1 раз в 4—6 месяцев, без доступа воздуха, с применением переливочных мехов для бочек в одном горизонтальном ряду.

Хорошие результаты дает применение жидкой углекислоты, чем достигается равномерное давление на поверхность переливаемого вина.

ОКЛЕЙКА ВИНА

Осветление вина, приобретение им прозрачности и блеска достигается «оклеиванием» его — приемом, введенным в практику виноделия с давних времен. Оклеивание состоит во введении в вино свертывающихся белковых веществ, механически увлекающих при своем оседании на дно взвешенную в вине мусть. Помимо осветления оклейка улучшает вино в смысле тонкости и меньшей грубости. Соответственно говоря, по окончании бурного брожения механическое осаждение мути уже производится падающими на дно дрожжевыми клетками,¹ свернувшимися (от действия танина вина) белковыми веществами, пластинками кристаллов винного камня и всеми твердыми, нерастворимыми в вине, попавшими из сусла элементами. Этот процесс настолько важен, что вино, плохо осветляющееся в течение первого месяца по окончании брожения, иногда по-

¹ На этом основано иногда применяемое осветление мутных молодых вин добавлением к ним дрожжей из осадков хорошо выродивших, вполне здоровых вин.

лезпо взболтать для последующего более успешного оседания мути в охлажденном уже вине.

Быстрое выпадение в осадок дрожжей — их индивидуальное свойство; оно является особенно ценным например для шампанского производства, для которого произведена в данном случае специальная селекция дрожжевых рас.

Гораздо труднее поступают в осадок бактерии и клетки болезнетворных микроорганизмов. Они остаются во взвешенном состоянии в вине и продолжают размножаться с выделением углекислоты, увеличивающей механическое поднятие мути со дна. Введение в вино оклеивающих веществ способствует увлечению в осадок в общей массе мути бактерий, по своему удельному весу не поступающих в осадок, почему оклеивание вина особенно благоприятно для вин из поврежденного болезнями и вредителями винограда, для вин небольшой крепости, самостоятельно плохо осветляющихся. По данным Крэмера в большом вине, содержащем до оклеивания (рыбьим клеем) 8,7 млн. бактерий и иных болезнетворных клеток на 1 л, количество их уменьшилось после оклейки до 0,88 млн. на 1 л.

Оклеивающие вещества для осветления вина разделяются на неорганические и органические.

К первым относятся каолин, асбест, целлюлоза, древесный и животный уголь, испанская земля, желтая кровяная соль и пр. Органические вещества, входя в соединение с составными веществами вина, и главным образом с дубильными (танином), образуют нерастворимые крупишки и хлопья; сюда относятся желатин, рыбий клей, яичный белок, казени молока и пр.¹

Органические клеивые вещества состоят из белковых соединений более или менее чистых, смотря по их происхождению. Они переводятся из коллоидального состояния в осадок помимо танина также кислотами, отчасти спиртом и некоторыми соляными растворами. Вино действует на них различными своими составными частями. Механизм оклеивания состоит в коагуляции белковых веществ, увлекающих вместе с собою взвешенную муť вина при переходе их в осадок вследствие большего удельного веса, чем жидкость, в которую они вводятся. Вследствие этого сладкие ликерные вина труднее оклеиваются, чем легкие и крепкие. Наиболее употребительными оклеивающими веществами являются рыбий клей, остеоколь, яичный белок.

Спирт, кислоты и танин, содержащиеся в вине, в большинстве случаев сами в состоянии перевести в нерастворимое состояние белковые вещества рыбьего клея и казени. Костяной клей (остеоколь), яичный белок, сыворотка крови требуют присутствия танина в некотором избытке. Танин в соединении с ними образует малонисследованные танинаты. Этим объясняется то, что во всех винах за исключением терпких и богатых танином оклеивание последней группой оклеивающих веществ ведется одновременно с добавкой танина.² Введение танина вообще и определение требуемого его количества должно выясняться опытным путем на исследуемом образце вина.

¹ Раньше применялась еще кровь (бычья, баранья и свиная) но теперь вышла из употребления и в ряде стран ее применение запрещено законом.

² Особенно рекомендуется эготанин, извлекаемый из виноградных семян и изготовляемый за границей фабричным способом (Аперт).

Оклеиванию должно предшествовать определение содержания в вине танина существующими аналитическими методами (Жирана или Нейбауера и Лсвентала). Практически недостаточность танина выражается в том, что вино после пробного оклеивания остается мутным («клея не берет вина»). Избыток танина выявляется тем, что в осветлившемся после оклеивания вино можно добавить оклеивающее вещество без нарушения способности вина осветляться.

Растворы танина вводятся в вино за 1—2 дня до оклеивания для равномерного их распределения.

Если в оклеиваемом вине не закончено брожение или если в нем находятся обнаруживаемые микроскопическим исследованием жизнедеятельные болезнетворные микроорганизмы, то такое вино в первом случае нужно подвергнуть дображиванию, а во втором — предварительно простерилизовать или по меньшей мере мютировать сильным окуриванием серой или добавлением бисульфита калия в количестве 5—8 г на 1 гл. Вина, которые содержат слизистые вещества, выделяющиеся например в винах, полученных из винограда, зараженного серой гнилью (ботритис), и те вина, которые вообще трудно поддаются оклеиванию белковыми веществами (вследствие наличия оксидазы, вызывающей касс вина), осветляются неорганическими минеральными веществами (каолином, асбестом и пр.). Последние должны быть предварительно промыты водой с кислотами и не давать землистого привкуса. Не должны давать никакого дурного привкуса и остальные оклеивающие вещества, причем в них также недопустим хотя бы малейший намек на гниение или порчу.

Желтая кровяная соль (железисто-сисродистый калий) образует нерастворимые соединения с железом и другими тяжелыми металлами, а также с белковыми веществами.

Успешному оклеиванию способствует равномерное и медленное оседание оклеивающих веществ при совершенно спокойном состоянии вина. Это состояние нарушается брожением или резкими изменениями температурных условий, при которых происходит внутреннее перемещение теплых и холодных слоев вина.¹ Переход муты в осадок протекает обыкновенно в течение 10—20 дней; до истечения этого срока вино не нужно трогать. Слишком долгое оставление вина на клею (более месяца) ведет к разложению белковых веществ под влиянием возобновляющейся деятельности бактерий и других микроорганизмов, чем вызывается помутнение вина и приобретение им нежелательных вкусовых свойств.

От каждого оклеиваемого вина нужно брать пробу в светлых бутылках. Если количество введенного в избытке клея не соответствует содержанию танина в вине, то оно останется мутным, опалесцирующим от белковых веществ, не свернувшихся и не перешедших в осадок. В этом случае добавление небольшого количества танина (5—6 капель 1% раствора) укажет на переоклеивание, т. е. на избыток клея, введенного в вино.

Существует мнение, что оклеивание действует на близкие к дубильным красящие вещества вина, что оно уменьшает окраску вина.

¹ Удаче оклеивания способствует высокое барометрическое давление, сопровождающееся наибольшей растворимостью газов в вине, выделение которых могло бы вызвать взмучивание вина.

Однако многолетний опыт этого не подтвердил. Наоборот оклеивание, удаляя муть, фиксирует живость и яркость окраски, что особенно проявляется в красных винах. Притом же хорошо произведенное оклеивание помимо осветления определенно делает вино более мягким, гармоничным и тонким на вкус.

При рациональной выдержке вина в бочках в течение 3 — 4 лет оклеивание повторяется 2 — 3 раза не только для осветления вина, но и для придания ему указанных положительных свойств. Оно применяется не только перед выпуском вина в стеклянной посуде, но и во время его хранения. При нормальных условиях оклейка производится в первый раз в годовалом вине осенью, когда вино охладится благодаря установившейся в помещении температуре. Молодое вино на первом году жизни оклеивается только при спешном выпуске для придания прозрачности и удаления мути, которая всегда понижает вкусовые достоинства вина.

При нормальном проведении оклеивания снятое с клея вино, перелитое в чистую бочку, до разлива в бутылки должно прийти в спокойное состояние и выделить в осадок следы клея, механически попавшего в перелитую жидкость. Осевший на дно клей с мутью, увлеченной им, должен иметь небольшой объем; в то же время он должен обладать известной компактностью, не позволяющей ему подниматься от каких-либо сотрясений или от изменения барометрического давления.

ОКЛЕИВАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Среди оклеивающих веществ на первое место должен быть поставлен рыбий клей (ихтиоколь). Он представляет собой высушенные пластины плавательного пузыря белуги, осетра, сома и некоторых других рыб, у нас ненепользуемых, с которого сняты внешние оболочки соединительной ткани, не имеющей значения для оклеивания. Лучшие сорта рыбьего клея подвергаются очистке от кровавых подтеков и белятся сернистой кислотой (для придания им лучшего вида). Хороший рыбий клей — желтовато-белого цвета, не имеет запаха, содержит до 90% чистого клея; он должен быть до некоторой степени прозрачным и иметь слегка перламутровый опалесцирующий отблеск, в сухом виде должен хорошо разрываться на тонкие полоски, в каком виде он и применяется при оклеивании. Белый клей не столь глянцежит, не столь прозрачен и имеет матовый оттенок.

Белужий клей, продаваемый в крупных пластинах (40 × 30 см) толщиной в 2 — 5 мм, обладает наилучшими свойствами в качестве оклеивающего материала; он легко разрывается на мельчайшие кусочки и содержит очень мало соединительнотканых волокон (фибр). Наибольшее количество первосортного белужьего клея изготавливается на Кавказе из белуги, вылавливаемой в Каспийском море и в бассейне реки Куры (на Сальянских рыбных промыслах.)

Осетровский клей, поступающий в продажу в более мелких и тонких (1 — 2 мм) кусках, чем белужий, прозрачнее и глянцевитее, чем белужий, и имеет более заметную перламутровую расцветку. Он содержит несколько больше волокон и менее пригоден для оклеивания вин, чем белужий.

Сомовый клей, впервые указанный в целях оклеивания вина К. Зейффергельдом в 1910 г., подробно исследован проф. М. Ф. Щербаковым. Его отличительное свойство — твердость и грубость; он с трудом разрывается руками, почему предварительно расплющивается деревянной колотушкой и затем разрывается щипцами или нарезается на узкие полоски садовыми ножницами. Ему присущ излишне выраженный рыбный запах, который легко удаляется усиленным проветриванием нарезанного клея и при намачивании его сменяемой несколько раз водою (5 — 6 раз в течение суток).

Рыбий клей применяется вообще для оклеивания вин с малым содержанием танина в силу присущего ему свойства особенно легкого коагулирования белковых веществ. Он не заменяет для оклеивания легких белых вин, а также очень хорош для осветления легких красных вин (что нами с успехом применялось для такого вина, как каберне Темпельгофского района).

Ни один оклеивающий материал не отнимает от вина столь мало его составных частей, не сообщая ему и своих элементов, как хороший рыбный клей.

Приготовление оклеивающей массы из рыбьего клея требует не короткого времени, но это искупается его выдающимися положительными свойствами (если даже учесть его медленное оседание в вине). Для проведения оклеивания белужий или островый клей (в количестве 1 — 3 г на 1 гл вина), расщепленный на возможно мелкие полоски, намачивается в течение суток сменяемой 5 — 6 раз водою, в которой он разбухает и теряет свой сыроватый запах. Затем на отжатую массу наливается поперемногу вино; после протирки через волоеяное сито (для удаления волокон) она делается студенистой и готовой к употреблению. Оптимальная температура для приготовления клея — 20 — 24°. При более низкой температуре получается клей, дающий излишнюю крупную хлопья, а при более высокой наоборот — клей, образующий плохо осаждающиеся мелкие хлопья. Для сохранения в небольших количествах размоченный клей заливают жидкостью, содержащей 200 см³ ректификованного спирта (в 96°) и 10 г винной кислоты на 1 л воды.

При оклеивании больших партий вина рыбный клей заготавливается следующим образом. 500 г клея, расщепленного на мелкие кусочки, намачивают на одни сутки в 2 л сменяемой воды; затем клей отжимают насухо и растирают руками до кашецеобразного состояния (в виде теста). После этого полученная однородная масса разбавляется постепенно 90 л вина, протирается сквозь волоеяное сито и разбавляется 1 гл вина; 1 л полученного клея будет содержать 5 г рыбьего клея. Этот клей держат на холоде и слегка окуривают серою. В таком виде он может сохраняться 1 — 2 месяца. Окуривание серой можно заменить добавлением 1% бисульфита калия. Это — холодный способ приготовления клея. Менее рекомендуется другой способ, иногда применяемый в практике виноделия, связанный с нагреванием клея на водяной бане. В последнем случае расщепленный и размоченный, как указано выше, клей нагревается до 40 — 50° в воде и затем уже разбавляется вином. Опыт показал, что этот способ, ускоряющий переход клея в студенистое состояние, хуже первого.

Выдержанный в заготовке клей выявляет лучшие оклеивающие свойства, чем свежеприготовленный.

Сомовый клей, нарезанный на мелкие куски (по М. Щербакову), расстилают на бумаге для того, чтобы он потерял рыбный запах на воздухе. Затем его мацерируют в воде в течение 24 часов, меняя воду 5—6 раз, после чего готовят его раствор с нагреванием. Определенная навеска клея после указанного намачивания вводится в воду в количестве 7—8% по весу. Ее нагревают до кипения в течение $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ часа, а затем протирают сквозь сито для удаления волокон. После этого клей готов для употребления.

При холодном изготовлении сомовый клей (до 4%) заливают водой так, чтобы она его покрыла; затем добавляют раствор, состоящий из 10 весовых частей винной кислоты, 100—150 г спирта в 95—97° и дополивают водой, чтобы получить 1000 частей. Клей в таком виде держат 1—2 дня, причем все время его перемешивают. Клейкая масса компактнее, чем у осетрового клея. Она хранится на холоде и идет в дело после пропускания через сито. Проще идет приготовление сомового клея с применением нагревания. В этом случае разбухший уже в воде клей кладут в воду, нагретую до 40—45°; в воде после перемешивания он делается жидким. Его пропускают через сито, после чего он годен для оклеивания или для хранения в закупоренном виде. Перед употреблением нужно нагреть его до 40° для разжижения. Консервирование клея более обеспечено в спиртовой жидкости (15—18%). Как и при изготовлении осетрового и белужьего клея, холодный способ дает лучший и более скоро действующий материал для оклеивания вин.

Дозировка сомового клея по опытным данным Щербакова устанавливается в 1,5—2 г на 120 л белого вина. Большее количество клея требует добавления танина (1 г на 12 л вина). Так же хорошо идет оклеивание красных вин (10—15 г на 100 л вина) сомовым клеем, приготовленным нагреванием; в этом случае прибавления танина не требуется.

Сомовый клей до сего времени мало использовался в практике нашего виноделия, несмотря на пригодность его для технических целей, а главное несмотря на его в 8—10 раз меньшую стоимость, сравнительно с осетровым клеем.

По анализам Щербакова рыбный клей различного происхождения содержит следующие количества главных составных частей:

Виды клея	Влажность	Количество растворимого вещества	Количество нерастворимых веществ	Азотистых веществ
Белужий	13,507	99,483	0,517	18,036
Осетровый	14,044	99,375	0,625	17,957
Сомовый	13,440	93,271	6,729	17,412
Карповый	14,880	94,262	5,738	17,731

Таким образом сомовый клей содержит всего на 6,212% менее растворимого оклеивающего вещества, чем белужий; это искупается его дешевизной и хорошими оклеивающими свойствами в смысле характера осажденных веществ и скорости оклеивания как белых, так и красных вин.

Количество рыбьего клея, как и всякого другого, вводимого в вина для их осветления, неодинаково для разного состава вина. Уменьшенное количество не дает полного осветления, а преувеличенное — остается не растворимым в вине, парушая его состав и прозрачность. В этом случае руководящие указания дает химический анализ вина. Если же произвести такой анализ окажется почему-либо невозможным, то большую помощь может оказать предварительное пробное оклеивание небольших порций вина определенными дозами оклеивающего вещества.

Для этого берут несколько прозрачных сосудов одинаковой емкости, в них вливают одно и то же количество испытуемого вина и к нему добавляют определенное количество клея, соответствующее 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и т. д. граммам его на 1 гл. Наполненные сосуды хорошо взбалтывают. После отстоя в течение 6 — 8 часов в них наблюдается наилучшее образование хлопьев и осветление

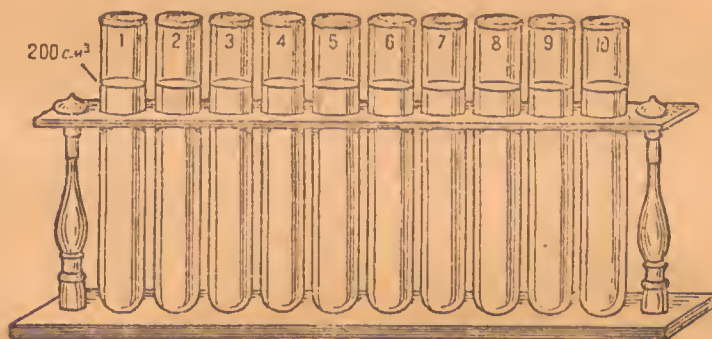


Рис. 123. Штатив с пробирками для испытания дозировок клея.

жидкости. Наиболее удобно для этой цели пользоваться серией стеклянных перенумерованных пробирок с нанесенной чертой определенной емкости, устанавливаемых на штативе, по типу, изготовляемому фирмой Дюжарден-Саллерона (рис. 123). В каждую пробирку вливают 200 см³ испытуемого вина до нанесенной черты, затем в каждую из 10 пробирок вводится бюреткой 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 и т. д. куб. см клеевого раствора в концентрации 4 г на 1 л. После взбалтывания и отстоя определяются наилучшие результаты пробного оклеивания. Если они замечены например в шестой пробирке, это указывает, что вино нужно оклеивать 6 г клея на 1 гл. Зная, что 1 г рыбьего клея коагулируется 0,8 г танина, выводит заключение, что яри оклеивания взято от вина 4,8 г танина на 1 л.

Такое же испытание производится для определения добавления танина, если обнаруживается несовершенное оклеивание даже в первой пробирке, с остающимся мутным вином. Тогда во все пробирки, заключающие дозу клея первой пробирки, добавляют поочередно раствор танина (4 г на 1 л), соответствующий 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. граммам его на 1 гл. Если лучшее осветление получается например в пятой пробирке, это указывает, что при оклеивании дозой первой пробирки нужно добавить 5 г танина на 1 гл вина.

Как указано выше, оклеивание рыбьим клеем обыкновенных белых вин идет успешно без добавления танина вследствие легкого коагулирования заключающихся в нем белковых веществ. Однако нужно помнить, что оклейка отнимает от вина танин, поэтому последующие оклейки должны производиться или меньшими дозами клея, или с добавлением танина для осаждения клея.

Для оклеивания вина в бочках отмеренную порцию приготовленного указанным выше способом клея взбивают деревянным или проволочным (луженым) венчиком в деревянной или алюминиевой кановке, разбавив его вином, отобраным из оклеиваемой бочки. Затем вливают взбитый таким образом клей в бочку с вином и тщательно перемешивают в течение 5 — 10 минут лужеными железными шлагерами,



Рис. 124. Шлагеры, применяемые при оклеивании вина.

имеющими продырявленное расширение наподобие кочерги, или 10 — 12 пучками щетины (рис. 124), или же механически раздвигающимся внутри бочки шлагером бордоского типа (рис. 125). Чтобы устранить разбрызгивание, из оклеиваемой бочки предварительно отбирают примерно 10 — 12 л вина. Образующаяся у шпунтового отверстия пена устраняется постукиванием прилегающих к нему клепок деревянным молотом. По окончании перемешивания бочки ее

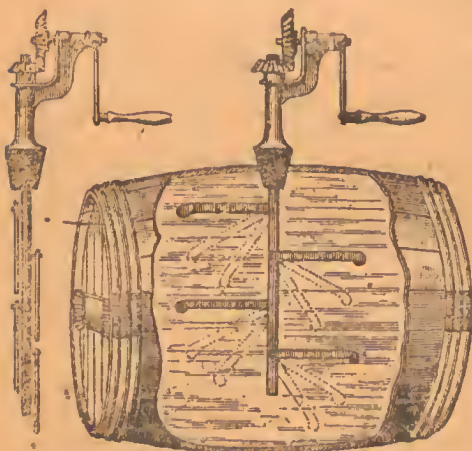


Рис. 125. Механически раздвигающийся бордоский шлагер (по Накотте).

понемпогу доливают отобраным вином и закупоривают шпунтом. При последнем оклеивании почти осветлившегося вина перед розливом в бутылки (на 3 — 4 году) иногда с успехом применяется осторожное введение взбитого в пену клея без последующего перемешивания его в бочке. В этом случае происходит медленное оседание муты свернувшихся белковых веществ, и в результате получается осветление вина.

Гораздо медленнее идет и не всегда сопровождается успехом оклеивание в больших бутах, в которых оседающие вещества должны преодолеть большую высоту падения. В этом случае перемешивание большими шлагерами может быть заменено перепусканием вина снизу вверх при помощи помпы. Всякое оклеивание идет успешнее при установившейся сухой погоде и при высоком атмосферном давлении.

Желатин в виде прозрачных тонких светлых листов или в виде таблеток представляет собою очищенный животный клей, приготовленный из кожи молодого скота или из его костей; он хорошо

растворяется в теплой воде (при температуре 30—40°), почему его применение не требует заготовок, и оклеивание осуществляется очень легко.

Желатин применяется для оклеивания более терпких и грубых вин, преимущественно простых красных и белых, в том случае, если они содержат достаточно танина, а также для крепких вин. Во всяком случае желатин не годится для легких белых вин, оклеиваемых рыбьим клеем и для наиболее тонких красных, которые оклеиваются яичным белком, особенно если они после должной выдержки предназначаются для бутылочного хранения. Тапнатами желатина образуются мелкие хлопья; они имеют больший удельный вес, чем образуемые в рыбьем клее, почему довольно быстро оседают на дно бочек и не подвергаются столь легкому взмучиванию, как последние. Вследствие этого укоряется снятие вина с клея (возможно через 8—12 дней).

Для оклеивания белых вин указанного типа, а также для простых красных вин берут 5—8 г желатина, для более грубых красных — 8—18 г и еще большая доза — для терпких вин, передержанных на выжимках и гребнях.

Желатин и остеоколь (Лене, Куанье) до оклеивания разламывают на кусочки и замачивают в течение нескольких часов в воде для удаления иногда присущего им запаха; затем клей кладут в нагретое до 40—45° вино и количестве примерно 10 г на 1 л. Более высокое нагревание влияет отрицательно на оклеивающие свойства желатина. Растворенный клей поступает для оклеивания в охлажденном виде (15°), так как иначе он дает массу очень мелкозернистую, трудно оседающую в вино. Полученный раствор желатинного клея также взбивается в кановке, в количестве, назначенном для оклеиваемой бочки, деревянными или проволочными (лужеными) мешалками с добавлением вина; наилучшее перемешивание и взбивание в пену достигается переливанием (перетягиванием) из одной кановки в другую. Затем подготовленный таким образом клей вливается в бочку и смешивается с вином так же, как и при применении рыбьего клея. Для оклеивания белых крепленых вин (типа портвейна) добавляется танин в количестве от 0,7 до 1,5 г на 1 г желатина.

Яичный белок. Оклеивание белком куриных яиц применяется для красных вин. Каждый белок по своему действию эквивалентен 3—4 г желатина (последний содержит по весу 25—35 г белка), почему для оклеивания 1 гл вина нужно 2—4 яйца. Яичный белок представляет собою лучший материал для оклеивания наиболее ценных красных вин; это — чистый альбумин, который не имеет запаха и очень легко вводится в оклеиваемое вино. Действие яичных белков в оклейке вин несколько медленное, но зато они дают очень совершенное осветление вина. При отделении желтков каждое яйцо контролируется обоянием, так как белок непорченных яиц может сообщить вину очень неприятный вкус и запах. Альбумин яичного белка легко растворяется в холодной воде и еще лучше в воде, имеющей температуру в 25—30°. При нагревании до 70° яичный белок свертывается и переходит в нерастворимое состояние.

При оклеивании вина берут 1 л воды на 10 яичных белков. Полученный раствор взбивают венчиком и постепенно пополняют вином из

расчета 1 л вина на 1 яичной белок, а затем перетягивают из одной кановки в другую. Взбивание и перетягивание продолжается до превращения всей массы в пену, которая и вводится в оклеиваемую бочку, где размешивание производится шлагерами. Для лучшего свертывания белка виноделы иногда добавляют к нему немного поваренной соли, что не является необходимым.

Белки свежих яиц, не всегда имеющиеся в распоряжении во всякий сезон, часто заменяются высушенным яичным белком, изготовляемым фабричным путем. Эта замена допустима, если белковый порошок хорошо приготовлен и не содержит посторонних консервирующих веществ. На 1 гл вина берут 15 — 20 г порошка.

Оклеивание рыбьим клеем, желатином и яичным белком достаточно удовлетворяет требованиям винодельческого хозяйства. Выбор того или другого оклеивающего материала не представляет особых затруднений при условии предварительного испытания вин различной концентрации.

Среди других оклеивающих веществ, гораздо реже применяемых на практике, можно упомянуть молоко, казеин и кровь.

Молоко среднего состава содержит 5% молочного сахара (лактозы), 4% жира, 3,5% казеина, 0,5% альбумина и 0,75% воли.

Действующим началом в молоке для оклейки являются казеин и альбумин. Первый коагулируется кислотами, а второй — танином вина. Участие жиров молока устраняется применением снятого молока, молочный же сахар всегда может быть источником нежелательного брожения. Тем не менее молоко, как очень доступное оклеивающее вещество, может применяться в небольших винодельческих хозяйствах за отсутствием других; его берут в количестве 1 — 1,5 л на 1 гл вина. Молоко вливают в вино и взбивают в нем шлагерами или просто расщепленной на конце палкою. Молоко ценится не столько свойством осветлить вино, но и тем, что оно производит обесквашивание до известной степени очень пожелтевших и побуревших белых вин и отнимает дефективные привкусы и дурной запах в заплесневелых и дурно пахнущих винах. Но в то же время оно поглощает и букетные вещества вина, почему применять его для более ценных вин не рекомендуется. Оклеивание молоком дает некоторое обесквашивание белых вин, имеющих розовый оттенок (например кизлярских).

Во избежание введения с молоком значительного количества воды (75 — 80%), сахара и солей более целесообразно оклеивание и а в е и н о м, извлекаемым из молока действием на него винной кислоты (по Несслеру 4 г винной кислоты на 1 л молока). Казеин из прокисшего молока не годится, так как в нем имеются молочнокислые бактерии.

Полученный указанным способом казеин отпрессовывается и промывается водой для удаления растворимых веществ (сахара и солей). Перед оклеиванием казеин разбавляют водой и вливают в вино, с которым и перемешивают. На 1 гл вина вводится 10 — 20 г казеина. Казеином достаточно хорошо оклеиваются густоокрашенные полные вина, причем он имеет ценное свойство отнимать горечь, иногда присущую некоторым красным винам.

Извлеченный из молока казеин можно высушить, и тогда его в виде легкого белоснежного порошка легко сохранить в течение долгого времени. Для оклеивания его растворяют в теплой воде и вливают в вино в количестве 8 — 12 г на 1 гл. Для устранения кислой реакции казеина Пакотте советует добавлять в воду по 1 г углекислого калия на 1 л воды. За границей кроме того широко распространены различные препараты из казеина: лактоколь, натронные казеины и др., содержащие 75 — 85% чистого казеина. В СССР они пока не проверены на опыте.

Оклеивание неорганическими веществами — каолином, инфузорной землей, песком, испанской землей, асбестом, а также бумагой, углем, целлюлозой, желтой кровяной солью и пр. в практике нашего виноделия почти не применяется. Действие указанных веществ,

кроме желтой кровяной соли, вызывающей образование осадков с солями тяжелых металлов и с белковыми веществами, очень приближается к фильтрованию вина и в большинстве случаев им заменяется, тем более что осветление вина ими совершенно и требует дополнительного оклеивания рыбьим клеем, желатином, личным белком и пр.

За границей в наибольшем употреблении и с п а н с к а я з е м л я (из Хереса). Она состоит из чистого алюминиевого силиката и не содержит углекислой извести, хорошо осветляет сладкие вина, а также вина с устойчивой слизистой мутью. Вводится она в очень размельченном виде в количестве 200 — 500 г на 1 гл вина. Часто она применяется совместно с желатином в целях достигнуть мельчайшего разъединения крупных хлопьев свернувшегося клея.

Каолин в виде тонко измельченного белого порошка, помимо механического действия, абсорбирует (в виду содержания в нем коллоидального алюминиевого силиката) красящие вещества, некоторые запахи и привкусы вина.

По Вейгерту испанская земля и каолин заключают в себе растворимый в кислотах вина гидрат окиси кремния, который образует в вине хлопьевидные скопления, производящие осветление вина, что указывает не только на их механическое воздействие.

Некоторое количество минеральных веществ из испанской земли и каолина все-таки растворяется в кислотах вина. По исследованиям того же Вейгерта максимум увеличения зольных веществ при оклейке каолином — 6 г, а при оклейке испанской землей — 4 — 5 г.

Если испанская земля содержит углекислую известь, то выделяющаяся углекислота при совместном оклеивании с желатином может вызвать поднятие кверху свернувшихся белковых веществ и всплывание их на поверхность жидкости, что при оклеивании дает отрицательный эффект.¹

Недостатком испанской земли является также наличие в ней железных соединений, которые, будучи введены в вино, могут вызвать его почернение. На помощь должен прийти предварительный химический анализ на содержание углекислых соединений и железа.

Каолин вводится в вино в количестве 0,5 — 1 кг на 1 гл.

Осаждение каолина и испанской земли происходит через 3 — 4 дня. Применением их достигается в винах с слизистой мутью механическое раздробление ее и возможность последующего хорошего осветления вина повторным оклеиванием белковыми веществами.

Еще реже применяются для осветления вина асбест и уголь. Асбест берут главным образом при фильтровании вина, а уголь (животный и древесный) — как крайнее средство для вин с дурным запахом и с целью обескраивания белых вин, имеющих розовую окраску (50 — 100 г на 1 гл).²

¹ Применяемая в Самарканде глина для осветления сладких материалов, главным образом бекмеса, содержит углекислую известь, которой нейтрализуется избыток кислот.

² Считаем нужным отметить новейшую теорию стерилизации больных вин при помощи тонко размельченного каолина и активного угля, действующих в качестве абсорбирующих веществ по отношению к болезнетворным микроорганизмам. См. Malvezin. Application de l'adsorption à la stérilisation des vins. «P. A. et V.», 1930, № 37.

Желтая кровяная соль входит в химическое соединение с железом и др. тяжелыми металлами. Количество ее должно тоже соответствовать их содержанию, так как оставшись в вине она может образовать ядовитые соединения. Ее применение в каждом отдельном случае должно контролироваться химическим анализом.

После всякого оклеивания на дне бочек и бутов остается гуща, содержащая оклеивающие вещества с осадком, выделившимся из вина. Ее сливают в особую, хорошо окуренную посуду, где она приобретает более компактный вид. Слитое с гущи вино после отстоя содержит всегда много вредных микроорганизмов, имеет неприятный вкус и запах. Поэтому оно отнюдь не должно идти в купаж и на доливку оклеенных вин. Оно может быть обращено на винокурение или в отходы производства, равно как и то вино, которое еще можно выделить при отпрессовывании (в мешках) гущи; последняя идет для извлечения винного камня, если он содержится в ней в количестве, окулающем расходы этого производства (см. главу 8).

ФИЛЬТРОВАНИЕ ВИНА

Для фильтрации вино пропускают через ткани или фильтрующую массу, в которых благодаря малой пористости задерживаются элементы, нарушающие прозрачность вина.

При многолетней выдержке вин фильтр применялся в редких случаях в целях получения полного осветления, прозрачности и блеска вина. Но ввиду того, что для выдержки вина и его естественного осветления требуется много времени и необходимы большие предварительные затраты, фильтрация вина за последнее время широко вошла в обиход винодельческого хозяйства, чему впрочем содействует и значительное усовершенствование за последнее время аппаратуры для фильтрации вин.

Если при рассмотрении приемов оклейки вина мы останавливали внимание помимо осветления и на изменении оклеивающими веществами составных частей вина, на устранении грубости, воздействии на общую гармоничность вина и пр., то в отношении фильтрации необходимо подчеркнуть ее наибольшее значение в смысле освобождения вина от муты, а также удаления из него клеток дрожжей и других микроорганизмов, которые могли бы продолжать свою жизнедеятельность в вине и нарушили бы его положительные свойства. Поэтому иногда очень полезна фильтрация молодых вин тотчас по окончании брожения; такая фильтрация проводилась нами с большим успехом для белых кахетинских вин в качестве обязательного приема в годы массового появления листоверток и вызванного ими гниения винограда, в годы заражения винограда плесенью и пр. Фильтрация полезна также для вин с оставаемой сладостью в целях возможно большего устранения дрожжевых клеток.

Фильтрацией вина достигается его устойчивость против грибных и бактериальных заболеваний и большей или меньшей степени, в зависимости от задерживающей способности фильтра.

Работа всякого фильтра зависит от его устройства, от свойств фильтрующего материала и фильтруемой жидкости. Фильтрация идет скорее, если муть вина кристаллического характера; оно происходит

медленнее, если эта муть коллоидально-слизистая. Имеет также большое значение давление, при котором поступает жидкость в фильтр того или иного устройства. При одном и том же фильтрующем материале дебет пропорционален высоте колонны жидкости над фильтрующей поверхностью, причем замедленный выход фильтрата в большинстве случаев находится в связи с наибольшей его прозрачностью. Само собой разумеется, что условием хорошей фильтрации должно быть устранение толчков и сотрясений во время ее проведения. Главное условие, обеспечивающее надлежащую фильтрацию вина, — это устройство фильтра из материалов, не подвергающихся воздействию вина, и применение в нем фильтрующей массы нейтрального характера, не растворимой в вине и не сообщающей ему какого-либо привкуса. Фильтры новейшего устройства, предназначенные для готового вина, работают без доступа воздуха, что устраняет окислительные процессы, вредно влияющие на окраску вина.

Переходя к рассмотрению фильтров различных систем, считаем нужным отметить, что состояние безупречной прозрачности отфильтрованных вин бывает непродолжительным, и нет гарантий от помутнения вина в бочках, а особенно в бутылках, иногда в ближайшее же время после фильтрации. Это заставляет применять до фильтрации оклейку вина или при самой фильтрации вводить оклеивающие вещества в фильтрующую массу; но такие приемы всегда ведут к утомлению вина и к улетучиванию не только ароматических начал (букета), но и алкоголя. Кроме того нужно помнить, что действие всякого фильтрующего материала имеет пределы, устанавливаемые закупоркой фильтрующей поверхности задерживающимися на ней частицами муты. Это вызывает необходимость своевременного перенаряжения фильтров.

Применяемые в практике виноделия фильтры делятся на две категории: 1) простейшие — открытые, действующие при свободном доступе воздуха, и 2) усовершенствованные, производящие фильтрацию вина в закрытых приемниках без доступа воздуха. Первые дают окисление фильтруемого материала и пригодны главным образом для густых осадков или для осветления очень мутного вина.

По материалам, употребляемым для изготовления фильтров, они подразделяются на тканевые, целлюлозные, асбестовые и фаянсовые.

ТКАНЕВЫЕ ФИЛЬТРЫ

Тканевые фильтры — из хлопчатобумажного полотна, бумагаейные или в простейшем случае войлочные, скроенные в виде конусообразных мешков, вместимостью на 40 — 50 л, навешиваются на раму при помощи колец, приделанных к верхней краевой тесьме (рис. 126). Имея недостатки, указанные выше, они более или менее удовлетворительно фильтруют густые вина и те, которые содержат много муты, заклеивающей поры мешка после первых порций проходящего вина. Успешность фильтрации повышается добавлением в начале фильтрации оклеивающих веществ — отскокола, рыбьего клея или измельченной теестообразной фильтровальной бумаги, а лучше всего асбеста.

Фильтрация в открытых мешках помимо вредного действия воздуха зачастую сообщает вину дурной запах ткани, из которой

изготавливаются фильтры, если не принять исключительных мер к содержанию их в безупречной чистоте.

Тканевые фильтры в закрытых приемниках, без свободного доступа воздуха, не обладают уже столь отрицательными свойствами; тем не менее и здесь содержание фильтрующих мешков в безупречной чистоте — главное условие для сохранения вина здоровым, не затронутым дурными запахами. Какой бы системы тканевые фильтры ни были, мешки их надо после каждой работы тщательно промывать в холодной, а затем в горячей воде, после чего хранить сухими в хорошо проветриваемом помещении. Та же операция должна предшествовать всякой зарядке фильтра.



Рис. 126. Фильтровальный тканевый мешок.

Простейшим типом тканевых фильтров является голландский фильтр, который легко сделать в любой мастерской. Он состоит из вертикального железного, луженого внутри цилиндра высотой в 1 — 1,25 м, на ножках в 0,2 — 0,3 м. В верхнюю часть такого фильтра (рис. 127) вставлена обойма с несколькими отверстиями для колец, к которым приделываются фильтровальные обыкновенно складчатые мешки, иногда включаемые в металлический сетчатый цилиндр. Вино наливается в фильтр ручными кановками. Для более равномерного поступления жидкости в фильтровальные мешки над верхними отверстиями привинчивается небольшой цилиндр высотой в 20 — 30 см (на рисунке не показан). Фильтрация происходит хотя и с доступом воздуха, но в закрытом от пыли сосуде. В тканевых фильтрах другого устройства фильтрация производится в герметически закрываемых приемниках, причем фильтрующие мешки различной формы и вида во избежание слипания разделяются друг от друга решетками, сделанными из бамбуковых или камышовых прутьев, или же из металлических луженых сеток. Фильтры этого типа (Гаске, Симонетона, Мальвезена, Грюнига, Филипа, Кезерга, Доброна и др.), различающиеся между собой в деталях конструкции, изготавливаются многими фирмами. Но за последнее время применение их все более и более ограничивается фильтрованием лишь молодых вин, с грубой мутью.



Рис. 127. Голландский фильтр.

На рис. 128 изображен горизонтальный фильтр Гаске, в котором на колонку, внутри него проходящую, надеваются попеременно прямоугольные мешки и камышовые изолирующие решетки; против круглого отверстия мешка надевается гайка с отверстиями, проводящими мутное вино из цилиндра в фильтрующие мешки (рис. 130). Таким образом вино, входящее снизу по трубе (1), проходит профильтрованным в верхнюю часть фильтра и выходит по трубам (3) в приемную

посуду. Давление входящей жидкости регулируется манометром (2), а степень осветления жидкости наблюдается в стеклянном фонаре помещенном над

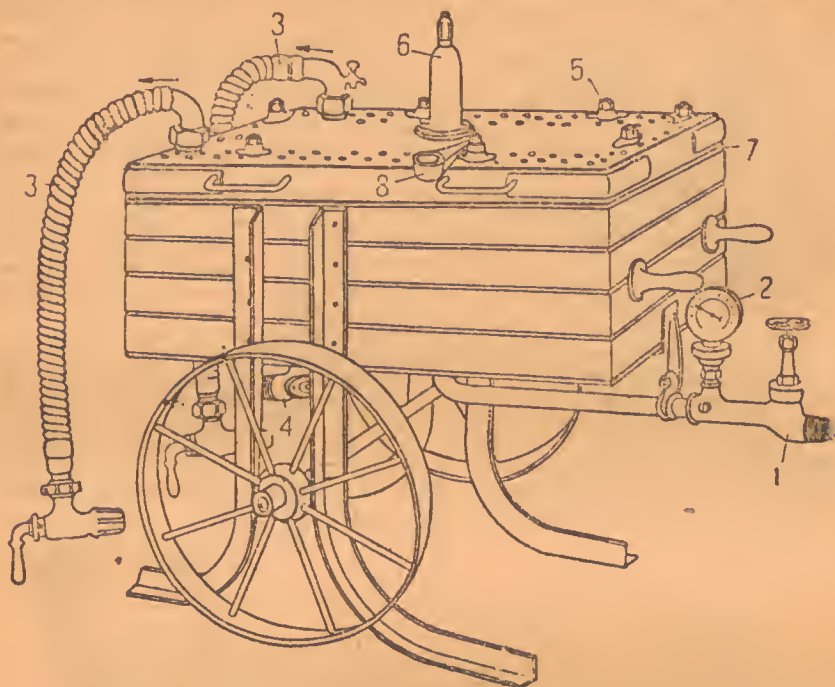


Рис. 128. Фильтр Гаске.

фильтром, где находится также предохранительная труба (8) для выпуска воздуха. Внизу фильтра спускной край (4), служащий для освобождения фильтра по окончании работы. Такой фильтр занимает мало места, передвигается на

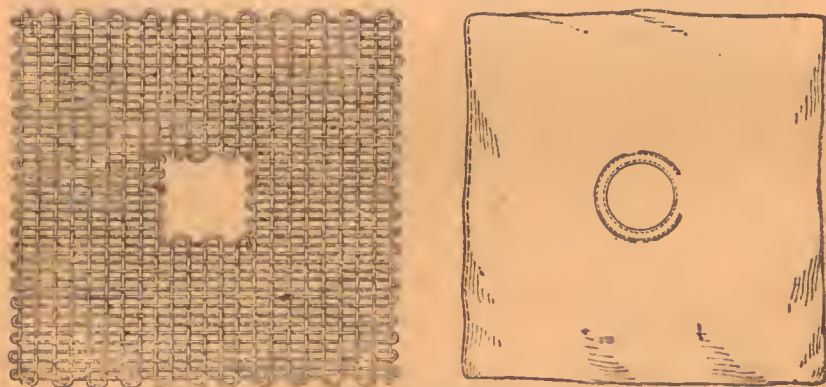


Рис. 129. Мешок и изолирующая камышевая решетка фильтра Гаске.

колесах и имеет производительность в рабочий день 80 — 100 гл вина. Производительность может быть увеличена введением в цепь нескольких фильтров (мультифильтр).

Для небольших виноделен фирмой Гаске вывужены малые вертикальные фильтры, в которых тканевые мешки чередуются с тростниковыми сетками (рис. 151, 133, 134). В этот фильтр (и ему подобные) вино поступает под давлением жидкости, идущей с известной высотой, чем регулируется фильтрование. На рисунках 155А и 155В видно поступление мутного вина, накачиваемого помпою в высоко помещенную бочку или чан, из которых оно идет уже самотеком ровной, регулируемой струей в фильтр, а из него в приемную посуду.



Рис. 130. Гайка с отверстиями через которые проходит мутное вино из цилиндра в фильтрующие мешки фильтра Гаске.

Фильтры Симонетона изготавливаются нескольких типов. Простейший — «Фортнор» — с двойными холщевыми складчатыми мешками А и D, включаемыми в цилиндрическую колонну (луженую внутри) и разделяемыми изолирующей камышовой или металлической сеткой (рис. 136). На рис. 137 изображено движение вина, входящего через верхний край в пространство К и D и фильтрующегося через оба мешка в пространство С для выхода в отфильтрованном виде через трубку В.

На верхнем и нижнем конце мешки имеют специальные кольца для удержания их в вертикальном положении. На рис. 138 изображен в разрезе фильтр «Фортнор» с четырьмя двойными мешками, включенными в один цилиндр. Вверху — герметически привинчиваемая крышка и выпускной край для воздуха, а внизу — общая камера для выхода всего отфильтрованного вина через край К. По окончании работы опораживание фильтра идет через край L.

Одномешковый фильтр «Фортнор» MDI с фильтрующей поверхностью в 4 м имеет дебет в 8-часовой рабочий день около 20 гл; а четырехмешковый MD 4

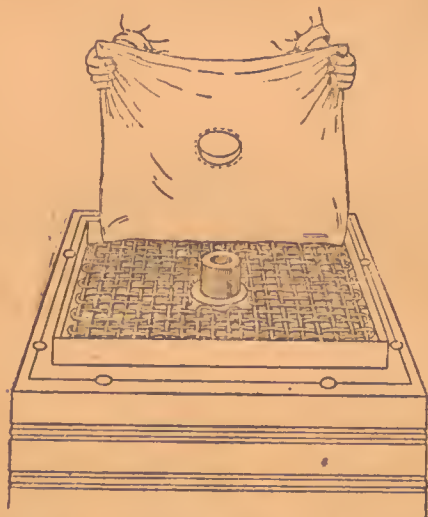


Рис. 131. Укладка решеток и мешков внутри фильтра Гаске.

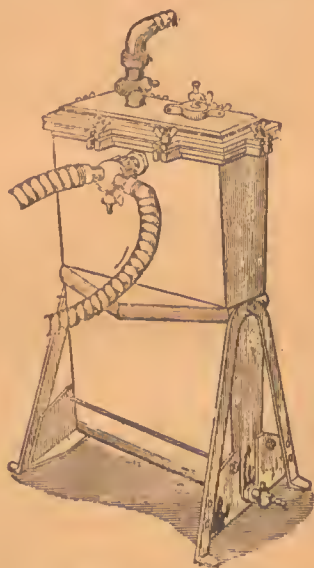


Рис. 132. Вертикальный фильтр Гаске

с фильтрующей поверхностью в 16 м — 100 гл. В фильтрах той же системы с большим количеством двойных мешков (19) дебет увеличивается до 500 гл в день.

Фильтр Симонетона «Универсаль» отличается от только что описанного тем, что вместо фильтрующих мешков в лем фильтрование идет через матерчатые, плотно надетые на перфорированный цилиндр кружки. На рис. 139 изображено устройство такого фильтра. Мутное вино, входящее через край А, проникает в пространство В, фильтруется через плотно сжатый винтом О

с ручейкой *K* пружины *C* узкий цилиндр, откуда выходит через кран. Два меньших крана *H* и *R* служат для отъема наблюдаемых проб, а кран *F* —



Рис. 133. Тканевые мешки к вертикальному фильтру Гаске.

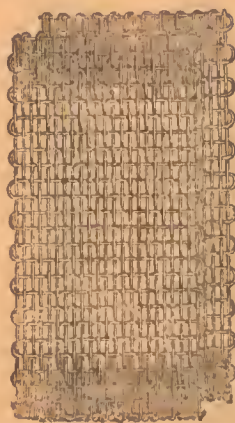


Рис. 134. Тростниковые сетки к вертикальному фильтру Гаске.

для спуска жидкости после окончания фильтрования. Такие фильтры изготовляются как небольшие, так и крупные, с 4 — 6 цилиндрами, производитель-

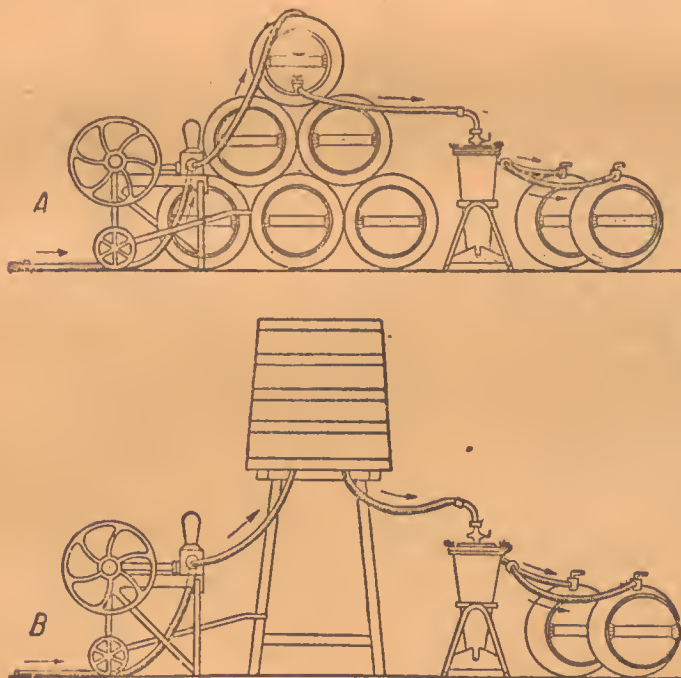


Рис. 135. Поступление мутного вина в фильтры Гаске.

ностью в 120 — 160 гл в день. Наибольшее распространение получили фильтры-прессы Симонетона (рис. 140), в которых фильтрование происходит через двой-

ные мешки, надеваемые на деревянные вертикально стоящие рамы (рис. 141), тесно сближаемые винтовым прессом. Мутное вино, входящее через кран, по-

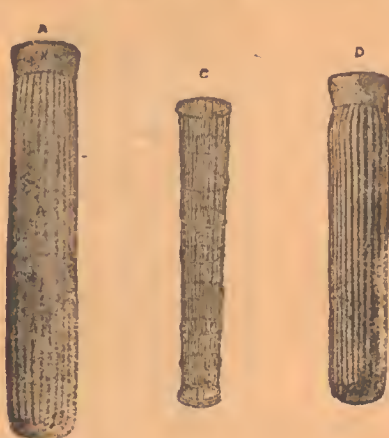


Рис. 136. Два мешка и камышевая сетка в фильтру Симонетона «Фортиор».

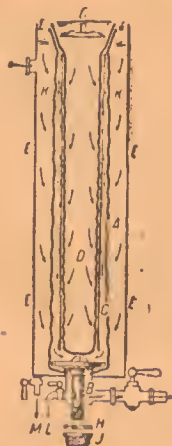


Рис. 137. Прохождение пива в фильтре «Фортиор».

стует по внутренней трубке Z в каждый элемент фильтра, состоящий из рамы со сточными канальцами и надеваемыми на нее мешками. Отфильтрованная че-

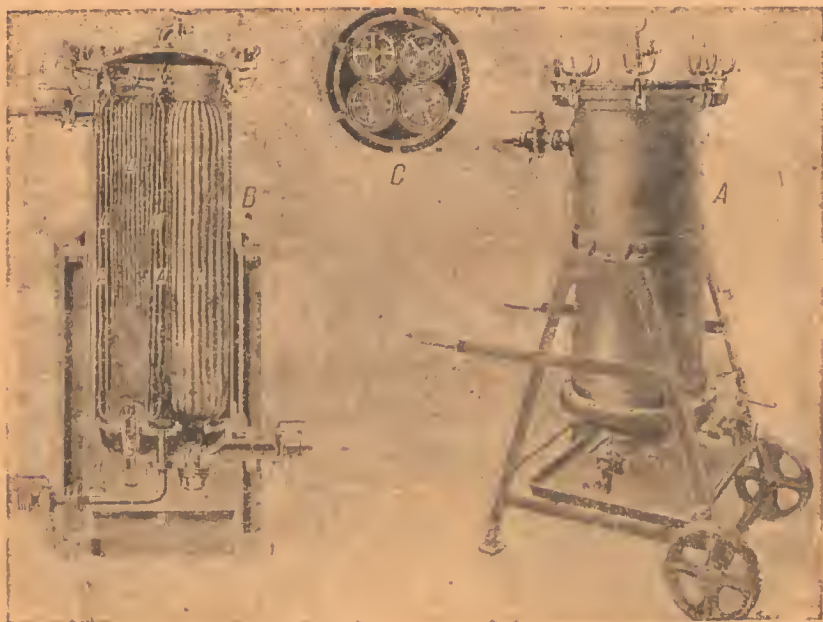


Рис. 138. Фильтр Симонетона «Фортиор» с 4 мешками в одном цилиндре А, продольный его разрез В и кольцо для удержания мешков С; в Б поступление вина, в К — выход фильтрованного вина, спускной кран.

рез мешки жидкость скопится в нижнем канале рамы. Преимущество этого фильтра заключается в том, что в нем может быть установлено различное коли-

чество рам; кроме того действие каждого отдельного фильтрующего элемента может быть проверено через имеющиеся внизу в каждом из них небольшие выпускные краны, что дает возможность выделять неправильно заправленную или дурио работающую раму. Эти фильтры, как и все другие, снабжены предохранительными клапанами для удаления скопленного воздуха и угольной кислоты, могущих нарушить регулярный выход жидкости из фильтра.

Фильтры-прессы Симонетона с успехом применяются для фильтрования молодых мутных вин. Наибольший успех достигается при введении с первой порцией фильтруемого вина оклеивающих веществ (остеоколя или рыбьего клея). Фирма Симонетона изготавливает для этой цели специальный патентованный препарат — стерилин, применяемый в фильтрах «Фортнор» и «Универсаль».

Не останавливаясь на устройстве и деталях конструкций других тканевых фильтров (Кюлиндроса, Мируар-Мальвезена, Филиппа, Кезерга и др.), применяемых в различных винодельческих районах за границей, отметим мощные герметические фильтры Доброна (рис. 142 и 143), эмалированные фильтры Гаске и др. с фильтрующей тканевой поверхностью в 100 м и более и производительностью до 1 000 гл в день, находящие себе применение в новых механизированных винных подвалах крупных винодельческих хозяйств. Фильтрава-

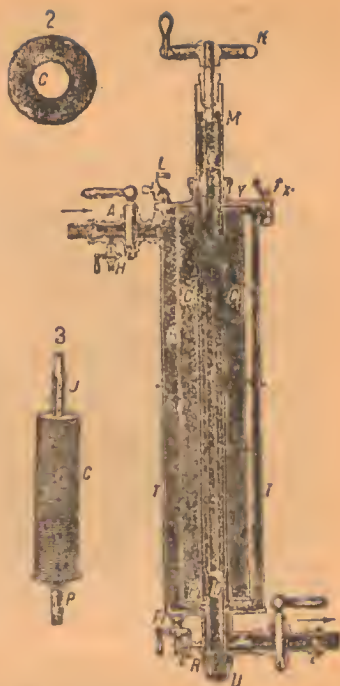


Рис. 139. Разрез и отдельные части фильтра Симонетона «Универсаль» (фиг. 1 — поперечный разрез фильтра, фиг. 2 — диск С из хлопчатобумажной ткани, фиг. 3 — цилиндр с надетыми кружками).

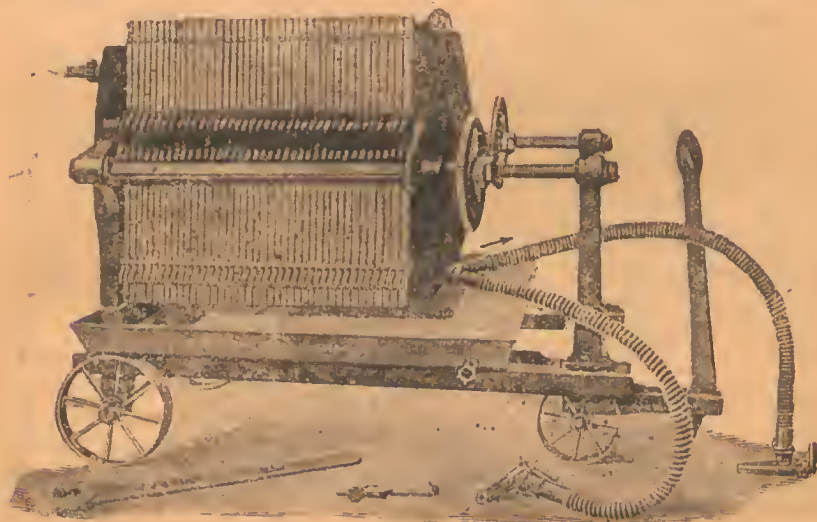


Рис. 140. Фильтр-пресс Симонетона.

ние в них производится под регулируемым автоматически давлением, раздвигаемым специальными электрическими помпами, а промывание фильтрующей ткани может быть произведено внутри фильтра, без вынимания ее.

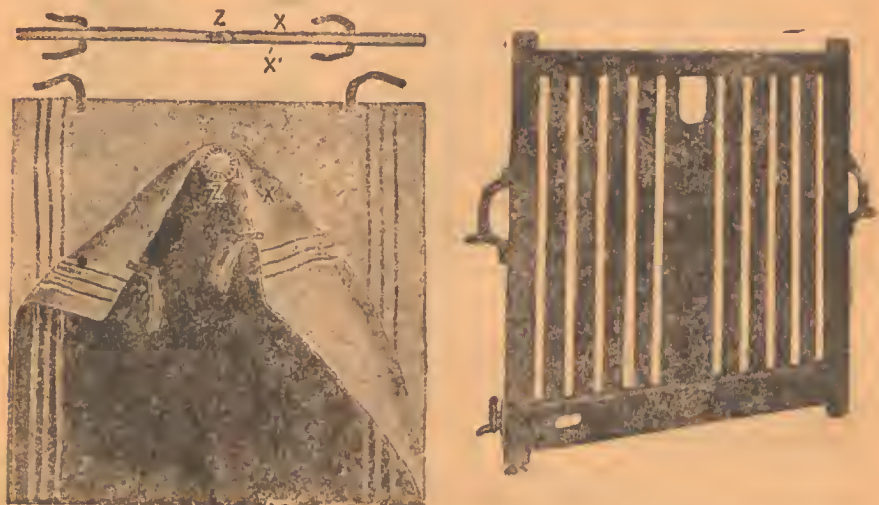


Рис. 141. Рама и мешки, падеваемые на нее в фильтре-прессе Симонетона.

Во всех тканевых фильтрах имеет большое значение качество и свойство материала, из которого изготовлена ткань. В данном случае играет наибольшую роль прочность, длина хлопкового волокна (30—40 мм) и его происхождение. Указанные выше фирмы считают лучшей ткань из американского и египетского хлопка (*Gossipium hirsutum*) и бракууют индийский. При изготовлении фильтровальных мешков надо уделять особое внимание выработке ткани, правильному расположению ее нитей с учетом их набухания в процессе работы.



Рис. 142. Поперечный разрез фильтра Добрана.

Как было указано выше, заботой винодела должно быть содержание фильтрующей ткани в чистоте. Новые фильтровальные мешки надо намачивать в холодной воде, а затем промывать горячей водой для удаления веществ, служащих для оклейки ткани (крахмала, декстрина и пр.). Мешки, бывшие в употреблении, нужно кроме того очищать щетками от приставшей грязи и промывать в горячем растворе соды (2%), а затем — в холодной воде, подкисленной сернистой кислотой (0,1 г на 1 л). По окончании работы вымытые мешки надо проеу-

шивать и хранить в хорошо проветриваемом помещении, свободном от предметов и материалов, могущих сообщить им дурной запах.



Рис. 143. Продольный разрез фильтра Доброна.

ЦЕЛЛЮЛОЗНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Целлюлозные фильтры производят фильтрование через бумажную массу, так или иначе сдавливаемую для более или менее интенсивного фильтрования. Бумажная масса из чистой целлюлозы вводится в



Рис. 144. Фильтр Эцингера.

фильтры в виде равномерно располагаемого теста. В большинстве случаев к целлюлозе добавляется асбест в той или иной пропорции в зависимости от степени мутности вина и данных, получаемых предварительным испытанием.

Целлюлозные фильтры, прежде широко применявшиеся в Германии,

в настоящее время выходят из употребления вследствие медленности производимого ими фильтрования. Фильтрующая масса в них помещается между двумя или несколькими металлическими ситами, заключенными в горизонтальных круглых рамах (фильтры Стокгейма и Либериha) и квадратных вертикальных (фильтр Энцингера), или укладывается в пространство между стенками цилиндра и вертикальной сеткой, находящейся внутри его, в которое входит мутное вино (фильтр Роже). В фильтрах Энцингера (рис. 144) и Стокгейма имеются смотровые цилиндры, показывающие состояние прозрачности выходящей жидкости. Фильтровальная масса при небольшом ее отходе в работе может идти в дело после надлежащей промывки. В настоящее время целлюлозные фильтры уступили место асбестовым.

АСБЕСТОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

В крупных винодельческих совхозах находят широкое применение асбестовые фильтры Зейтца. Употребляемый для них особым способом приготовленный асбест (теорит-бриллиант) до сих пор ввозился из-за границы. В настоящее же время у нас намечается изготовление

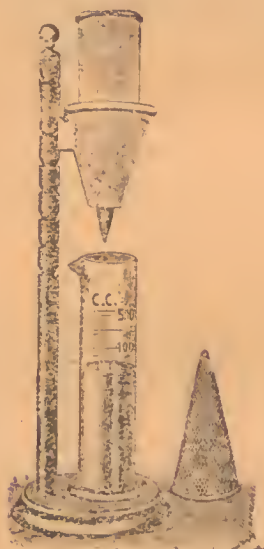


Рис. 145. Лабораторный пробный фильтр Зейтца.



Рис. 146. Фильтр Зейтца «Фурка».

Название аппарата	Число элементов п.ов	Приблиз. произв. в день Литры	Измерения в см		Вес в кг	Количество асбеста на зарядку в г
			Занимаемая площадь пола	Высота		
«Фурка I»	2	600—1 200	45 27	138	43*	75
" II	3	1 200—2 400	50/30	150	56*	135
" III	5	2 500—5 000	50/33	150	73	230
" IV	10	5 000—10 000	50/50	165	155	450
" V	10	8 300—16 000	67/55	185	205	750

фильтровального асбеста из уральских месторождений. Соответствующие опыты проводятся Институтом прикладной минералогии и металлургии НТУ ВСНХ. Испытание асбеста вообще должно иметь целью обнаружить в нем вещества, могущие так или иначе изменять состав вина. Так асбест не должен заключать веществ, растворяющихся в кислотах вина, и не проявлять таким образом кислотопожижающего действия, сопровождающегося увеличением содержания минеральных веществ в вине; он не должен придавать вину землистого вкуса и влиять в какой-либо мере на цвет вина и пр. Кроме того фильтрующие свойства асбеста связаны с его измельчением, иначе говоря, со степенью закупорки волокнами сеток фильтра. Заграницей в асбест подмешивается целлюлоза повидимому с целью увеличения набухаемости фильтрующей массы и заполнения ею ровным слоем сетчатых поверхностей фильтров, причем важно, чтобы асбестовая масса обладала свойством «цепкости» при оседании в ровном слое на вертикально стоящих сетках описываемых фильтров.

Асбестовые фильтры Зейтца отличаются простотой и прочностью конструкции, основанной на заполнении их металлических сеток тонким слоем разведенной в виде жидкой кашицы из асбеста. Внутренние сетки всех фильтров Зейтца покрыты английской полудой; фильтрация происходит в герметически закрываемых приемниках. Кроме малых фильтров, предлагаемых для лабораторных надобностей и для небольших винодельческих хозяйств, фирмой Зейтца выпускаются мощные фильтры очень большой производительности (до 200 тыс. л вина в день). В лабораторный фильтр (рис. 145), служащий для предварительных испытаний проб подвергающихся фильтрации вин, идет 1 — 3 г асбеста, а в большие фильтры (например «Геркулес») — несколько килограммов.

А п п а р а т ы		Фильтрац. поверхность в кв. см	На одну за- рядку требуется «фильтрацион- ного материала» в граммах
Фильтр с элементами «Фурка	I	4 800	75
» » » »	II	9 000	135
» » » »	III	15 000	230
» » » »	IV	30 000	450
» » » »	V	50 000	750

Фильтр «Фурка» (рис. 146) состоит из вертикально стоящего резервуара с крышкой, в котором внутри вставляют сетки на рамах, или так наз. элементы, в различном количестве: в № 1—2, в № 2—3, в № 3—5, в № 4 и 5—10 элементов.

Для подготовки фильтра «Фурка» к фильтрации с уже вставленными в него элементами сеток, в него сверху вливается вино с некоторым количеством асбеста, после тщательного перемешивания и забалтывания. При этом асбест покрывает все отверстия сеток элементов ровным слоем очень небольшой толщины. Выходящее вначале из нижнего крапа мутное вино с плавающими в нем частицами асбеста вновь пропускают сверху. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не станет выходить из нижнего крапа совершенно прозрачное вино. На все это требуется лишь 10 — 15 минут. По окончании фильтрации слой асбеста легко снимается с сеток в виде мягкого листа уплотнившейся ткани от задержанных им всех твердых и взмучиваемых вино частиц.

Вторично этот асбест уже не употребляется, почему работа с асбестовыми фильтрами требует всегда запаса свежего асбеста. Однако при промывке горячей водой использованный асбест может идти для разбавления свежего.

Сетки элементов после работы надо тщательно промыть водой, чтобы в них не осталось присохших частиц асбеста. могущих закупоривать поры сеток. Производительность наиболее крупных «Фурок» — не более 16 тыс. л в 8-часовой

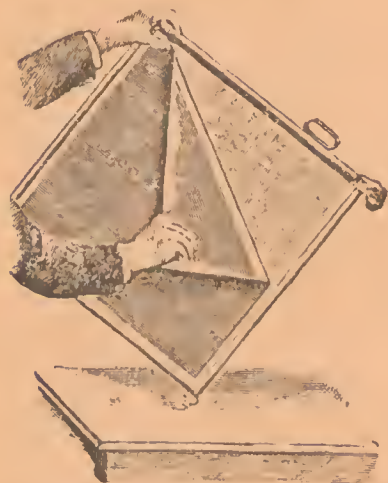


Рис. 148. Стягивание фильтрации. слой с ситаэлемента фильтра «Фурка».

резервуара, передвигаемого на колесах крышкой над ним, притягиваемой к корпусу винтовыми гайками. Внутри фильтра находятся 5 фильтрационных рам, с обеих сторон затянутых тонкими сетками, на которых осаждается асбест; между этими сетками для поддержки их и образования постоянного между ними

рабочий день, вследствие чего они пригодны для фильтрации сравнительно небольших количеств вина. Они работают хорошо при условии постоянного равномерного наполнения вином коробки фильтра, для чего там имеется автоматическое приспособление для регулирования поступления мутного вина. На рис. 148: изображено стягивание отрабатанного фильтрационного слоя с ситаэлемента. Количество асбеста для фильтрации в «Фурках», а также других фильтрах находится в зависимости от свойства вина и определяется на опыте.

Разведение асбеста в вине может быть произведено при помощи Зейтцевского взбалтывателя, изображенного на рис. 149.

Фильтр Зейтца «Гигант» (малая модель — рис. 150), производительностью до 10 тыс. л в день (почти равной с производительностью «Фурки» № 4), с фильтрационной поверхностью в 2,5 м² (зарядка 375 г асбеста), производит работу центробежным электрическим насосом при давлении из вышележащей бочки. Этот фильтр состоит из прямоугольника, при помощи двух рукояток, с выпуклой



Рис. 149. Зейтцевский взбалтыватель.

пространства помещается более грубый каркас из трех сеток с крупными ячейками. Рамы с сетками во избежание наклона и смещения их во время работы поддерживаются кроме того на одинаковом расстоянии специальным гребнем. Асбест, распущенный примерно в 150 л вина, накачивается через боковые краны

(оба одновременно) в фильтр с герметически привинченной крышкой; при этом фильтрующая масса постепенно заполняет отверстия соток асбестом. Затем накачивается через боковые краны фильтруемое вино. Пройдя через асбестовый слой, вино поступает в отдельную боковую камеру из внутреннего пространства между сотами, откуда по верхней и нижней трубкам идет в общую выходную трубу. Состояние прозрачности вытекающей жидкости определяется через пробный кран, находящийся наверху, под контрольным смотровым цилиндром. Первые порции фильтра, содержащие взвешенный асбест, пропускаются вторично через фильтр.

Каждый фильтр снабжен манометром с 5 делениями. Красная черта на циферблате указывает на достижение максимально допустимого давления. Наилучшая фильтрация достигается при равномерном притоке фильтруемого вина при среднем давлении, отмечающемся на манометре цифрой 2—3, что примерно соответствует столбу жидкости в 2—3 м высотой.



Рис. 150. Фильтр Зейтца «Гигант».



Рис. 151. Фильтр Зейтца «Геркулес».

Приблизительно такого же устройства и наиболее производительные фильтры Зейтца, вышедшие сравнительно недавно под маркою «Геркулес» (рис. 151). Сравнительно с фильтром «Гигант» он имеет более солидную конструкцию; верхняя его крышка не снимается, а составляет одно целое с корпусом фильтра. В нем имеется боковая открывающаяся дверь; через нее в пазы вставляются рамы с сетками и трубками, которые должны приходиться своими отверстиями в отверстия распределительных досок—нижней и верхней. На рис. 151 изображены шесть рам, из которых одна наполовину выдвинута. Такие фильтры конструируются на разное количество элементов в зависимости от требуемой производительности, что видно из следующей таблицы:

Аппарат	Число элементов	Фильтрант, поверхность в кв. м	Приблизительная производительность в день в литрах	Измерения с арматурой в сантиметрах			Вес в кг	Количество асбеста на зарядку в г
				Диаметр	Ширина	Высота		
«Геркулес» 6	4	6	9 000—20 000	155	85	180	370	900
»	12	8	18 000—35 000	160	110	185	530	1 800
»	18	12	27 000—54 000	165	85	193	685	2 700
»	24	16	36 000—72 000	170	95	208	834	3 600
»	30	20	45 000—90 000	175	113	218	1 040	4 500
»	36	24	54 000—108 000	175	130	228	1 310	5 400
»	60	30	100 000—200 000	210	170	255	2 750	6 000

Все закрытые фильтры Зейтца («Гигант», «Геркулес», «Комета») имеют специальные небольшие верхние краны для выпуска воздуха, собирающегося при повышении давления.

Последнее, наиболее совершенное фильтрование производится, как было указано выше, при розливе вина в бутылки горизонтальными фильтрами Зейтца «Комета», работающими на специально изготовленном асбесте «комет-теорит» № 2, 4, 5, причем фильтрование в этих аппаратах идет совершенно без доступа воздуха.

Фильтр «Комета» изображен на рис. 152 и 153 в собранном и разобранном виде. Он состоит из подставки на треножнике *A*, из сеток *B* и *C*, накладок *D* и крышки *E* с манометром, выпускным краном и небольшим краном для выпуска воздуха. Все внутренние поверхности фильтра высеребрены. Разведенное в воде необходимое количество асбеста возможно равномернее распределяют на сетке *B*, притянутой накладкой *D* к нижнему дну. Установка фильтра должна быть горизонтальной при помощи винтов, имеющих на ножках. Асбестовая кашица распределяется без каких-либо промежутков пальцами. Когда она ляжет равномерным слоем и придет в спокойное состояние, сли-



Рис. 152. Фильтр Зейтца «Комета» в собранном виде.



Рис. 153. Фильтр Зейтца «Комета» в разобранном виде.

вают излишек воды через спускной кран, снимают осторожно накладку *D*, укладывают на асбест сетку *C* и затем на нее вновь накладку *D* и крышку *E* и свинчивают все (откидными) гайками, входящими в соответственные пазы. Потом впускают вино. Аппарат начинает действовать под давлением вина, идущего самотеком из поставленной над фильтром бочки (столб жидкости высотой в 1 м). Находящийся на крышке манометр служит для наблюдения за давлением, а кран — для выпуска накопляющегося в начале работы воздуха. Нижний спускной кран для профильтрованного вина — с револьверным приспособлением, облегчающим попеременное наполнение бутылок.

Производительность и размеры «Кометы» следующие.

Аппараты	Приблизительная производительность в час бутылок	Измерения в сантиметрах		Вес в килограммах	Количество асбеста на зарядку в граммах
		Занимаемая площадь пола	Высота		
«Комета I»	100 — 200	78 × 50	43	38	45
» II	175 — 300	88 × 60	43	45	70

Фильтр той же фирмы «Камер-Комета» — с двумя сетками, покрываемыми внутри асбестом, и камерой, образующейся между сетками. Производительность его превышает более чем в 3 раза «Комету II», что видно из нижеследующих данных:

А п п а р а т	Приближительная производительность в час в литрах	Измерения в сантиметрах		Вес в килограммах	Количество асбеста на зарядку в граммах
		Занимаемая площадь пола	Высота		
«Камер-Комета»	500—1000	98 × 70	43	74	600

Кроме указанных моделей Зейтц выпускает еще асбестовые цилиндрические фильтры и фильтры «Симплон», несколько различающиеся в деталях конструкции, но с меньшей производительностью. Здесь они не описываются как не нашедшие у нас большого применения. Также пока не испытаны у нас асбестовые фильтры других иностранных конструкторов («Идеал» Либриха, «Асбестос» и др.), действующие с асбестом патентованного изготовления, включающим кроме асбеста и целлюлозы еще инфузорный песок и пр.

ФАЯПСОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

Фильтрация вина через ткани, целлюлозу и асбест, особенно через последний, помимо осветления вина выполняет в известной степени задачу освобождения жидкости от живых клеток дрожжей и других микроорганизмов, задерживающихся механически в фильтрующей массе. Однако эта задача выполняется несовершенно, так как указанные организмы¹ всетаки проникают в фильтрат и при благоприятных условиях температуры и питания продолжают там дальнейшую, зачастую разрушающую составные части вина деятельность. Это обстоятельство натолкнуло на мысль применить фильтры, пропускающие вино через пористую обожженную глину. Такие фильтры по идее Пастера были впервые сконструированы Шамберланом для стерилизации жидкостей. Они действительно задерживают все бактерии, и фильтрат получается совершенно стерилизованным. На рис. 154 изображен фильтр Майе, в котором фильтруемое вино проходит через серию пористых фаянсовых свечей в их покое пространство и выделяется в общую внешнюю камеру внутри аппарата. Однако эти фильтры (Майе, Монтуа и др.) в виноделии не нашли себе применения вследствие медленно происходящей в них фильтрации, постоянного засорения свечей, а также вследствие того, что эти свечи задерживают экстрактивные вещества, особенно танин. Так по данным Накотте содержание танина в пропущенном через такие фильтры вине падало на 0,5—0,7 г на 1 л; кроме того по другим французским данным отмечено побурение вин, прошедших через фаянсовые свечи, быть может вследствие нахождения в их составе железа. При фильтрации вин через шамберлановские свечи в обратном направлении, т. е. во внутрь свечей, необходимо развитие давления для прохождения фильтруемой жидкости. В результате фаянсовые фильтры почти вышли из употребления.



Рис. 154. Фильтр Майе.

¹ Размер уксуснокислых бактерий около 1 μ , маннитных 1—1,5 μ .

ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ ЗЕЙТЦА

Идея стерилизации вина без изменения его свойств осуществлена в обеззараживающих фильтрах Зейтца (Entkeimungsfilter). Существенную часть этих фильтров (называемых по начальным буквам «Е. К. -фильтрами») составляют тарелки (круглые пластины), служащие для фильтрования; они сделаны из особого патентованного материала. Эти тарелки имеют чрезвычайно мелкие поры (менее 1 микрона), не пропускающие даже мельчайших микроорганизмов. Фильтры «Е. К.» Зейтца в общем представляют собою тип рамочных фильтров с различной производительностью в зависимости от числа рам и вставленных в них пластин.

Размер пластин в см	Число пластин	Приблизительная производительность в час в литрах	Размеры в сантиметрах		Вес в кг
			Площадь пола	Высота	
30 × 12	12	300 — 350	60 × 60	120	68
30 × 20	20	500 — 600	60 × 60	120	78
30 × 40	40	1 000 — 1 200	135 × 65	120	175
30 × 60	60	1 500 — 1 800	150 × 65	120	220
30 × 80	80	2 000 — 2 400	165 × 65	120	260



Рис. 155. Обеззараживающий фильтр Зейтца «Е. К.» на доске.



Рис. 156. Обеззараживающий фильтр Зейтца «Е. К.» на железных стойках.

На рис. 155 изображен фильтр малого размера с 4 пластинами. Он может быть установлен на столе или на укрепленной доске. Фильтры с большим числом пластин прочно укрепляются на железных стойках (рис. 156).

Как видно на рисунках, между вертикально поставленными крышками (1 и 2) вставляются на штапгах (3) фильтрующие рамы. Одни

из них вынимаются, другие остаются на месте и по желанию могут перемещаться вдоль штангов (3). Вынимающиеся рамы имеют выступы (4) с круглыми отверстиями; невынимающиеся рамы имеют такие же выступы с отверстиями внизу. Задняя крышка (2) неподвижна, передняя же (1) перемещается вдоль штанга для включения того или иного количества рам. В собранном виде рамы фильтра сжимаются закрепительными гайками (3 и 5) с образованием двух каналов — верхнего и нижнего. Между вынимающимися и невынимающимися рамами, обозначенными четными и нечетными номерами, помещаются фильтрующие пластины «Е. К.», отделяющие таким образом одну раму от другой с образованием замкнутых камер.

Вино, подлежащее тонкой фильтрации и обеззараживанию, входит по трубке (1) (рис. 157) в нижний канал (2) и распределяется в камере

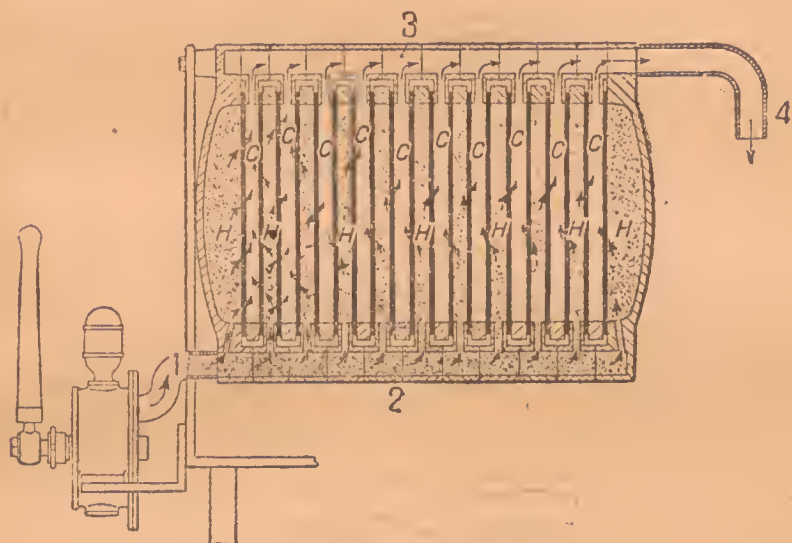


Рис. 157. Разрез обеззараживающего фильтра «Е. К.»

H, из которой проходит через фильтрующие пластины в соседние камеры *C* уже стерильным и выходит по верхнему каналу через трубу (4).

Фильтры «Е. К.» снабжены манометрами (8) и 2 кранами: нижним — спускным и верхним (10) — для выпуска воздуха. Работа производится под давлением от 0,5 до 1,5 атмосферы, отмечаемых манометром, или из вышестоящих бочек, или при помощи работающего равно, без толчков, насоса. Весьма важно, чтобы вино, поступающее в обеззараживающий фильтр, было предварительно окислено и профильтровано в асбестовом фильтре, иначе произойдет быстрая закупорка пор пластины, тем более что главная задача фильтров «Е. К.» не фильтрация, а стерилизация пропускаемого через них вина. Давление повышается постепенно для достижения постоянной производительности фильтра и преодоления возрастающего сопротивления фильтрующего слоя. Работа прекращается, когда поры пластин уже засорены; производительность фильтра падает при максимальной

допускаемом давлении в 1,5 атмосферы. Перед вставкой пластин фильтр и его рамы тщательно промываются горячей, а затем холодной водой. Стерильность фильтра достигается пропуском пара через верхнюю трубу (4), когда уже вложены пластины. Так же должны быть стерилизованы арматура и шланги, предназначенные для работы с фильтром.

Техническое значение фильтров «Е. К.» очень велико. Они пока незаменимы для получения вина, лишенного возбудителей брожения и заболеваний, для сохранности вин молодых и вин с оставаемой сладостью (типа барзака, сотерна и др.), для прекращения деятельности кислотопопнижающих бактерий, для изготовления безалкогольного виноградного напитка и для обработки больных вин.

Само собой разумеется, что вино и виноградный сок, прошедшие через обеспложивающий фильтр Зейтца «Е. К.», могут при продолжительном хранении дать помутнение и осадок только вследствие перехода растворенных веществ в нерастворимое состояние (винный камень, белковые, дубильные, красящие вещества и пр.) или от случайного нового заражения при розливе.

ПАСТЕРИЗАЦИЯ ВИНА

Первые опыты нагревания вина с целью устранения его заболевания, а также последующего помутнения и порчи были произведены еще в начале прошлого столетия (А. Жерве — 1827, Аппертом — 1825, Вернетт Ламоттом — 1840). Но научное объяснение истинных причин болезней вина и воздействия повышенных температур на их возбудителей было дано впервые Луи Пастером, именем которого и называется операция нагревания виноградного сусла и вина с целью прекращения в нем деятельности микроорганизмов и в частности дрожжевых клеток. Пастер первый установил, что болезни вина вызываются деятельностью микроорганизмов, которые в различном направлении изменяют состав вина и придают ему порочащий вкус и зачастую делают вино негодным в качестве напитка. Далее на основе изучения биологических свойств микроорганизмов, пребывающих в больном вине, Пастер установил влияние температур различной высоты на их жизнеспособность. В настоящее время исследования Пастера служат основой теории и практики лечения болезней вина.

Взгляды, высказанные Пастером более 60 лет назад, сводятся к следующим положениям.

1) Патогенные микробы могут быть убиты в вине при его нагревании до $50 - 65^{\circ}$. Нахождение в вине алкоголя и кислот уменьшает жизнеспособность указанных возбудителей болезней, которые могли бы в воде проявлять устойчивость даже при 100° .

2) Умеренное и непродолжительное повышение температуры в указанных пределах гарантирует дальнейшую устойчивость вину, его прозрачность, не влияя на его вкус, букет и окраску, если нагревание проведено без доступа воздуха на водяной бане.

3) Нагретые вина могут вновь подвергнуться заражению, если во время последующих работ с ними (при переливке и пр.) в них проникнут возбудители болезней.

4) В герметически закупоренных сосудах, в которые нет доступа воздуха, нагретые вина могут сохраняться весьма долго без всякого изменения.

В настоящее время пастеризации вина предъявляются следующие требования.

1) Нагревание вина должно идти быстро с прогрессивным поднятием температуры до предельного максимума, при котором вино должно оставаться достаточно долгое время.

2) Возврат к начальной температуре вина должен происходить без промедлений и без скачков.

3) Подвергающееся пастеризации вино по возможности должно быть прозрачным, так как находящаяся муть в нем, изменяясь при нагревании, может повлиять на придание дурного привкуса вину. Кроме того она засоряет и забивает трубы аппаратов.

4) Во все время нагревания должен быть устранен доступ кислорода воздуха во избежание окислительных процессов, ведущих к «утомлению» вина.

5) Конструкция пастеризационных аппаратов должна предусматривать устранение воздействия материалов, послуживших для их изготовления, а также невозможность улетучивания из вина ароматических, букетистых веществ и спирта.

6) Пастеризованное вино должно быть поставлено в условия наименьшего риска нового заражения (для чего оно помещается в стерилизованную перегретым паром посуду и получает уход с строгим соблюдением правил подвальной асептики).

Пастеризация сусле в целях его сбраживания на чистых культурах дрожжей должна вестись при более высокой температуре (70 — 75°).

8) Пастеризуемое вино должно оставаться при максимальной температуре подогревания не менее 2 минут.

Иногда пастеризация вызывает некоторое утомление вина и сообщает ему некоторую вялость или такие дефекты, которые при дальнейшем хранении вина и уходе исчезают. Тем не менее пастеризация должна быть признана одним из наиболее действительных и полезных приемов в практике современного виноделия, которому часто приходится иметь дело с виноградом, пораженным болезнями и всеящим болезнотворные начала в молодое вино еще до начала его брожения.

Пастеризация не применяется для устойчивых и здоровых вин, толкость и нежность которых устраняют необходимость излишнего их утомления, а также для вин, микроскопическое исследование которых не дает оснований беспокоиться за их судьбу. Но ее следует применять обязательно для большинства молодых неустойчивых вин, закончивших свое брожение и имеющих крепость не выше 10°, как метод профилактического порядка, предупреждающий возможность заболевания вина в первый же год его жизни. Дело в том, что при созревании вина уменьшается его кислотность, т. е. создается среда, более благоприятная для развития бактерий, не говоря уже о подверженности заболеваниям вин, не имеющих должного присмотра и соответствующего ухода.

Пастеризация производится главным образом над бочечными ви-

нами и реже — пад бутылочными. Как в том, так и в другом случае подвергаемое пастеризации осветленное вино может дать помутнение от выпадения белковых веществ (коагуляции их); это в особенности печалительно для бутылочных вин, в бочечных же прозрачность легко восстанавливается последующим фильтрованием.

Отмеченное выше «утомление» вина объясняется воздействием растворенного в вине кислорода, делающегося более активным при нагревании и вызывающим образование альдегидов, эфиров и пр. Кроме того не исключаются случаи получения в пастеризованном вине «вареного» вкуса, что является дефектом для легких столовых вин и менее заметно в крепких винах. Вялость пастеризованного вина отчасти объясняется улетучиванием из него находившегося в растворе углекислого газа, не ощущавшегося на вкус до операции, но придававшего вину свежесть, почему за границей отмеченное утомление вина после пастеризации отчасти исправляется освежением его, для чего в вино вводится жидкая углекислота.

Пастеризация не может исправить больных вин и их недостатков, в отношении вкуса, дисгармонии состава, нарушений в аромате и пр. Главное ее назначение — прекратить процессы, причиной которых являются живые возбудители болезни, придать вину устойчивость против дальнейшей порчи и обеспечить возможность направления в кунаж с другими винами, чтобы сделать незаметными дефекты, существовавшие до пастеризации.

В главе 11 указаны случаи, когда пастеризация является действительно необходимой. Здесь лишь отметим, что она должна вестись при максимально высокой температуре в зависимости от того или иного характера заболевания вина. Как общее правило для профилактической пастеризации — для вин крепостью ниже 10° требуется температура в 70°, а при крепости выше 10° — температура в 65°; для вин укусноокислых, прогорклых, больных туриом, окислевших — 72 — 75°; для вин с кассом — 75 — 85°. При пастеризации больных вин надо придерживаться более высоких норм температуры.

ПАСТЕРИЗАТОРЫ ДЛЯ БОЧЕЧНЫХ ВИН

Пастеризаторы выпускаются за границей многими фирмами, причем различия между ними состоят только в деталях конструкций.

Лучшие пастеризаторы делаются из материалов, не подвергающихся воздействию вина и не сообщающих ему никаких привкусов. Нагревание в них ведется паром. Температура входящего и выходящего вина из пастеризаторов почти одинакова. Осуществление пастеризации рассчитывается на наименьшую затрату топлива и т. д. Таковы пастеризаторы Удара, Мальвезена, Гаске, Депати, Фромма, Зейтца и др.

Остановимся на описании пастеризаторов Мальвезена, Гаске и Зейтца как на наиболее типичных и чаще всего применяемых в виноделии.

Пастеризатор системы Мальвезена «Настор» состоит из двух колонн: в первой из них поднимающееся вино постепенно подогревается вином, нагретым во второй колонне и идущим в обратном направлении вниз. Колонны состоят из плотно сближенных тонких пластин (рис. 158), по которым циркулирует вино восходящего и нисходящего токов совершенно раздельно, как это видно

на пояснительных схематических рисунках. Поднимающееся холодное вино в направлении черной стрелки (рис. 159) проходит по каналам между 1-й и 2-й пластиной, 3-й и 4-й, 5-й и 6-й и т. д., нагретое же вино, возвращающееся из второй колонны, проходит по обратной стороне пластин по направлению заштрихованных стрелок.

Пластинки сближены винтовыми зажимами с таким расчетом, чтобы расстояние между ними равнялось всего нескольким миллиметрам, что при тонкости самих пластин создает как нельзя более благоприятные условия обмена температурой в жидкостях, движущихся в противоположных направлениях в обеих колоннах.

На рисунке 160 изображена схема работы пастеризатора в целом. Вино, подлежащее пастеризации, накачивается помпой *A* из бочек 1 и 2 сначала в

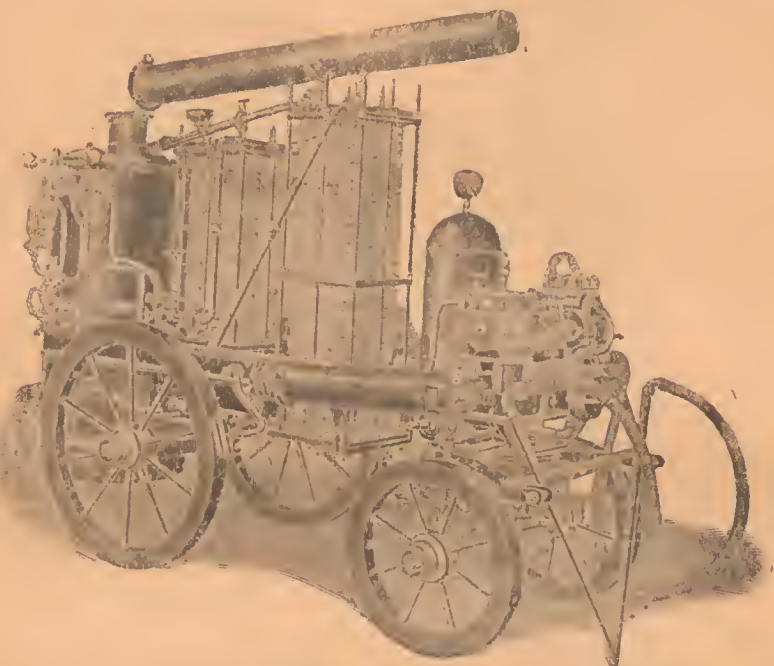


Рис. 158. Передвижной пастеризатор Мальвезена «Пастор».

компрессор *d*, служащий для установления постоянного давления и устранения толчков от помпы. Затем оно поступает в первую колонну снизу в *D*, где, поднимаясь, нагревается спускающимся вином из второй колонны через *J* до температуры примерно 45 — 50° и идет по трубе во вторую колонну, поднимается по ней, нагреваясь до предельной температуры, отмечаемой термометром, помещенным в начале трубки *IJ* (*t*), по которой вино возвращается в первую колонну для охлаждения восходящим током вина до начальной температуры и выходит в бочки (3-ю и 4-ю) в пастеризованном виде. Литерой *Z* обозначен парообразователь (трубчатый, системы Фильда) с отводной трубой *Q*, служащий для пропаривания бочек, идущих под пастеризованное вино. Между помпой *A* и компрессором *D* устанавливается фильтр (на чертеже не показан) для удаления из вина мути и для подачи в пастеризатор прозрачной жидкости. Такие пастеризаторы могут быть установлены на колеса.

Пастеризатор «Пастор» отличается простотой устройства, легко разбирается и не представляет затруднений для чистки. Все части аппарата, соприкасающиеся с вином, делаются из металла, не подвергающегося воздействию кислот вина. Для пастеризации больших количеств вина Мальвезеном конструируются пастеризаторы с несколькими парами колонн. На рис. 158 изображен пастеризатор

па колесах в собранном виде. Производительность пастеризаторов Мальвезена (от 10 до 45 гл в час), находится в зависимости от размеров пластин (от 200 × 200 до 350 × 350 см) и величины аппаратов.

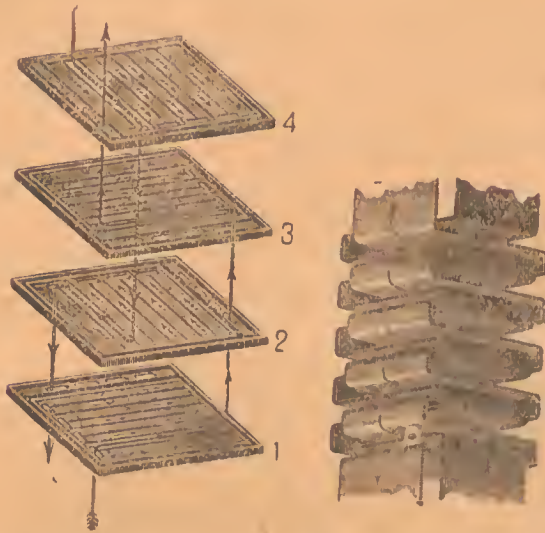


Рис. 159. Схема прохождения вина в пастеризаторе Мальвезена «Шатор».

Пастеризаторы Гаске также довольно распространены во Франции. Это — пастеризатор змеевикового типа (рис. 161). Ход его работы указан на схематическом чертеже (рис. 162). Подлежащее пастеризации вино, поступая по зме-

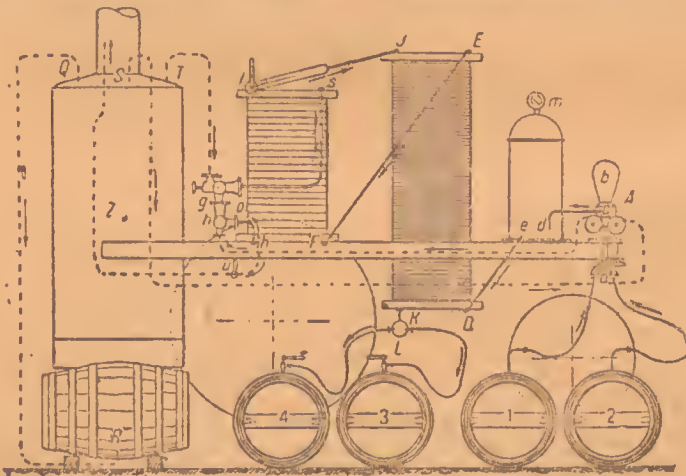


Рис. 160. Схема работы пастеризатора «Шатор» Мальвезена.

евяку в приемник *A*, нагревается возвращающимся током нагретого вина, а затем проходит в подогреватель *B*, из которого поступает в камеру *C*, где находится некоторое время (2 — 3 минуты) при максимально требуемой темпе-

ратуре и затем вновь спускается в приемник *A* для охлаждения. Змеевиковые трубы во всех частях аппарата погружены в воду. На рис. 161 изображен наиболее портативный пастеризатор Гаске на колесах, производительностью от 2 до 10 гл. в час. Тою же фирмой конструируются пастеризаторы большей производительности и с более сложным устройством.

Пастеризатор Зейтца «Велокс» за последнее время получил распространение в СССР благодаря сравнительной дешевизне, простоте устройства и совершенству производимой им работы. Входящее в пастеризатор холодное вино нагревается возвращающимся током ягретого вина, которое при этом в свою очередь охлаждается до начальной температуры. Температура наибольшего нагревания и продолжительность его могут быть точно регулируются.

Пастеризатор «Велокс», изображенный с закрытыми и открытыми дверцами на рис. 163 и 164, состоит из двух металлических приемников. Первый *A—B* является одновременно подогревателем и охладителем. Он состоит из серии узкопластинчатых камер, не сообщающихся между собою, так как по одним входит холодное вино, а по другим, параллельно расположенным, возвращается пастеризованное вино. Второй, меньший приемник (в левой части) включает нагреватель *C* и аккумулятор *D*; здесь вино пребывает требуемое для пастеризации время.

Вино, подвергаемое пастеризации, поступает из бочки или чана, устанавливаемых несколько выше пастеризатора с таким расчетом, чтобы нижний их край не возвышался над ними более чем на 10—15 см. Вино входит сверху по шлангу через регулирующий кран (6) по медной трубе *K* в нижнюю половину межпластинчатых пространств (на рисунке зачернены) нижней части камеры *A*, не сообщаемой спереди с верхней его частью благодаря поперечному гуттаперчевому зажиму в дверце камеры. Отсюда вино переходит в заднюю часть камеры *A*, где свободно восходит в верхнюю половину ее, подогреваясь постепенно как внизу, так и наверху током вина, нагретого в камерах *C* и *D* и возвращающегося обратно по параллельно расположенным межпластинчатым пластинам (на рисунке — более светлым). Таким образом уже нагретое вино идет по трубе (17) в подогреватель *C* и затем в аккумулятор *D*, из которого выходит пастеризованным при наивысшей температуре, отмечаемой специальным термометром (10), по трубе (12) для постепенного охлаждения в большем приемнике *A—B* и для выхода в охлажденном виде по трубе в бочки, стерилизованные паром.

Нагреватель *C* также в яремезающем яорядке включает вертикально стоящие камеры для подогреваемого вина и горячей воды, идущей из паровой трубы через вентиль (1) при температуре, регулируемой до 80°. В аккумуляторе *D* находятся направляющие перегородки, идущие под прямым углом друг к другу и служащие для уравнивания температуры нагретого вина. Опускаем перецень

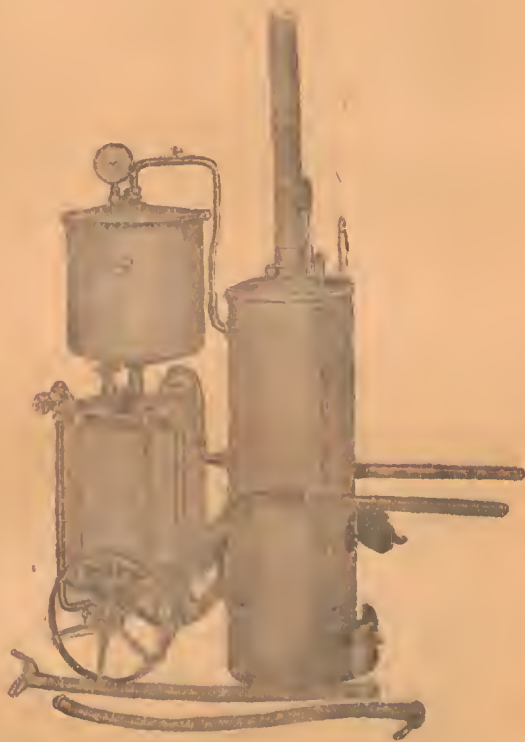
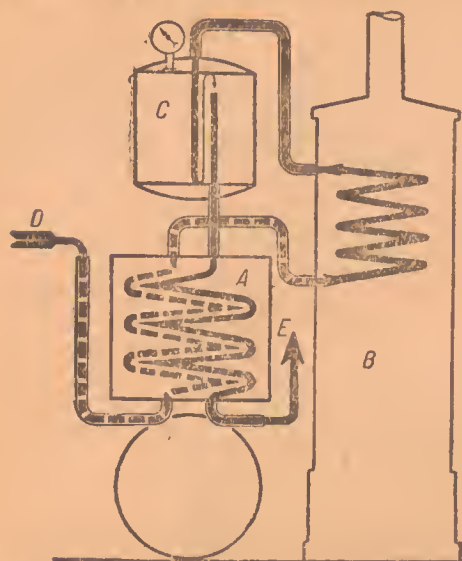


Рис. 161. Пастеризатор Гаске.

в описание крапов и вентилях, служащих для входа пара, выпуска воды и воздуха, важном и пр., назначение которых легко усваивается при работе, а также описание специального котла (выпускается фирмой «Эконом»), так как он может быть заменен любым паробразователем, дающим требуемую горячую воду.

В приведенной ниже таблице указана производительность пастеризаторов «Велок», зависящая от размеров аппарата.



Помера аппарата	Пропуск. в час при t вина и 10° Р. Д.	Площ. нагрева котла в кв. м	Занимаемая площадь пола в см	Высота в см	Вес в кг
II . .	750	1,6	120×90	165	400
III . .	1 000	2,6	120×120	165	500
IV . .	1 500	3,3	130×120	175	550

Рис. 162. Схема работы пастеризатора Гаске.

Пастеризаторы «Велок» несмотря на кажущуюся сложность конструкции легко очищаются специальными щетками, высылаемыми с аппаратом. Обращение с ними не представляет затруднений, а работа их, как показала практика, вполне удовлетворительна.

Щетками, высылаемыми с аппаратом. Обращение с ними не представляет затруднений, а работа их, как показала практика, вполне удовлетворительна.



Рис. 163. Пастеризатор Зейтца «Велок» в закрытом виде.



Рис. 164. Пастеризатор Зейтца «Велок» в открытом виде.

БУТЫЛОЧНЫЕ ПАСТЕРИЗАТОРЫ

Вина с небольшой слабостью, разлитые в стеклянную посуду, а также неустойчивые при хранении и особенно при пересылке на дальние расстояния, зачастую забраживают и заболевают. Причина

тому — присутствие в них дрожжевых клеток и болезнетворных микроорганизмов, которые находятся в покое, пока не наступят благоприятные условия для проявления их жизнедеятельности. Главное из этих условий — повышение температуры в местах хранения бутылочных вин и при отправлениях их в теплое время года или через страны с постоянным теплым или жарким климатом.

Пастеризация вин, разлитых в бутылки, имеет целью устранить способные к проявлению своей жизнедеятельности дрожжи и другие микроорганизмы, иначе говоря, имеет профилактическое значение в отношении заболеваний, помутнения и порчи вина.

Для нагревания бутылочных вин с целью их пастеризации требуется предварительно удалить из них осадок фильтрацией, — иначе неизбежно растворение вышедших в них виннокислых солей, разложение осажденных белковых красящих веществ и пр.

При пастеризации бутылочных выдержанных вин приходится считаться с соприкосновением их с воздухом, а следовательно и с потерей букета и аромата.

Как было уже указано выше, нужно всегда иметь в виду возможное помутнение бутылочных вин после пастеризации от выпадения главным образом новых порций таннат и свернувшихся белковых веществ. Тогда приходится прибегать к новой фильтрации, естественно



Рис. 165.
Горлышко бутылки с пробкой, удерживаемой клапмером.

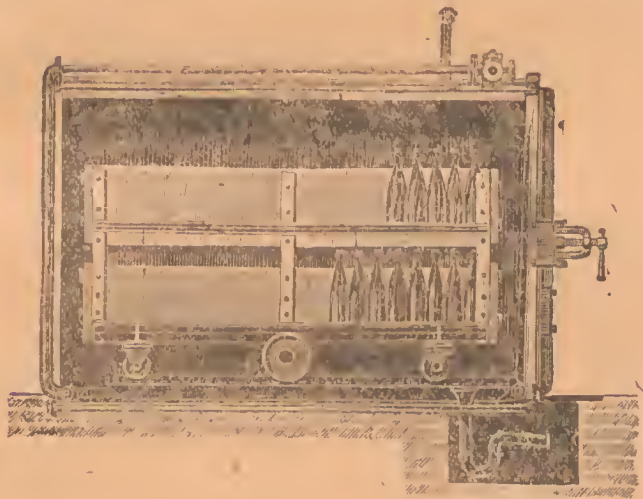


Рис. 166. Бутылочный пастеризатор Больдта и Форгеля.

связанной с утомлением вина и потерей букетистых веществ. Тем не менее пастеризация вина в бутылках зачастую является необходимой.

Эта операция требует постепенного нагревания во избежание большого отхода лопающихся бутылок. В простейшем случае, при пастеризации небольшого количества вина, бутылки устанавливаю

в металлическое корыто, обложенное со всех сторон и на дне соломой, сеном или древесными стружками так, чтобы бутылки не соприкасались с металлом. Затем в корыто наливают воды столько, чтобы горлышки бутылок находились над поверхностью, и постепенно нагревают до 55°. Бутылки закупориваются пробками с оставлением пространства над жидкостью в 3 — 4 см на расширение. Во избежание выпирания пробок они увязываются шпагатом, проволокой или укрепляются специальными кламмерами (рис. 165). В одну из бутылок вставляется термометр для наблюдения за предельной температурой (65°), по достижении которой нагревание должно быть прекращено.

По прекращении нагревания бутылки охлаждаются постепенно в той же воде, а затем плотно закупориваются, причём машинкой вто-



Рис. 167. Бутылочный круговой пастеризатор Гаске.

скивается та же пробка, не вынимая ее, — иначе при закупоривании новой пробкой весь эффект пастеризации может пропасть вследствие вхождения воздуха внутрь.

Этот способ кропотлив и не годится для крупных винодельческих совхозов и колхозов. Поэтому обыкновенно бутылочную пастеризацию производят в специальных аппаратах, имеющих несложное устройство. На рис. 166 изображен бутылочный пастеризатор Больдта и Фогеля. Бутылки ввозятся в вагонетках в пастеризационные ящики, постепенно нагреваемые паром.

На рис. 167 изображен бутылочный круговой пастеризатор Гаске. Он состоит из 12 — 24 и более двойных ящиков. В каждом из них помещаются по 2 корзины с бутылками вина. При вращении круга вокруг оси ящики с циркулирующей в них водой постепенно проходят стадии нагревания до максимальной температуры, в которой пребывают не менее 20 минут; при дальнейшем движении они постепенно охлаждаются до 15° и вынимаются для замены новыми.

Эти пастеризаторы, а также пастеризаторы Больдта и Фогеля и схожие с последними аппараты О. Роттера применяются в Германии и Франции для пастеризации экспортного пива.

ОХЛАЖДЕНИЕ ВИНА

В главе 4 выяснены значение и методы охлаждения при сбраживании виноградного сусла и осветлении его в различные периоды брожения. Использование естественного зимнего холода применялось у нас издавна, особенно в Донском районе, в целях выделения из слабоградусных вин воды для получения вина под названием «выморозков». За границей этот метод мало известен вследствие нахождения большинства виноградных районов в сравнительно теплом климате.

ВЫМОРАЖИВАНИЕ ВИНА

При вымораживании вина в выставленных на мороз бочках оно сливается с образующегося в нем льда, оседающего в главной массе на внутренних стенках бочек, а также в виде кристаллов, пропывающих в большей или меньшей степени всю жидкость. Количество оставшегося в бочке вина может быть доведено до 60 — 70%. В этом случае образование льда в вине происходит при тем более низкой температуре, чем больше в нем алкоголя.

По данным Рауля, приведенным у Бабо и Маха, смесь спирта с водой замерзает:

при содержании 5,00° спирта при — 2°
» » 7,30° » » — 3°
» » 9,36° » » — 4°
» » 11,27° » » — 5°
» » 13,02° » » — 6°

Для вина, содержащего соли и другие экстрактивные вещества, эти температуры при указанном содержании спирта несколько ниже.

В выделенном льде всегда остается некоторое количество механически увлеченного вина. Так например в опытах, произведенных экспериментальной станцией в С.-Михеле, в жидкости, полученной из растаявшего льда, было 3% кислот, 0,4% уксусной кислоты, 4,05° спирта и 1,2% экстракта. По данным той же опытной станции анализ риеллинга, подвергнувшегося вымораживанию при — 6°, дал следующее содержание главнейших веществ:

Состав вина	Исходное вино	Вывороженное вино
Спирт	8,81°	11,67°
Общая кислотность	6,5%	8,6%
Уксусная кислота	0,6%	0,7%
Экстракт	2,7%	3,5%

Метод вымораживания, часто практикуемый у нас на Дону, дает вино достаточно хорошего вкуса, а главное — стойкое, если принять во внимание, что оно получается крепостью в 12 и даже 15° из материала, едва достигавшего в первоначальном виде 8°. Некоторая мадеризация вымороженных вин может быть объяснена окислением кислородом, растворяющимся в холодной жидкости в большом количестве.

Использование естественного холода в главнейших северных потребительских районах направлено преимущественно на освобождение вина от таких составных частей, которые дают муть в молодом

вине, а именно: от выпадающих при розливе вина в бутылки вишнокислых соединений и отчасти белковых, пектиновых, слизистых и красящих веществ, кроме того в этой обстановке отмечается переход в инертное состояние дрожжевых и иных клеток, легко выделяемых с осадками при фильтрации. Этот метод, практически осуществляемый выкатыванием бочек с вином (объемом в 5 — 6 гл) на открытый воздух, подвержен случайностям погоды и не дает установки точного режима охлаждения, а следовательно и учета тех изменений, которые произойдут в определенный промежуток времени в вине различного состава. Тем не менее такое использование холода за последнее время в наших крупных северных потребительских центрах производится в течение всей зимы в широких размерах, причем получаются удовлетворительные результаты.

По охлаждению крепких вин, не замерзающих при температуре 10 — 12° ниже нуля, они делаются стойкими в отношении помутнения при отправках в зимний сезон и при хранении на месте назначения в неотапливаемых помещениях. Вино, давшее после охлаждения на воздухе сравнительно большое выпадение солей и сопровождающих их веществ, отфильтровывается, подвергается оклейке и по снятии клея разливается.

ОХЛАЖДЕНИЕ В ЛЕДНИКАХ

В целях осветления и ускоренной подготовки вина к выпуску в районах с сравнительно теплой зимой, а также на севере в течение теплой части года применяют искусственное охлаждение, которое за границей (в южной Франции, Италии, в Алжире, Аргентине и т. д.) введено уже давно.

Помимо методов, описанных в главе 4, охлаждение вина, и особенно сусла, может быть осуществлено сооружением ледников, воздуходушным охлаждением, применением леда-соляного охлаждения, а также механическим охлаждением при участии тех или иных «хладагентов».

Ледники могут найти применение, если возможна заготовка натурального льда в достаточном количестве. Устройство ледохранилища, обеспеченного полной изоляцией от окружающего воздуха, рассчитывается на охлаждение прилегающего к нему помещения для вина или сусла, причем в этом случае предусматривается температура, превышающая точку таяния льда примерно на 1,5—2°. Это можно считать достаточным для приведения в инертное состояние дрожжевых клеток и иных микроорганизмов на время охлаждения, а также для выделения сравнительно большого количества вишнокислых соединений и иных взмучивающих веществ, в данном случае к тому же играющих роль фильтрующей сетки для осветления вина. Кроме того охлаждение вина сопровождается выпадением в осадок красящих веществ вследствие окислительных процессов, в наибольшей степени воздействующих в красных винах на синий цвет, почему охлажденные красные вина приобретают более выраженный рубиновый цвет. Выпадение дрожжей и микроорганизмов в осадок при охлаждении сопровождается также осаждением азотистых веществ, служащих для их питания, что лишает их возможности дальнейшего существования.

Наиболее практичны ледники с верхней нагрузкой льда, так как при этом холодный воздух опускается в нижележащую камеру с охлаждаемым вином. Однако такие ледники требуют солидного междуэтажного перекрытия и более дорогой защиты от таяния, почему например в практике хранения скоропортящихся продуктов, используются ледники с боковой нагрузкой льда, где холодный воздух поступает в охлаждаемую камеру через отверстия в нижней части прилегающей к ней стены. На рис. 168 приведено схематическое изображение ледников с верхней и боковой загрузкой льда (по Н. Комарову). Конечно возможно и комбинированное устройство ледника — с расположением льда сверху, снизу и с боков. Детали конструкции таких ледников рассчитываются в целях достижения совершенной их изоляции от наружного тепла, удаления воды, образующейся из таяющего льда, устройства входов с промежуточными тамбурами, установки вентиляционных вытяжек во избежание затх-

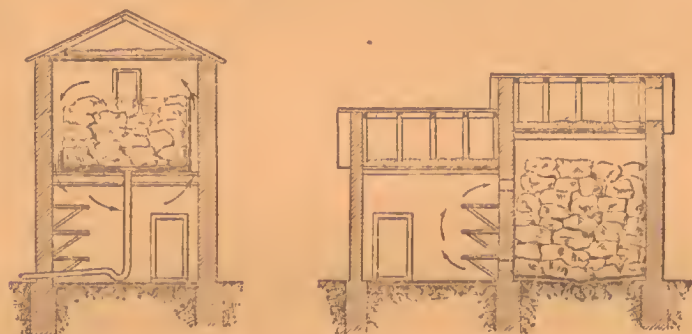


Рис. 168. Схематическое изображение ледников с верхней и боковой загрузкой льда (по Н. Комарову).

лости воздуха и пр. Ледник-холодильник может служить при соответственном количестве льда и величине камеры на 60 — 100 т вина. Иногда в таких ледниках устраиваются особые, проходящие через них воздухопроводные приспособления, увеличивающие приток холодного воздуха в камеру для охлаждения (рис. 169).

Льдо-соляное охлаждение основано на том, что температура таяния льда понижается при растворении добавляемых к нему солей. Например добавление поваренной соли в лед дает следующие температуры таяния смеси:

при содержании	2%	соли —	1,1°
»	»	6%	» — 3,5°
»	»	10%	» — 6,1°
»	»	14%	» — 9,0°
»	»	18%	» — 12,1°
»	»	22%	» — 15,2°
»	»	33%	» — 21,0°

Таким образом введение поваренной соли в охлажденную смесь со льдом дает большой эффект в сторону понижения температуры, которое может быть использовано в описанных простейших ледниках пропуском охлаждающей жидкости по трубам, проходящим

через вино, или введением сильно охлажденного воздуха (до $-8 - 10^{\circ}$) в камеру при помощи воздуходувных приспособлений.

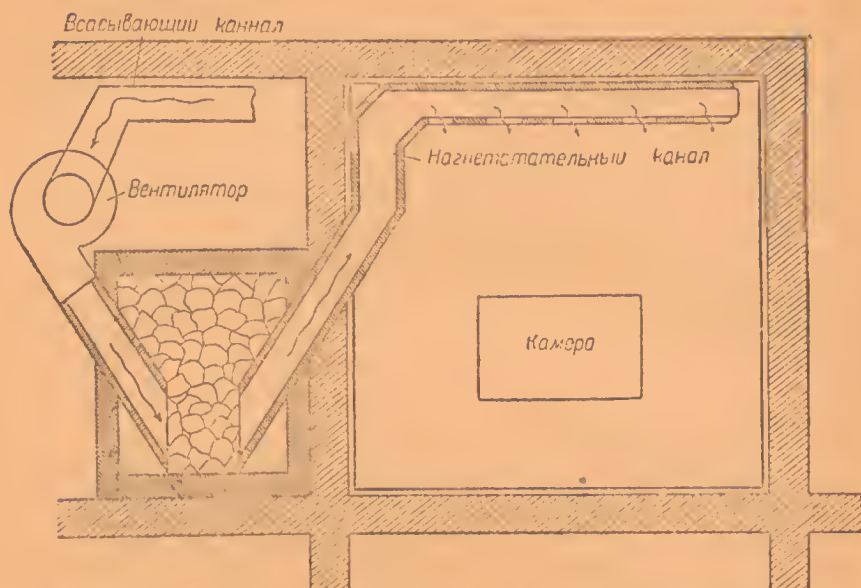


Рис. 139. Схема воздуходувного охлаждения (по Н. Комарову).

Наиболее простое устройство льдо-соляного охлаждения требует установки генератора холода, состоящего из приемника (бака),



Рис. 170. Чановый змеевик для охлаждения вина.

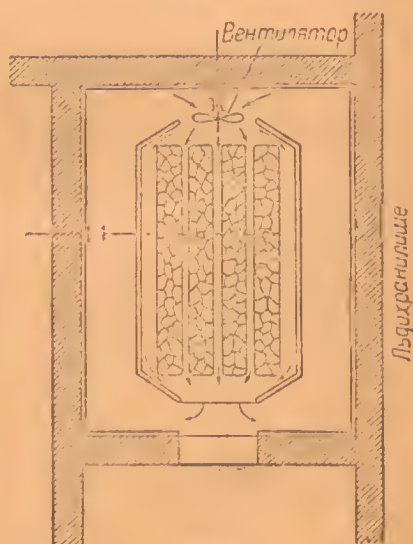


Рис. 171. Схема льдо-соляного охлаждения по методу Комарова.

разделенного вертикально на 2 отделения: одно приблизительно в 80% его емкости — для льда с солью, другое меньшее (20%) — для стока

охлажденного соляного раствора, пропускаемого помпою через змеевик в чаш с охлаждаемым вином (рис. 170). Змеевик снаружи должен быть луженым.

При применении других охлаждательных смесей со льдом можно получить охлаждение с различным понижением температуры: так например при растворении в 100 частях воды 85 частей кристаллической уксусонатровой соли понижение температуры смеси будет на $15,4^{\circ}$; 30 частей пашатыря — на $18,4^{\circ}$; 75 частей натровой селитры — на $18,5^{\circ}$; 250 частей кристаллического хлористого кальция — на $23,3^{\circ}$ и т. д. На рис. 169 изображена схема воздуходувного охлаждения по Комарову, усовершенствованного им в том отношении, что льдо-соляная смесь помещается в особые цилиндры (так наз. карманы или тапки), отстоящие друг от друга на расстоянии 5 — 10 см. Через образовавшиеся воздушные каналы продувается воздух (рис. 171). Такое устройство при наличии льда отличается простотой и несложностью; оно требует двигательной силы в 2 — 3 HP для приведения в действие насосов и вентиляторов. Само собой разумеется, такие холодильники с льдо-соляным охлаждением годны главным образом для винных складов более северных районов; их эксплуатация связана с заготовкой больших количеств льда.

ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Механическое охлаждение с применением более сложных холодильных машин основывается на превращении жидких веществ в газообразное состояние путем их испарения или же на принципе расширения воздуха или иного газа, предварительно подвергнутого сжатию процессами, сопровождающимися поглощением большого количества тепла. В настоящее время наибольшее распространение получили машины, дающие холод от испарения сгущенных газов аммиака, углекислоты, реже сернистого ангидрида и хлористого метила, называемых хладагентами, или фреониферными агентами.

Сущность работы механического охлаждения воздуха или незамерзающего водного раствора поваренной соли, или хлористого кальция сводится к попеременному испарению хладагента, вызывающего процесс охлаждения, и переводу его снова в жидкое состояние для дальнейшей работы.

Для этого большинство конструкций холодильных машин включает: 1) испаритель (рефрижератор), в котором происходит испарение хладагента; 2) компрессор (насос двойного действия), высасывающий пары хладагента и вновь подвергающий их сжатию; 3) конденсатор, обращающий сжатые и нагретые пары хладагента в жидкое состояние, и 4) регулирующий вентиль для регулирования поступления в испаритель уже жидкого хладагента и температуры его испарения.

Схематическое изображение устройства холодильной машины приведено на рис. 172. Главная часть этой машины — поршневой компрессор — приводится в действие электромотором или нефтяным двигателем. На рис. 172 изображен вертикальный компрессор для испарения аммиака. Охлажденный рефрижератором соляной раствор передается по трубам к месту назначения.

Не входя в подробное описание устройства различных систем холодильных машин Одифрена, Сингрюна, Гласия, Карре, Витте,

Обера, Винсента, Добронна, Литманна и Васса, Миллея и Пурсела и др., которое можно найти в специальных изданиях, посвященных холодильному делу,¹ отметим, что охлаждение такого рода машинами может производиться или передачей охлажденного рассола по змеевиковому приспособлению прямо в чаны с вином или суслом, перемешиваемым особыми мешалками, или может быть использовано для понижения температуры в отделениях подвалов при помощи проходящих у потолка труб, по которым циркулирует охлажденный раствор, причем холодильные машины могут быть установлены в специальном, изолированном от подвалов помещении. Для охлаждения больших количеств вина в крупных винодельческих хозяйствах и колхозах могут быть применены аппараты описанного в главе 3 типа Гильебо и Лавраеа.

Применение холодильных машин при современном состоянии техники виноделия особенно важно для южных винодельческих

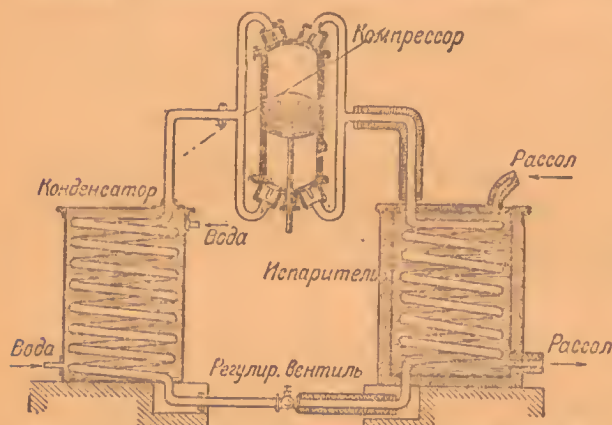


Рис. 172. Схематическое изображение холодильной машины.

районов: 1) для отстоя сусла и его скорейшего осветления с последующим применением чистых культур дрожжей, 2) для осветления вина и скорейшего достижения его готовности, 3) для охлаждения хранилищ вина без углубления их в землю, 4) для сохранения сусла, предназначенного для подслащивания ликерных и крепких вин, 5) для подготовки виноградного сока к отправке в вагонах-ледниках, 6) для сгущения сусла и виноградного сока с выделением из него воды в виде льда (до 40%), а также для вымораживания слабоградусных вин, 7) для изготовления шампанского, охлаждаемого в целях наилучшего его осветления и замораживания дрожжевого осадка у горлышек бутылок при дегоржажке, 8) для достижения большей готовности и даже старения вина вследствие увеличения окислительных процессов, от воздействия кислорода, растворяющегося в большом количестве в охлажденном вине.

Холодильные машины в виноделии в Советском Союзе еще не получили распространения. Поэтому надо было бы поставить практическое и научное их испытание на одной из опытных винодельче-

¹ Н. Комаров. Холодильное дело, 1929. — Его же. Холодильные установки, 1917. — Его же. Хладотехника, 1922. — Проф. М. А. Ховренко. Частное виноделие. II. 1917 (ч. II, стр. 343 — 374). — Проф. К. П. Дебу. Курс с.-х. технологии, 1927 (ч. II, стр. 124 — 149). — J. Cabane. La technique des applications vinicoles du froid artificiel, 1923. — L. Vincens. Le froid en oenotechnie. R. d. V. № 1787, 1924.

ских станций, причем в программу исследований желательнo включить степень, время охлаждения и воздействие его на вина различного состава.¹

На рис. 173 изображена холодильная установка, имеющаяся на опытной станции в Асти (в Италии). Здесь ведется наблюдение над винами, помещаемыми в камерах с различным охлаждением: 1) до -8° — для хранения и выдержки обыкновенных и шипучих вин, 2) до -10° — для осветления и сохранения сусле, 3) до -15 и 25° — для замораживания вин и 4) до $+2^{\circ}$ — для хранения винограда. Имеющийся на станции аммиачный компрессор дает 8 тыс. фригорий (отрицательных калорий) при температуре -12° при испарении аммиака и $+25^{\circ}$ при его сгущении. Попутно станция дает в час 10 кг льда, служащего для опытов со льдо-соляным охлаждением вина.



Рис. 173. Холодильная установка на опытной станции в Асти (Италия).



Рис. 174. Холодильная установка сист. Доброна

¹ В СССР холодильники для охлаждения вина установлены в совхозе Садвинтреста ф. Массандре и в подвалах кооперативного Т-ва «Конкордия» в Азербайджане.

Примеч. редакции.

В новейших установках Добра, использующих обжикновенные холодильные машины, вино охлаждается в специальных герметических шкафах типа Лавранса, описанных в главе 3 (рис. 63). Здесь вино льется мелкими каплями с внешней стороны горизонтальных труб, по которым внутри проходит охлаждающая жидкость (рис. 174). Или эти установки применяются для охлаждения помещений, в которых вино охлаждается в специальных бассейнах, как это делается в массандрокском совхозе Садвинтреста (фригори-ферный хладагент — хлористый метил).

В заключение отметим практикующийся за границей очень простой способ сгущения и сохранения виноградного сусла без применения сернистого газа. Он состоит во введении в сусло вращающихся на оси цилиндров, луженых снаружи, заключающих внутри охлаждающую смесь, дающую температуру в $-10 - 15^{\circ}$; в жидкости, соприкасающейся с таким цилиндром, немедленно образуется лед, удаляемый из цилиндра и выбираемый деревянными граблями и ситами из сусла; операция продолжается до желаемой концентрации сусла.

Будучи доступными для крупных винодельческих совхозов и колхозов, машинные холодильные установки незаменимы для охлаждения больших количеств сусла и вина. Такое охлаждение должно заменить собою осветление сусла и вина при помощи антисептиков и всевозможных химических материалов.

ЦЕНТРОФУГАЦИЯ ВИНА

К числу приемов, служащих для осветления и стерилизации вина, нужно отнести недавно введенную за границей центрофугацию, основанную на выделении из вина центробежной силой взвешенных в нем твердых частиц, а также различных микроорганизмов, отбрасываемых в процессе быстрого вращения жидкости от центра к периферии. Этим методом достигается исключительно физико-механическое воздействие, не сопровождающееся изменением наиболее ценных свойств вина.

Первоначальные опыты для осуществления центрофугации велись со сливкоотделительными машинами типа «Альфа-лаваль» на опытной станции в Гарс (Франция). Сначала применялись аппараты, развивавшие скорость от 5 до 7 тыс. оборотов в минуту, а затем она была доведена до 10 тыс. оборотов. Уже при этих скоростях не только достигалось осветление вина, но, что самое главное, получалось отделение дрожжей и микодерм. Однако микроорганизмы меньшего размера (2 — 20 μ) и меньшего удельного веса при таких центрифугальных скоростях еще оставались во взвешенном состоянии в испытываемых винах. Полная стерильность подвергавшихся испытанию больших вин была достигнута при доведенной скорости вращения до 17 тыс. оборотов в минуту, что было сопряжено уже с некоторыми техническими трудностями и малым выходом жидкости.

Затем опыты были направлены на введение в вино окисляющих веществ и инфузорной земли (скелетов неопасных инфузорий — диатомей) до центрофугации. Эти опыты увенчались успехом, особенно при применении инфузорной земли, причем было получено

полное удаление болезнетворных бактерий (уксусных, турна, ожирения и пр.) при 10 тыс. оборотов в минуту или, иначе говоря, была достигнута холодная стерилизация вина.

Директор опытной станции в Гаре Г. Астрик в своих статьях, помещенных во французских специальных журналах в 1928 г., приводит ряд данных, которые легли в основу применения центрофугации вина, все более и более входящей в практику южного французского виноделия. Эти данные устанавливают следующие положения.

1) Выделение микодерм (цветени) и дрожжей достигается центрофугацией легко и быстро при сравнительно небольших скоростях (5 — 7 тыс. оборотов в минуту);

2) количество и размеры остающихся в вине микроорганизмов находятся в соответствии с развиваемой скоростью;

3) число оборотов в минуту может быть уменьшено для полной стерилизации при введении оклеивающих веществ;

4) полная стерилизация зависит от времени пребывания вина в аппарате и от количественного выхода обрабатываемого вина в единицу времени;

5) центрофугация дает наилучшие результаты с винами, подвергшимися переливке и фильтрации;

6) полная стерилизация получается при двукратном и даже трехкратном повторении операции.

На рис. 175 и 176 изображены сепараторы «Антилона», конструируемые во Франции на фабрике общества С.Ф. А. Л. в С. Эльене (Луар), специально для вина.

На рис. 175 изображен сепаратор в собранном виде. Стрелками указывается поступление и выход вина. Слева на одном и том же постаменте находятся электромотор, приводящий в движение внутренний вращающийся механизм; под сепаратором вправо у выходной трубы — стеклянный цилиндр для наблюдения за прозрачностью выходящего вина. На рис. 176 изображен разрез этого сепаратора; здесь указано продвижение вина, входящего в *a* и выходящего в *b* и ударяющегося под действием центробежной силы о стенки *c, d, f*, с оставлением на них твердых частей и клеток микроорганизмов.

Менее удается центрофугация сусел с большой мутью, хотя имеются указания, что она действительно для осветления материалов, полученных из-под непрерывнодействующего пресса, после их переливки и первой, грубой фильтрации. Она успешна так же и для профильтрованных сусел в целях их стерилизации.

Центрофугация уменьшает содержание спирта всего на 0,1 — 0,4 градуса и в самой незначительной степени понижает экстрактивность вина.



Рис. 175. Сепаратор для центрофугации вина «Антилона» в собранном виде.

К числу отрицательных моментов центрофугации следует отнести слишком большую аэрацию, дающую воздушную эмульсию,

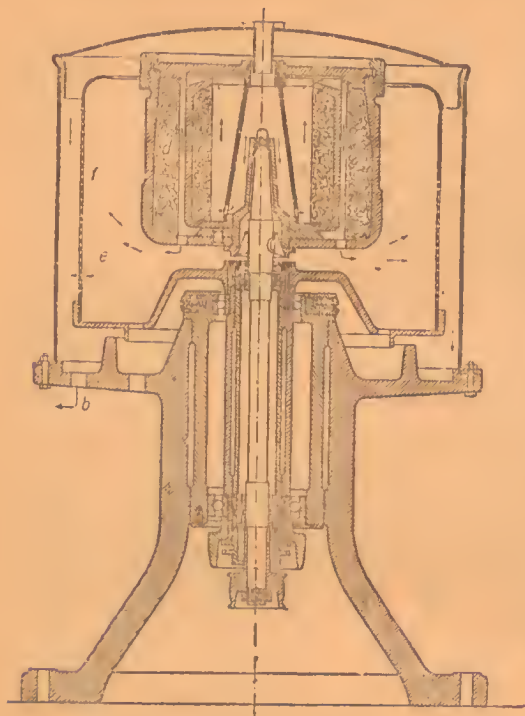


Рис. 176. Сепаратор «Антилона» в разрезе.

непринемлемую для вина, в которых обнаруживается склонность к кассе (побурению). Однако это не относится к винам даже с очень сильным почернением от кассы, связанного с выделением ферротанниатов. Пропускание вин через сепаратор оказалось целесообразным для сусел и вин, переэцищенных сернистой кислотой, трудно удаляемой одним проветриванием. В обоих этих случаях опыт Франции дает осветление вина и удаление из него сернистого газа. Отмечено также, что благодаря центрофугации вино освобождается от сероводородного запаха, обыкновенно долго остающегося в вине от серы, поступившей с виноградом, незадолго до сбора подвергнувшемуся лечению от оидиума.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА ПРИ УХОДЕ ЗА ВИНОМ

Антисептические свойства сернистого газа (SO_2), используемые для проведения брожения, осветления сусла при его охлаждении и для освобождения сусла от воздействия болезнетворных микроорганизмов (см. главу 3), могут быть применены и к готовым, выбродившим винам во всех стадиях их жизни, начиная с первой переливки и кончая розливом вина в бутылки.

Прежде всего сернистый газ широко используется для окуривания помещений, в которых хранится вино, в целях дезинфекции их и устранения болезнетворных микроорганизмов, всегда находящихся в воздухе и развивающихся в вине, просачивающемся из бочек, на гонких слоях пролитого или разбрызганного вина при переливках и доливке, а также для уничтожения подвальных мушек (*Drosophila*) — разносчиц укушенных и иных бактерий. Склады вина и подвалы периодически (примерно 1 раз в неделю) окуриваются серою (7 г на 1 м³ объема помещения). По окончании работ с вечера закрываются все двери, окна и вытяжки. Утром перед началом работ окуриваемое помещение требуется хорошо проветрить.

ОКУРИВАНИЕ ПОРОЖНЕЙ ПОСУДЫ

Окуриванию серой подвергаются все бочки, буты и цистерны, бывшие в употреблении, чтобы предупредить их закисание и появление плесени на их внутренних стенках. Большие буты и цистерны окуриваются серой, заложеной в глиняные чугунные горшки или в бочки — серными фитилями длиной в 15 — 20 см и шириной в 2,5 — 3 см. Такие фитили заготавливаются из бумаги и обмакиваются в расплавленную на огне черниковую серу. Если слой серы на фитилях толст, то она сгорает очень медленно, стекая каплями внутрь бочек, что впоследствии может придать дурной привкус вину и связано с прожиганием клеечки. Обыкновенно фитили зажигаются на крючке проволочного стержня; к нему прикрепляется внизу чашечка (рис. 177-а, 177-б), куда стекает расплавленная сера. При этом способе окуривания бочек требуется серы приблизительно 4 — 6 г на 1 гл емкости посуды. Сера для изготовления фитилей должна быть совершенно желтого цвета; в ней не должно быть мышьяка и других посторонних примесей. Теоретически, при полном сгорании серы, в соединении ее с кислородом воздуха должно получиться двойное по весу количество сернистой кислоты. Однако при сжигании фитилей часть серы капает на дно посуды или в чашку стержня, часть ее оседает в виде возгонной серы на стенках самой посуды, часть переходит в серную кислоту и другие более сложные соединения, и только приблизительно половина ее используется по назначению.

По данным Моро и Винэ при наливаннии вина в окуривную серой бочку из нее улетучивается часть сернистого газа. Так из 38 г серы, сожженной в бочке (на фитиле), осталось на стержне в виде несгоревшей серы 1,48 г, стекло в бочку в жидком состоянии 9,63 г; остальные 26,89 г серы должны были дать 53,70 г сернистой кислоты, но анализ выявил в вине только 17,5 г ее, так что остальные 36,2 г сернистой кислоты улетучились.

Сернистый газ вводится в бочки с меньшей потерей материала и в более чистом виде, если сера сжигается в особом приемнике, от которого проводится трубка в нижнее шпунтовое отверстие бочек. Еще лучшие результаты дает введение сернистого газа в порожнюю посуду при помощи сульфитометров типа Зейтца или других, менее практических (Пакоtte, Пикте, Лаборда и др.). Для дезинфекции бочек их окуривают серой перед каждым наполнением вином, при всех переливках, даже в том случае, если бочки хорошо промыты и пропарены; но в последнем случае достаточно половина фитиля (2 — 3 г серы) на 1-гл емкости бочки. Конечно окуривание является излишним для таких порожних бочек, в которых сернистый газ уже имеется в избытке (что легко определить обонянием).



Рис. 177-а и 177-б. При способлении для сжигания серных фитилей.

ВВЕДЕНИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА В ВИНО

Использование антисептических свойств сернистого газа путем сжигания серных фитилей над поверхностью вина несовершенно и не может подлежать точному количественному учету. Так например по Зейферту при сжигании 1 г серы на 1 гл емкости вводится в литр вина 8,2 мг сернистого ангидрида, по Омейсу — в среднем 13 мг, а по Несслеру — всего 3,4 мг.

Так как различные вина — тяжелые и легкие — требуют различной степени окуривания серой, то в практике виноделия ведется расчет на количество сжигаемых фитилей, в которых предварительно определено количество серы. По условной установке, степень закурки по весу фитилей определяется следующими цифрами:

Степень закурки	Количество серы на 1 гл вина в г
Слабая	2
Средняя	4
Сильная	6
Очень сильная	8

Введение водных растворов сернистого ангидрида (который при 15° растворяется приблизительно в 10% воды по весу) в вино не желательно, так как при этом в вино было бы введено довольно значительное количество воды. Допустимо применение метабисульфита (пиросульфита) калия в количестве не более 20 г на 1 гл, причем его следует прибавлять только в суело.

В крупных винодельческих совхозах и колхозах целесообразно вводить в вино сернистый газ в жидком состоянии при помощи сульфитометров (см. рис. 93 — 99). Жидкий сернистый газ можно точно дозировать, вводить в наполненную бочку без отъема вина для образования свободного воздушного пространства, требующегося при сжигании серных фитилей; газ поступает в вино без всяких примесей, могущих сообщить посторонний привкус вину, не дает возгонной и расплавленной серы, что имеет место при сжигании фитилей, а следовательно не может явиться источником новообразований вроде сернистой кислоты, сероводорода и пр.

Кроме того жидкий сернистый газ не распространяется в окружающий воздух, что при окуривании серными фитилями, наоборот, неизбежно и всегда вредно для работающих с ним, особенно при окуривании большого количества бочек.

При уходе за вином и его хранении в бочках сернистый газ с успехом применяется в следующих случаях:

- 1) при всякой переливке вина для устранения болезнетворных микроорганизмов (при первой переливке 10 — 12 г сернистой кислоты на 1 гл, для второй — 8 — 10 г, для третьей — 5 — 6 г и т. д.);¹
- 2) для прекращения побурения и почернения вина (касса) путем разрушения оксидазов, их вызывающих;
- 3) для прекращения деятельности понижающих кислотность бактерий;

¹ По Мейснеру количество вводимой жидкой сернистой кислоты может быть повышено до 30 г на 1 гл для вин дефективных и больных.

4) для удаления запаха сероводорода, который в этом случае редуцируется в серу по реакции $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$;

5) для обесцвечивания белых вин, имеющих розовую окраску, не восстанавливающуюся впоследствии в полной степени;

6) для предохранения вин, как белых, так и красных, от окислительных процессов при переливках;

7) для восстановления красного цвета в красных винах, потерявших его под влиянием действия оксидазы;

8) для сохранения в нетронутом виде остающейся сладости в слабоградусных винах полуликерного типа (сотернских, рейнских) и некоторых более сладких, склонных к дображиванию, например мускатов (добавление 20 — 24 г сернистой кислоты на 1 гл для прекращения брожения с возобновлением операции при возникновении его), и наконец

9) для обеззараживания бутылок, в которые наливается вино.

Практика виноделия предусматривает случаи необходимости освобождения вин от излишнего содержания в них сернистого газа или продуванием через толщу вина воздуха, или путем проветривания вина и консервируемых сусел при переливках тонким слоем по длинным желобам и разбрызгиванием его мелкими каплями через особые сита, или, наконец, путем пропускания их через специальные аппараты для десульфитации. Например в аппарате Делати десульфитация производится путем нагревания проходящей насыщенной сернистым газом жидкости в трубчатой камере, сконструированной по принципу пастеризаторов, т. е. так, что входящая жидкость постепенно нагревается возвращающимся уже нагретым и охлаждающимся вином или суелом. Выделяющийся при нагревании сернистый газ собирается в особом приемнике для последующего насыщения им неотпробованного сусла или вина.

Наиболее совершенные результаты дает десульфитация сладких вин или сусел подогреванием их под уменьшенным давлением при температуре, не превышающей 40 — 50°. Нами десульфитация производилась с успехом в вакуум-аппаратах (системы Дангауэра и Кайзера) в одном из совхозов Азвина в Ганжвинском районе. При этом происходило выделение сернистой кислоты, находящейся в свободном и связанном состоянии. По французским данным такие же результаты получались и в аппаратах Барбье (здесь подогревается под уменьшенным давлением виноградное сусло или вино, пропускаемое через колонну, через которую одновременно пропускается воздух для продувания).

СТЕРИЛИЗАЦИЯ БУТЫЛОК

Стерилизация бутылок перед наполнением их вином применяется в целях наибольшей гарантии от заражения вина микроорганизмами, попадающими в бутылки из воздуха. Она особенно целесообразна при розливе пастеризованного сока и слабоградусных сладких вин после пропуска через фильтр «Е. К» или после центрифугации. Для этого бутылка прополаскивается 1 — 2-процентным раствором сернистой кислоты, причем последний вводится специальными аппаратами.

На рис. 178 изображен вращаемый рукой бутылочный стерилизатор Зейтца — «Стелла». Здесь порожние бутылки насылаиваются на вентиля, выбрасывающие в каждую из них отмеренное



Рис. 178. Бутылочный стерилизатор Зейтца «Стелла».

количество сернистой кислоты. Производительность этого стерилизатора при двух рабочих — 1 000 бутылок в час, а при одном — 600 бутылок при условии непрерывной подноски бутылок к аппарату. Бутылки прижимаются горлышками к резиновым манжетам пружинящей подставкой у их дна, что дает возможность применять аппарат к бутылкам различной

высоты. Простерилизованные бутылки ставятся на несколько минут горлышками вниз для стекания излишка сернистой кислоты, а затем наполняются разливаемым вином или виноградным соком. Для большей гарантии обеззараживания розлива, пробки, предназначенные для закупоривания, промываются в 2-процентном растворе сернистой кислоты.

Фирмой Зейтца выпущен также особый аппарат «Вега» (рис. 179), предназначенный для введения

в разливаемое в бутылки вино точно отмеренных количеств сернистой кислоты. Дозировка регулируется в градуированных стаканчиках, помещенных под сосудом, наполненным растворенной в

вине или виноградном соке сернистой кислотой.

Гипсование вина. В числе соединений, содержащих серу, в заграничной практике иногда применяют гипс, который вводят в красное сусло во время брожения (в количестве примерно 1 — 2 и даже 5 кг на 1 гл), с целью повышения кислотности в плоских малокислотных винах наиболее южных районов виноделия. При этом гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) должен действовать на кислый виннокислый калий с выделением виннокислого кальция в осадок и образованием кислого сернокислого калия в растворе по реакции: $\text{COOH} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{ON} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{ON} \cdot \text{COOK} + \text{CaSO}_4 = \text{C}_6\text{H}_5\text{ON} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{ON} \cdot \text{Ca} (\text{COO})_2 + \text{SO}_4 \text{HK}$; это должно увеличивать кислотность вина за счет могущего выделиться в осадок винного камня, тем более, что при образовании кислого сернокислого калия количество винного камня в сусле пополняется новым образованием его из мязги (Буфар). Общее увеличение кислотности гипсованных вин способствует лучшему их выбраживанию и



Рис. 179. Сульфитующий дозирующий бутылочный аппарат Зейтца «Вега».

осветлению. Однако в действительности гипс содержит всегда в виде примеси известковые соединения, которые действуют в обратном направлении, а также глину, которая, будучи введена в вино, ухудшает его вкус. Кроме того при гипсовании образуется сернокислый калий, который вступает в различные реакции с составными частями вина и находится в нем в растворенном виде.

Значение гипсования для повышения кислотности вина и придания некоторого оживления его окраске (в красных винах) уменьшается в значительной степени тем, что гипсованное вино приобретает многие дефекты, особенно резкость и горечь, являющиеся результатом наличия в нем растворенного сернокислого калия. Поэтому рациональное виноделие должно исключить гипсование из своей практики как метод, ведущий к уменьшению натуральности вина и не дающий ожидаемых от него результатов. Кроме того присутствие $KHSO_4$ в вине не безвредно для здоровья.

НАСЫЩЕНИЕ ВИНА УГЛЕКИСЛОТОЙ

Насыщение легких столовых белых вин углекислотой придает им особую свежесть, отсутствующую в выдержанных старых винах. Таким образом искусственным путем достигается то, что является преимуществом лишь некоторых вин, в течение продолжительного времени хранящих в себе свойства медленного дображивания и постепенного выделения углекислоты газа (среди них особенно характерны мозельские вина, сохраняющиеся в очень прохладных подвалах и по несколько лет не теряющие способности выделения углекислого газа — *Spritzige Weine*). Для этой цели должны быть только легкие, простые вина, не отличающиеся особой тонкостью или ценным букетом.

Насыщение углекислотой в количестве 0,5 — 1 кг на 1 л производят обыкновенно в бочках, из бочек, наполненных сгущенным газом, а также при помощи специальных аппаратов, снабженных манометрами, через трубы с перфорированными наконечниками (фирма «Крайе и Фриц» в Штутгарте). За границей углекислота применяется также при переливах вина без доступа воздуха, производимых под давлением в $1/2$ — $3/4$ атмосферы.

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ВИНА

Опыты по электризации вина производились главным образом в Италии, где для этой цели выпущены специальные аппараты (*Elettropulcina* и др.), а также в южной Франции, в Алье. В СССР такие опыты производились в Донском политехническом институте агрономом Г. Марченко.

Резюмируя результаты своих опытов, Г. Марченко отмечает, что «электризация переменным током (с частотой 50 периодов в секунду) в молодых винах дала приближение их к винам выдержанным. Вкус их стал мягче, выровненнее. Пухляковское вино, имевшее до электризации горечь, совершенно ее утратило. Букет усилился и стал значительно тоньше и благороднее, чем у контрольных вин. Электризация дала выпадение хорошего качества осадков и тем способствовала

быстрому осветлению вина». Данные химического анализа Донецкой энхимической лаборатории отметили в винах, подвергавшихся электризации, увеличение количества летучих эфиров, уменьшение дубильных и азотистых веществ.

Приведенные выше данные об электризации вина согласуются с результатами, полученными в Италии на опытных станциях в Асти и Конельяно. К сожалению они умалчивают об экономическом эффекте электризации, иначе говоря, о том, насколько повышение качества вина окунает расходы по электризации. Проф. Марескальки, бывший директор опытной станции в Конельяно (Италия), в письме, присланном на наше имя, подтверждает благотворное действие электризации на молодые вина, но очень осторожно отзывается об экономической выгоде этого метода.

В последнее время опыты по электризации вина велись по инициативе энергетического отдела Госплана СССР в лаборатории Московского энергетического института и параллельно в б. Тимирязевской с.-хоз. академии, но результаты их еще неизвестны.

ОЗОНИРОВАНИЕ ВИНА

Для ускорения готовности вина производятся опыты по озонированию. В Италии применяют для этой цели специальные аппараты — озонаторы, но устройство их, как и аппаратов по электризации, держится пока в секрете.

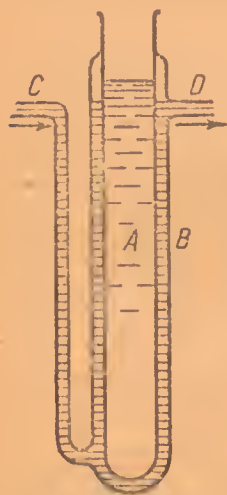


Рис. 180. Озонатор Бертло.

Ф. П. Сабанеев производил озонирование вина при помощи тихого разряда в озонаторах Бертло, соединявшихся по 10 штук в одну батарею (рис. 180). Ток получался от катушки Румкорфа с искрой длиной в 150 мм при батарее аккумуляторов мощностью в 40 вольт, при 100 ампер-часах максимальной работы. Напряжение первичной обмотки было не более 8 вольт при 20—30 амперах. Вино подвергалось действию тихого разряда в течение 1 — 1½ часа, после чего химический анализ выявил уменьшение кислотности и спирта, а также увеличение количества эфиров. Чрезвычайно интересно продолжение этих опытов, так как по итальянским данным озонирование там применяется для стерилизации и старения вина. С другой стороны у Гейде имеется указание, что в опытах Мурфильдса (1908) озонирование вина привело к значительному увеличению в вине летучих кислот.

ЭГАЛИЗАЦИЯ И КУПАЖ ВИН

Из предыдущего изложения видно зависимость главнейших свойств вина и его качества не только от факторов, влияющих на произрастание винограда, его созревание при различной метеорологической обстановке, от времени сбора, большей или меньшей поврежденности ягод и т. д., но также и от методов переработки винограда, хода бро-

жения и ухода за молодым вином. Все это, вместе взятое, в крупных винодельческих хозяйствах дает пестрый состав получаемой продукции. При строгой качественной оценке в сущности каждый бут и даже каждая бочка, бродившие отдельно, имеют своеобразные оттенки и свой качественный облик, не говоря уже о неудачах при брожении и случайных дефектах, часто имеющих место в целых партиях вина. В то же время выпуск вина в продажу требует однородности винных материалов в больших количествах. Это приводит к эгаллизации, под которой понимается смешение вин одного типа и сорта, полученных при разновременном сборе винограда, с различных местоположений, бродивших при различной конъюнктуре температурных и иных условий. Во многих случаях эгаллизация вин одного и того же года вызывается не только желанием получить в большом количестве однотипное вино, но и необходимостью восполнения недостатков одного вина достоинствами другого, — например очень кислотного и слабоградусного, вышедшего из первых сборов, — более крепким и в то же время недостаточно кислотным из последних его порций; более терпкого красного вина, передержанного на выжимках, очень густо окрашенного — более легким и мягким, с меньшей окраской и т. п. Характерным примером эгаллизации вин могут служить ансамбли вин, делаемые для изготовления шампанского во Франции. Для составления лучших типов этого вина там прибегают к смешению вин, полученных на различных почвах, склонах, с горных и долинных виноградников и пр., по строго разработанной системе.

При купаже уже смешиваются вина из различных сортов винограда, из различных местностей и районов, зачастую различных годов урожая, вина сухие — с сладкими, иногда красные — с белыми и т. д.

Одной из главных задач купажа является корректирование малохарактерных и дефективных вин более устойчивыми, солидными, густоокрашенными и пр. Здесь можно получить положительные результаты не только при смешении двух или нескольких вин, взаимно дополняющих друг друга своими качествами, но и при смешении таких вин, из которых каждое в отдельности не может рассчитывать на самостоятельный выпуск благодаря несовершенному составу и наличию некоторых дефектов. В этом — большое значение купажа, делающее его во многих случаях необходимым.

В больших винодельческих хозяйствах лишь небольшой процент вин выпускается в виде марочных, отобранных по своему высокому качеству, тонкости и индивидуальным свойствам. Эти вина носят точное название сорта, местности происхождения и года урожая. Вин, носящих название различных шато, во Франции например гораздо меньше, чем купажных вин, носящих название целого большого района (С.-Жульен, С.-Естеф, Польяк и т. д.). Но в этих последних, выпускаемых в миллионах гектолитров, соблюдаются с большим приближением однообразный из года в год состав и вкусовые свойства, что достигается купажом вин, полученных из различных виноградников, из разных районов, и вин разных годов урожая. То же делается и в Испании например для выпуска торговых марок хересов, в Португалии — портвейнов и пр. У нас наряду с ливадийским портвей-

ном № 80, более дорогим и исключительно ценным, идет в больших количествах более простой купажный портвейн № 32; помимо маассандрекского муската № 85 выпускается мускат № 35; в ССР Грузии — выдающееся по своему тонкому вкусу красные теллани и цинопидани и параллельно красные и белые простые купажные; абрау № 63 — около Поворосеніека и купажное белое из того же совхоза и т. п.

Как эгализация, так и купаж требуют знания предназначаемых для них вин, правильной их предварительной вкусовой оценки, а также осведомленности об их составе, установленном лабораторным анализом хотя бы в отношении главнейших составных частей. Кроме того производству купажа должна предшествовать калькуляция его стоимости.

Купаж вин — область особого мастерства, связанного с опытно-стью винодела, его тонким вкусом и умением предугадать будущие свойства купажного вина. Технически каждый купаж предварительно производится сложением определенных небольших количеств вин, входящих в него, в градуированных цилиндрах и стаканах, что дает возможность судить об общем характере и качестве создаваемого купажем вина, а также определить аналитическим путем соотношения главнейших его составных частей. Установленный таким образом иногда после целого ряда комбинаций проектный купаж затем производят уже в крупной посуде соответствующей емкости. Для этого исчисленное количество бочек каждого входящего в купажи вина вливают помпами в купажную посуду, имеющую приспособления для наилучшего смешения поступающего вина. В крупных винодельческих совхозах и колхозах для купажей особенно пригодны цементные бассейны с мешалками, приводимыми в действие механической силой (в московском складе Плодоцентра установлено 2 цементных бассейна каждый на 5 300 ведер вина; в Маассандре — 2 бассейна на 8 000 ведер каждый). Перемешивание достигается также переключением готового купажа помпами из нижнего крана в верхнее шпунтовое отверстие.

Как обычное явление следует отметить помутнение скупажированного вина. Это объясняется реакциями, которые проявляются в составных частях различных вошедших в купажи вин, в выпадении осадков белковых веществ в купаже, содержащем иное количество дубильных веществ и спирта, виннокислых солей и пр. Окончательное суждение о свойствах купажа возможно только после отстоя скупажированного вина в течение некоторого времени (2 — 3 недели) и после окленвания и фильтрации.

Для перемешивания вин в купажной посуде или цементных бассейнах применяются специальные помпы, принимающие сразу два вина двумя рукавами и смешивающие их в своем корпусе (купажные помпы Гильебо).

Простейшие случаи купажа — спиртование вина или подслащивание его сгущенным суслом.

В обоих случаях пользуются формулой:

$$X = V \cdot \frac{(N - n)}{M - N}$$

где V — объем вина, подвергающегося креплению или подслащиванию, N —

крепость или сахаристость, которые требуется получить, n — крепость или сахаристость до операции, M — крепость спирта или сахаристость сусла.

Если имеется в виду получить определенный объем купажа V , то в вышеприведенную формулу в числитель вводится обозначение конечного объема

$$X = V \frac{(N - n)}{M - n}.$$

Пр и м е р. Для получения 100 л вина в 18° из вина в 13° креплением 96° спиртом

$$X = \frac{100(18 - 13)}{96 - 13} = 6,02,$$

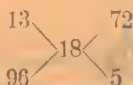
т. е. нужно взять 6,02 л спирта и 93,98 л вина.

Для такого же вычисления можно пользоваться звездочкой Поля ле-Сура:



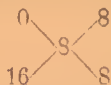
Буквы здесь имеют те же значения, т. е. n — первоначальная крепость или сахаристость вина, M — крепость спирта или сахаристость добавляемого сусла, N — требуемая крепость или сахаристость. Тогда X будет разность между M и N равная количеству литров вина, а Y — разность между N и n — количество литров спирта или сусла.

Подставляя цифры в нашем примере



видим, что на 72 л вина крепостью в 13° нужно взять 5 л спирта в 96°, чтобы получить всего — 77 л вина крепостью в 18°.

Выражая цифрами звездочки сахаристость, можем сделать подсчет купажа сухого вина со сладким. Например если нужно получить из вина с отсутствующим сахаром (0) купаж со сладким вином, содержащим 16% сахара, чтобы получить вино с 8% сладости, то при подстановке цифр указанная звездочка получит следующее выражение:



т. е. на 8 л сухого вина нужно прибавить 8 л сладкого в 16°, чтобы получить 16 л вина с сладостью в 8%.

Пользуясь простой подстановкой цифр в звездчатой формуле Поля ле-Сура, можем рассчитывать также снижение крепости и сахаристости, снижение кислотности и пр.

В приведенных примерах взяты наиболее простые случаи купажа — на одно спиртование или на одно подслащивание. Вычисление будет несколько сложнее, если комбинируются два эти фактора сладость и крепость. В этом случае приходится решить простые алгебраические уравнения для определения количества сухого вина, сусла и спирта, которые должны пойти в купаж.

Обозначив крепость сухого вина буквою n , сладость сусла — N и количество 96° спирта — буквою Z , можем составить 3 уравнения с тремя неизвестными для получения 100 л вина крепостью в 18° и сладостью в 8%:

- 1) $nx + 96z = 18 \cdot 100$ для крепости.
- 2) $Ny = 8 \cdot 100$ для сахаристости.
- 3) $x + y + Z = 100$ для количества.

Из первого уравнения $x = \frac{1800 - 96Z}{n}$;

из второго уравнения $y = \frac{800}{N}$;

из третьего уравнения $Z = 100 - \frac{1800 - 96Z}{n} - \frac{800}{N}$.

Если n равнялось например 12° , а $N = 32\%$, то получим $x = 69,05$, $y = 18,75$ и $Z = 12,2$, т. е. в данном случае нужно взять 69,05 л сухого вина в 12° , 18,75 л суела в 32% и 12,2 л спирта в 96° .

При комбинации сухого вина, сладкого вина, суела и спирта соответственно подлежат решению 4 уравнения с четырьмя неизвестными.

РОЗЛИВ ВИНА В БУТЫЛКИ ↯

При розливе вина в бутылки техника винодельческого хозяйства предусматривает следующие процессы: 1) подготовку бутылок и пробок для розлива, 2) розлив вина, 3) укуорку бутылок и их обделку и 4) укладку бутылок для хранения и выдержки вина.

ПОДГОТОВКА БУТЫЛОК ДЛЯ РОЗЛИВА

На обязанности винодела обыкновенно лежит установление пригодности бутылок для розлива вин и их емкости.

Форма бутылок для вин различного типа, принятая в различных странах, имеет за собой многолетнюю традицию. Эта традиции до



Гис. 181. Формы бутылок: 1) Бургундская, 2) Сотернская, 3) Рейнская, 4) Шампанская, 5) Малаккая, 6) Токайская, 7) Мадерная, 8) Лафитная.

самого последнего времени соблюдалась и в нашей практике. Так например для розлива столовых легких вин применялись бутылки бордосской формы, для более солидных красных и белых столовых вин — бургундской формы, мадерные бутылки — для крепких вин, своеобразные формы — для вин токайского типа и малаги, для rieslingов — рейнской формы и т. д. (рис. 181). В настоящее время у нас в СССР разработаны стандартные типы бутылок по форме, емкости и цвету, что упрощает производство бутылок на стекольных заводах.

Бутылки, идущие под розлив вина, должны быть прочными, а состав стекла, служащего для их изготовления, не должен оказывать влияния на вино. В последнем отношении особенно опасна излишняя щелочность стекла, или иначе говоря, возможность вхождения составных частей стекла в ряд реакций с кислотами вина, что влечет за собой помутнение его и изменение состава с образованием осадка из виннокислых солей калия, кальция, натрия, алюминия и пр.

Состав обыкновенного зеленого бутылочного стекла неодинаков в выпускаемых различными заводами бутылках.

По старым анализам Макапы, приведенным у Бабо и Маха, в бутылочном стекле содержится в среднем от 10,9 до 15,7% щелочей, 7,7 — 26,6% извести, 1,9 — 10,5% глинозема и окиси железа, 68,8 — 75,3% кремневой кислоты. По данным С. П. Пастухова¹ в бутылочной массе одного из наших заводов довоенного времени на 100 частей суглинки приходилось 13 частей красного песка, 27 частей извести (56% CaO) и 20 частей глауберовой соли, причем в суглинок входили: SiO₂ — 70%, Al₂O₃ — 14,5%, щелочей — 4,5%, CaO + MgO — 3%, Fe₂O₃ — 3%.

Изменение цвета стекла производится добавлением различных соединений; так например окись железа вместе с перекисью марганца (0,7 : 1) дает желто-бурое окрашивание (темно-оливковое) и т. д.

Испытание бутылок на щелочность обыкновенно производится кипячением в них (на песочной бане) 0,5% водного раствора вишней кислоты в течение 1 — 2 часов. После этого жидкость не должна давать помутнения. Для этой же цели может быть применен слабый раствор серной кислоты (0,25%).

Промстандартом ВСНХ СССР установлены следующие технические условия, которым должны удовлетворять винные бутылки.

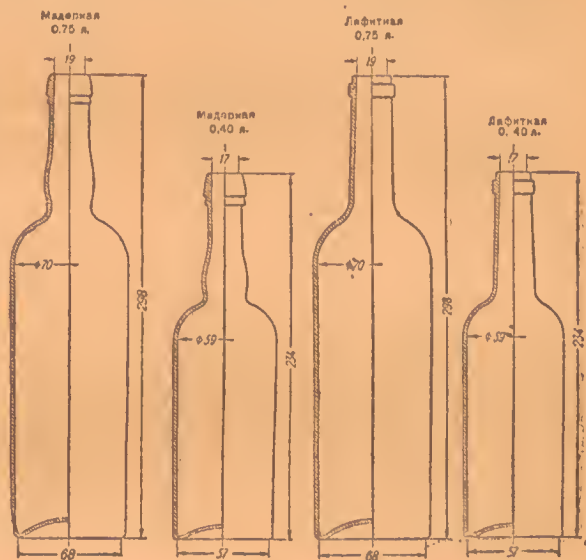


Рис. 182. Форма и размеры стандартизованных бутылок в РСФСР.

1) Бутылки должны быть равноплечны, одинаковой высоты и диаметра для каждой формы. Отступления в размерах допускаются в обе стороны для высоты бутылок в 2 мм, для внутреннего диаметра горла и ширины венчика в 1 мм.

2) Емкость винных бутылок должна быть такой, чтобы по паливе в нее соответствующего по объему количества жидкости, уровень ее был на середине горла.

3) Бутылочное стекло по своему химическому составу должно противостоять действию спиртовокислых жидкостей при обычной температуре хранения вина и не оказывать никакого влияния на качество этих жидкостей.

4) Цвет бутылочного стекла должен быть полубелый, темнозеленый или оранжевый.

5) Стекло должно быть прозрачным, без камней, крупных свилей, крупных пузырей и пены, равномерно распределено по поверхности бутылки кроме дна и горлышка, где допускается равномерное утолщение стенок.

6) Бутылки должны быть закалены настолько хорошо, чтобы резкие перемены температуры в пределах от 0 до 70° и паложение смолки на венчик бутылки, не вызывали трещин и боя.

¹ С. П. Пастухов. Стеклоделие. 1898 г.

7) Химическая устойчивость массы стекла, из которой приготовлены бутылки определяется действием паров азотистой кислоты на черенки средней пробы в течении 72 часов; при этом стекло не должно показывать никакого помутнения.

8) Для определения внутреннего диаметра горла бутылок применяются калибры, один конец которых соответствует наибольшему, а другой — наименьшему допустимому диаметру горла. Горло бутылки считается удовлетворительным, если соответствующий размеру бутылки калибр проходит в горлышко узким концом, а широким — не входит.

9) При оценке пригодности бутылок в зависимости от пороков стекла следует руководствоваться характером и количеством этих пороков. Допуская присутствие небольшого числа мелких пузырей и свилей, необходимо следить, чтобы они не были глубокими, что могло бы значительно уменьшить прочность бутылки. Поверхностные пузыри, не ослабляющие прочности бутылки, не должны допускаться в большом количестве, портящем внешний вид бутылок. Наличие камней не допускается.

На рис. 182 приведены форма и стандартные размеры лафитной и мадерной бутылок, утвержденных Промстандартом ВСНХ СССР.

В нижеприведенной таблице приведены детальные размеры тех же стандартных бутылок.

Наименование бутылок	Емкость в литрах	Внутренний диаметр горла в миллиметрах	Горло			Вес 100 бутылок в килограммах	Количество бутылок в куве	
			Форма венчика	Ширина девки в миллимет- рах	Высота донного углубления в миллиметрах			
Мадерные {1 1/2	0,75	19	Юбка	20	10	58	60	80
	0,40	17	Юбка	18	6	40	42	120
Лафитные {1 1/2	0,75	19	Лента	10	10	58	60	80
	0,40	17	Лента	8	6	40	42	120

Емкость наиболее употребительных бутылок за границей: бордосских — 0,74 — 0,76 л, бургундских — 0,75 — 0,78 л, шампанских — 0,80 — 0,81 л, рейнских — 0,75 — 0,77 л.

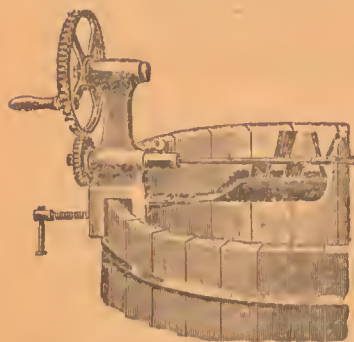


Рис. 183. Простейшее моечное приспособление для мойки бутылок.

Поступающие с завода бутылки для розлива вина обыкновенно бывают грязными, внутри их много пыли, соломинок и всякого сора. Они должны быть тщательно вымыты и поступать для розлива в безукоризненно чистом виде.

При небольшом количестве разливаемого вина намоченные в корыте с теплой водой бутылки моются волосяными щетками, руками или несложными механизмами, приводимыми в вращательное движение зубчатым колесом (см. на рис. 183). В большинстве таких механизмов внутри стержня, к которому привинчивается щетка, проходит вода, входящая в бутылку при нажатии горлышком на его конец. Окончательное прополаскивание бутылок производится на вентилях, выбрасывающих воду под известным напором кверху при надавливании на них горлышком бутылки.

В небольших винодельческих совхозах и колхозах для мойки бутылок пригодны простые машины, вмещающие в оцинкованном ящике щеточное приспособление и ополаскивающие вентили (рис. 184). Вращение щеток производится ножной педалью, как в швейных машинах. Производительность такой машины — от 2 до 3 тыс. бутылок в день при условии снабжения водой из водопровода. В моечных машинах,

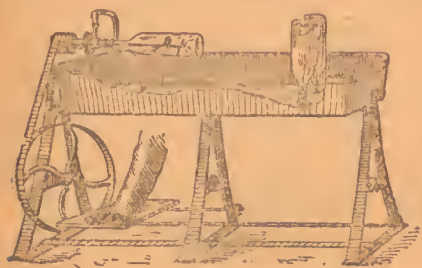


Рис. 184. Ножная бутылочная моечная машина.



Рис. 185. Конвейер, подающий бутылки из верхнего этажа в нижний.

применяемых в более крупных подвалах и дающих непрерывный выход большого количества вымытых бутылок, проводится конвейерная система, с механической подачей невымытых бутылок, продвижения их в намачивателе к щеточному аппарату и в барабан для ополаскивания. На рис. 185 изображен конвейер, подающий бутылки в гнездовых ящиках из верхнего этажа в нижний, а на рис. 186 — моечная машина Больдта и Фогеля.



Рис. 186. Моечная бутылочная машина Больдта и Фогеля.

В этой машине корзина с подаваемыми по конвейеру грязными бутылками опускается на платформе *A* в намачивающий бак *B*; отсюда корзина постепенно продвигается к выходу *C*, где повернутая на 90° поднимается к щеточному механизму *D*. Здесь каждая бутылка насаживается на горизонтально расположенную щетку, которая, вращаясь, очищает бутылку изнутри; снаружи бутылка очищается охватывающими ее вогнутыми щетками (обыкновенно в таком ще-

точном механизме имеется двойной комплект щеток). Далее бутылки вынимаются и передаются во вращающийся барабан *E*, где каждая из них засаживается на вертикально стоящий вентиль, получающий восходящую сильную струю воды 2 — 3 раза за время прохождения по кругу. Таким образом бутылки в барабане *E* окончательно прополаскиваются, и в то же время здесь с них стекает вода. Наконец вымытые бутылки ставятся горлышками вниз в гнезде ящика, отвозятся на тележках или передвигаются прямо в ящиках по конвейерной ленте.

Производительность таких машин, проверенная нами на практике, составляет 6 — 7 тыс. бутылок в 8-часовой рабочий день. Эти машины громоздки и занимают сравнительно много места. Но последнее неудобство можно устранить исключением намачивателя (рис. 187), который для упрощения работы заменяется простым корытом.



Рис. 187. Моечная машина Вольдта и Фогеля без намачивателя.



Рис. 188. Моечная машина Зейтца «Польфрам».

За последнее время в наших крупных совхозах и сбытовых подвалах вошли в употребление очень практичные и в то же время занимающие мало места (0,5 м²) машины Зейтца «Польфрам», пропускающие 8 500 бутылок в 8-часовой рабочий день (рис. 188). На рис. 189 указано расположение щеток, обмывающих попеременно две бутылки как внутри, так и снаружи. После отстранивания щеток от бутылок последние автоматически прополаскиваются внутри водою. Весь механизм приводится в движение мотором в 0,25 HP. Намачивание бутылок, подаваемых в моечную машину «Польфрам», происходит в отдельно стоящем вращающемся барабане «Гольф», изображенном на рис. 190. Доставка вымытых бутылок к месту розлива происходит, как указано выше, в специальных ящиках по конвейеру или в особых тележках, которые одновременно используются для стока оставшихся в бутылках капель воды,

Бутылки, бывшие в употреблении, моются медленнее и требуют предварительного намачивания в теплом 10% растворе соды. Кроме того, нередко попадаются бутылки с посторонним запахом, керосиновые, содержащие масло и пр., — их нужно подвергать специальному просмотру браковщиков. При розливе особенно ценных вин для дол-



Рис. 189. Детали расположения щеток в машине «Польфрам».



Рис. 190. Намачиватель для бутылок Зейтца «Гольф».

голетней выдержки рекомендуется употреблять только новые бутылки и прополаскивать их в самый последний момент небольшим количеством разливаемого вина.

ПРОБКИ

Немаловажную роль играют пробки, служащие для закупорки бутылок. Они различаются как по размерам, так и по качеству.

Бутылочные пробки выделываются из коры пробкового вечзеленого дуба (*Quercus suber*), произрастающего в Испании, Португалии, на юге Франции, на Корсике, в Сардинии, в Африке, по северному побережью Средиземного моря (в пределах между 34—45° северной широты¹). Общая площадь насаждений пробкового дуба в средиземноморском бассейне — 1 375 тыс. га. Для выделки пробок идет наружный пласт коры, не принимающий непосредственного участия в жизни растения и являющийся для него защитительным приспособлением от засухи, чем и объясняется возможность периодического снятия коры без нанесения ущерба растению.

Первое снятие коры в указанных районах производится на 12—15-м году жизни дуба, когда она достигает 30—40 мм толщины на высоте 1 м от земли. Первый «урожай» коры не годен для выделки пробок, он дает материал малоэластичный, пронизанный трещинами и грубо-твердый. Вновь образующаяся кора снимается каждые 8—12

¹ У нас Всесоюзным институтом растениеводства проводятся опыты культуры пробкового дерева на южном берегу Крыма и на Кавказском побережье Черного моря.

лет в течение долговечной жизни дуба (150 — 200 лет) при достижении ею толщины 25 — 40 мм.

При каждом срезе дерево дает 15 — 20 кг и более коры. Лучшая кора получается с деревьев 50 — 100-летнего возраста. Срезанная весной кора режется вдоль на доски, очищается, пропаривается и высушивается; затем из нее после выирявления в прессах вышпиливаются машинами прямоугольники, вдоль по длине пробок, затем обрабатываемые на пробки, которые по поперечной толщине делятся на следующие категории: 1-я — до 32 мм шириною и 50 — 52 мм длиною, идет для закупорки шампанских вин, 2-я — шириною в 26 — 30 мм, 3-я — в 23 — 25 мм и 4-я — менее 23 мм. Для шампанского производства и для лучших бордосских вин употребляются пробки длиною до 55 мм. Для обыкновенных вин берутся пробки диаметром в 23 — 24 мм, длиною в 40 — 42 мм, а для более простых — еще короче. Сортировка пробок — очень тонкая работа.



Рис. 191. Пробки, поврежденные личинками бабочки. 1) бабочка, 2) личинка, 3) куколка (по Лястнеру).

Главное достоинство пробок — это эластичность, благодаря чему достигается полное закупоривание бутылок. По качеству пробки разделяются на бархатные, полубархатные и обыкновенные. Они должны быть цилиндрической формы, красноватого цвета, достаточно плотными, упругими, не иметь большой позрелости прожилок и на стороне, соприкасающейся с вином (зеркале пробок), трещин и вообще крупной слоистости или каких-либо темных полос, указывающих на повреждение пробок плесневыми и иными грибами, что особенно часто случается, если пробки хранятся в сыром месте. Пробки с такими дефектами, а также с червоточиной сообщают вину гнилостный, специально пробковый вкус, который припеку иногда некоторым, пробкам, полученным из несозревшей молодой коры или с деревьев с быстрым ростом. Кроме того пробки уже в горлышке бутылки в подвале могут быть повреждены и даже разрушены личинками некоторых насекомых, особенно моли (*Tinea cloacella*), которая проделывает в пробке ходы, открывающие доступ воздуху и бактериям к вину (рис. 191). Во избежание порчи пробок в выдерживаемых в сырых подвалах винах, пробки обязательно засмаливаются сверху различными составами. Очень хорош состав из камфолы и церезина (2 : 1), а также так наз. смолка, состоящая из сургуча с примесью сала. Церезин и сало добавляются для того, чтобы придать мягкость смолистому веществу, которое иначе легко откалывается и крошится.

Перед укупоркой пробки пропариваются в приемниках с ложным дырчатым дном на пару или в большом производстве — в специальных перфорированных, горизонтальных, вращающихся барабанах, через которые пропускается пар (рис. 192). Если требуется пробки особенно хорошего качества (для шампанского производства), то их предварительно подвергают испытанию погружением в воду под повышенным давлением (5 атмосфер) в аппаратах, введенных в практику Саллероном. На рис. 193 изображена малая модель такого аппарата (на 100 пробок). Пробки вводятся в аппарат *A*, в котором находится вода, и плотно закрываются крышкой *V*, притягиваемой винтами. Затем ручной помпой *P* нагнетается воздух до давления, отмечаемого на манометре *M*. После такого испытания некоторые пробки дефор-



Рис. 192. Барабаны для пропарки пробок (Больдта и Фогеля).

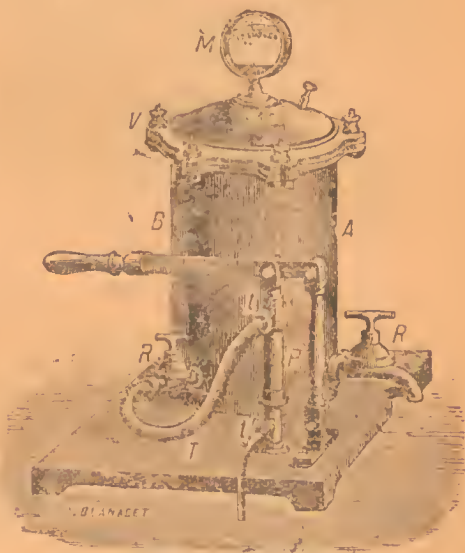


Рис. 193. Аппарат Саллерова для испытания пробок под давлением в 45 атмосфер.

мируются, трескаются, покрываются пятнами и теряют нормальный цвет. Эти пробки непригодны для укупорки шампанского в последней стадии производства.

РОЗЛИВ ВИНА В БУТЫЛКИ

Розлив вина в бутылки надо производить с большой тщательностью. В розлив идет вполне осветлившееся, выдержанное в бочках вино, или же молодое, подвергнутое тонкой фильтрации (на фильтрах «Комета»). Первое разливается в самом подвале, там где стоит бочка, а второе — обыкновенно при форсированно-ускоренных выпусках вина — в специальном помещении из бутов, чанов и бочек, в которых помещается вино, подвергнутое оклейке и предварительной фильтрации.

Вино, разливаемое прямо из бочек, выпускается в бутылки ровной, спокойно-льющейся струей, без толчков и перерывов через края,

вставляемые в нижнее чоповое отверстие; эти краны имеют согнутый утонченный наконечник, входящий в горлышко бутылок (рис. 194). Для непрерывности розлива такие краны делаются или с двумя наконечниками, причем при ереднем положении рукоятки оба закрыты, или револьверные, с несколькими роижками, поворачивающимися в обе стороны (рис. 195). Для ходовых, быстро реализуемых вин наполнение обыкновенно производят до ередины горлышка, а для выдерживаемых — под самую пробку. Налитые бу-



П о с	Измерения в мм					
	d	D	D1	F	L	П
Короткий	} 9	} 18	33	120	215	45
Длинный			35	135	263	75

Рис. 194 Кран для розлива вина в бутылки (Зейтц).

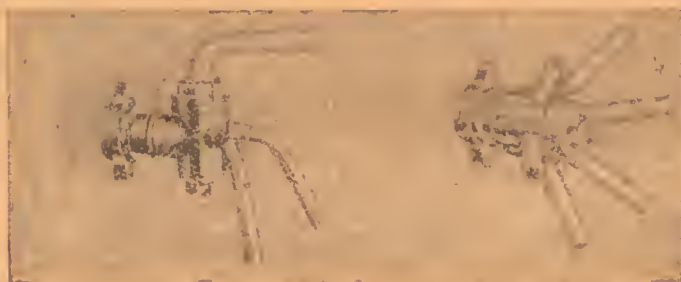


Рис. 195. Кран с двумя наконечниками (слева) и револьверный кран (справа).

тылки закупориваются, как было указано выше, распаренными пробками при помощи епецальных купорочных машин, в которых наиболее существенную роль играет механизм, сжимающий пробку для ее легкого вхождения в (узкое сравнительно с диаметром пробки) горлышко бутылки (для шампанских пробок диаметром в 30—32 мм — сжатие почти на 50%). В равных типах машин этот механизм конструируется различно. Обыкновенно — это едвигающиеся 2 или 3 обоймы, дающие еуженное круглое пространство для вхождения и сжатия пробки, проталкиваемой верхним пор-

шнем в горлышко бутылки.¹ На рис. 196 изображена очень распространенная в Советском Союзе укупорочная машина Больша и Фогеля «Глория»; внизу у нее находится подставка *a*, с пружинящей площадкой для приспособляемости к различной длине бутылок, рычаг с противовесом *b*, который при помощи внутреннего механиз-



Рис. 196. Укупорочная машина Больша и Фогеля «Глория».

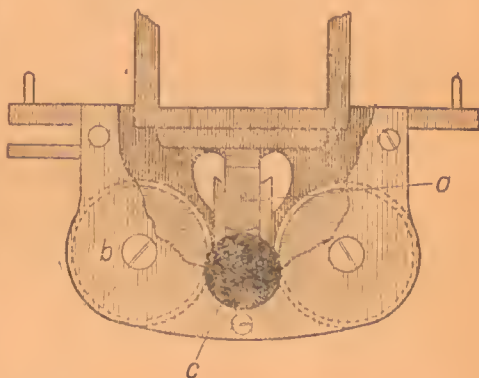


Рис. 197 Приспособление для сжатия пробок в машине «Глория».

ма одновременно при опускании производит сжатие пробки в обоймах *c* и ввертывание их поршнем *d* в горлышко бутылок.

На рис. 197 изображено в плане сжимающее приспособление машин «Глория» с двумя роликами *b*, сжимателем *a* (*c* — пробка). Такой машиной можно укупорить в час при правильной подаче палитых бутылок, от 600 до 800 бутылок. На рис. 198 изображена укупорочная машина Зейтца «Грейф» со станком для сидения рабочего. Эта машина очень хорошей конструкции, но несколько более тяжела в работе, чем «Глория».

Бутылки с розлитым вином для выдержки хранятся в наиболее прохладных помещениях подвалов в лежащем (горизонтальном) положении и следовательно с постоянно смоченными вином нижними концами пробок. Образующийся при долгом хранении вина нормальный осадок ско-



Рис. 198. Укупорочная машина Зейтца «Грейф».

¹ В прежних машинах, теперь вышедших из употребления, имелось приспособление в поршне (игла с канальцем) для выпуска воздуха, сжимавшегося в горлышке бутылки. В новейших машинах, выход воздуха обеспечен сильным сжатием пробки.

пляется на нижней стенке бутылок. Наполненные бутылки в простейшем случае укладываются в штабеля, причем между рядами бутылок прокладываются полоски драпи. Нижние бутылки в зависимости от приданной им при изготовлении прочности могут выдержать большее или меньшее число рядов бутылок, лежащих над ними (20 — 25). В специальных бутылочных отделениях бутылки укладываются в ниши («печуры», или «казы» — в Повомассандровском подвале), или на проволочных полках с гнездами для каждой отдельной бутылки (в Тифлисском подвале). Недостатком нишей является то, что здесь невозможно вынуть случайно погнувшиеся бутылки; вместе с тем учет бутылок вести труднее, чем на проволочных полках, включающих в своих клетках определенное число бутылок.

Выпускаемые в продажу бутылочные вина подвергаются внешней отделке этикетками, капсулями, наклейками с обозначением года урожая, иногда сетками из рафии и проволоки и пр. Лучшие этикеточные машины приспособлены для бутылок различного размера и формы. Они одновременно наклеивают главные этикетки, кольчетки, всякого рода наклейки и пр. В больших бытовых подвалах СССР применяются сложные по конструкции, но очень практичные этикеточные машины Анкера, дающие возможность выпускать до 11 тыс. бутылок (и полубутылок) в 8-часовой рабочий день. Кроме этой высокопроизводительной машины при отделке бутылок применяются различного устройства капсулировочные машины, обжимающие плотно металлические капсулы на горлышках бутылок (в лучших из них — каучуковым компрессором).

ВЫДЕРЖКА И СТАРЕНИЕ ВИНА

Молодое вино, достигшее 6 — 8-месячного возраста, имеет некоторые положительные свойства, например ценный в нем запах винограда, или плодовой вкус, наличие приятной свежести, часто объясняемой еще присутствием углекислоты. Однако молодое вино еще не выделило содержащихся в нем в излишке солей винной кислоты, белковых и красящих веществ; оно в большинстве случаев грубо на вкус и часто содержит в своем составе следы сахара вместе с пребывающими в нем дрожжами и другими микроорганизмами, продолжающими свою работу. При розливе в бутылки молодое вино может помутнеть вследствие возникающего в нем брожения и выделения обильных осадков, нарушающих прозрачность и отражающихся на вкусе вина. Отрицательные стороны раннего розлива и выпуска в продажу молодых, неготовых вин особенно ощутительны при отправке их на дальние расстояния и хранении в условиях неподходящей, меняющейся температуры.

Наоборот, вина созревшие, закончившие процессы брожения, осветления и выделения из них излишков солей, белковых, красящих, дубильных веществ и пр., представляют собой продукт надлежащего качества. Эта зрелость достигается выдержкой вина в деревянной посуде в прохладных подвалах с ровной, не подвергающейся значительным колебаниям температурой. Время выдержки требуется неодинаковое в зависимости от состава вина. Более легкие, мало экс-

Трактивные вина достигают готовности к нормальному разливу в бутылки раньше, нежели более густые, грубые и очень экстрактивные, которые нуждаются в более продолжительной выдержке. Если для первых бывает достаточно немного более одного года, то для вторых этот срок значительно увеличивается; для крепких и ликерных вин нужен еще более продолжительный срок, — иначе в них останется запах спирта, а также не будет полной гармонии и мягкости во вкусе и букете. Кроме того продолжительность выдержки зависит от температуры помещения, его влажности или сухости. Вообще же эта продолжительность определяется опытным путем в каждой отдельной местности для каждого сорта вина.

Выдержка вин обнимает два неодинаковых по времени периода: выдержку в деревянной посуде — бочках и выдержку в бутылках.

Улучшение свойств вин, выдерживаемых в бочках, идет до известного предела, после которого вина во избежание ухудшения их качества должны быть обязательно розлиты в стеклянную, герметически закупориваемую пробками посуду. Иначе говоря, кривая качественного улучшения вина в бочках, поднимающаяся до известного предела, начинает в известный момент падать. Этот момент, определяется лишь тонким вкусом винодела и не может быть установлен химическим анализом отдельных элементов вина. Некоторым указанием на преждевременный розлив вина в бутылки служит образование слишком обильного иловатого осадка, который после нескольких лет выдержки в бутылках должен быть тонко-кристаллическим, пристающим к их стенкам.

Улучшение вина, розлитого в бутылки, также имеет свой предел, неодинаковый для различных вин. Так некоторые вина сохраняют способность прогрессивного улучшения в течении 30 — 35 лет (таковы например кахетинские красные и белые, которые остаются еще жизнеспособными в своих лучших образцах из урожаев конца прошлого столетия); другие же вина начинают терять во вкусе уже через 15 — 20 лет, как например столовые вина южного берега Крыма, но в то же время нортвейн Ливадии и Массандры 1891 и 1892 гг. до сих пор сохраняют свои хорошие качества.

Но приходит момент, когда вина, розлитые в бутылки, также начинают терять свои приобретенные долгой выдержкой тонкие свойства; говоря фигурально, вино начинает как бы постепенно дряхлеть и затем умирать. Внешним образом это выражается в красных винах потерей окраски, переходящей от красной в желто-бурую, *refuse d'ognon*,¹ а в белых — приобретением буро-коричневого оттенка, заменяющего прежний золотисто-желтый. В различных винах этот процесс отражается неодинаково. Опытный винодел предусматривает тонкой дегустацией (см. главу 9) приближение конца жизни в бутылочном вине, и в таких случаях самое лучшее — слить их в купаж с молодым вином, которое от этого несколько не потеряет. Чрезвычайно интересно, что предел выдержки для старых вин наступает не сразу во всех бутылках одной партии одного и того же года и сорта, и в некоторых бутылках еще продолжают сохраняться все

¹ Цвет верхних оболочек луковицы.

лучшие, наиболее тонкие свойства. Так продолжается иногда 2 — 3 года, но затем судьба их такова же: они выбывают из строя.

Величина стеклянной посуды для хранения старых вин в процессе их созревания играет немаловажную роль; одно и то же вино в бутылках держится дольше, чем в полубутылках, и еще дольше в бутылках двойного и больших размеров. Так например одно из наилучших красных вин СССР — цинцодальское 1893 г. — уже 2 года назад в бутылках потеряло все свои достоинства, но еще хорошо держалось в посуде емкостью в 2 бутылки.

ПОДВАЛЫ И ХРАНИЛИЩА ВИНА

Главные условия, которым должен отвечать хороший винный подвал, заключаются в том, чтобы он имел 1) ровную, соответствующую типам выдерживаемого вина температуру, 2) достаточную влажность и возможность необходимого обмена воздуха, 3) удобства внутренних сообщений и передвижения вина, 4) благоприятные условия для работы и 5) снабжение водой и канализацию.

Температурные условия. Какова бы ни была температура подвалов для выдержки вин, прежде всего важно устранить возможность ее колебания в зависимости от перемен температуры наружного воздуха.

В то же время температура подвала не должна иметь большой амплитуды колебаний в отдельные сезоны года (не более 3 — 4°). Быстрые переходы от одной температуры к другой сопряжены с выделением и растворением газов, заключающихся в вине, и с последующим помутнением и изменением его свойств. Оптимальная температура неодинакова для вин разного типа.¹ Для белых сухих вин она составляет 7 — 11°; для красных сухих — 10 — 14°. Устойчивые, хорошо сложенные вина, особенно сухие красные, не терпят ущерба и при несколько более высокой, но ровной температуре (15 — 16°), что установлено например при выдержке таких вин в Тифлисском подвале, в наземных подвалах Бордо и в Бургундии. Созревание вин в этом случае идет ускоренным темпом. С другой стороны, легкие, малоактивные вина, например мозельские, выплывают от хранения в подвалах при температуре в 7 — 8°.

Наибольшее влияние на температуру подвала имеет постоянная, не изменяющаяся по периодам года температура почвы на той глубине, на которой вырыт подвал.

Влажность подвалов происходит главным образом от конденсации паров проникающего в подвал более теплого воздуха. Следовательно влажность почти всегда зависит от большей или меньшей изоляции подвала от проникновения извне воздуха, насыщенного водяными парами. Кроме того постоянным источником влажности подземных помещений служит вода, просачивающаяся через стены.

Сухой подвал дает большую усушку вина и рассыхание винных бочек, а сырой вызывает появление плесени на бочках и на стенах помещения, вследствие чего вино может получить дурной привкус

¹ Указанные пределы температуры относятся к вполне зрелым и выдержанным винам. Неготовые, молодые вина, нуждающиеся в завершении процесса брожения, помещаются в более теплых, большей частью наземных хранилищах, с регулируемой температурой в пределах, требуемых надобностью. Больные вина требуют специального ухода (см. «Болезни вина»).

и запах. Кроме того постоянное пребывание бочек во влажном состоянии ведет к быстрому их изнашиванию и накоплению ржавчины на обручах. Тем не менее в классических странах виноделия (Бордо, Бургундия) предпочитают сырые подвалы, так как в них вино менее подвержено окислению и некоторому изнашиванию (выветриванию). В сырых подвалах вино стоит в герметически закупоренных бочках (шпунтом на бок), переливка делается закрытою, и устраняется таким образом доступ воздуха, а с ним грибных и плесневых зародышей. Действие подвальной сырости до некоторой степени ограничивается применением вентиляции, устраиваемой в виде простых вытяжных труб с каминным приспособлением внизу, или более совершенно — электрическими вентиляторами.

Развитие плесеней, грибов и других микроорганизмов задерживается ежедневным окуриванием подвала, двери и окон, которые предварительно плотно закрываются. Сохранение постоянной температуры в подземных подвалах достигается возможной их изоляцией от нагревания наружным воздухом, особенно прямым действием солнечных лучей. В этих целях при проектировании подвалов предусматривается расположение входов только с северной стороны, изоляция входов от самого подвала промежуточными помещениями, а также изоляция стен в наземных подвалах плохими проводниками тепла. Отслаивающее значение потолочных поверхностей обыкновенно уменьшается воздвигаемыми над ними служебными помещениями или большим слоем насыпанной земли. По Бабо и Маху слой земли в 2 м толщиной над подвалом понижает температуру прилегающих к потолку слоев воздуха на 6,9%. Древесные насаждения, находящиеся на этом насыпном слое, дают тень, способствующую сохранению более низких температур в подвалах. Лучшей защитой подвальных помещений является сооружение над ними бродилец и хранилищ, в которых находится молодое вино до завершения в нем брожения.

Конструкция подвалов для вина. В зависимости от требований, предъявляемых к подвалам (местность, почвенные условия и пр.), они конструируются различно. В южных районах в большинстве случаев устраиваются подвалы подземные или тоннельного типа, вырытые в горе, со сводчатыми потолками, если грунт неустойчивый, или вырубленные в скале, чем устраняется облицовка стен и потолков какими бы то ни было материалами. В более северных районах и в городах чаще всего делаются наземные подвалы, изолированные от наружного воздуха.

Техника изоляции, достигшая в настоящее время большого совершенства, дает возможность сооружать подвалы не углубляя их в землю, причем подобные хранилища наполняются холодным воздухом из особых холодильников. Такие подвалы весьма пригодны для выдержки вина тем более, что для этой цели не требуется столь низкой температуры, как для хранения пищевых продуктов. Вся суть в стоимости охлаждения и в возможности поддерживать постоянную температуру без колебаний в ту или другую сторону.

Из лучших винных подвалов СССР можно назвать: — цинвальский на 40 — 45 тыс. гл, массадрекский — почти такой же емкости, тифлисский, абрауский и подвал в совхозе «Новый свет» (около Судака, в Крыму). Первые четыре подвала вырыты в горе,

имеют своды каменной кладки, а последний — без нее, прямо в скале. Внутренняя конструкция наиболее удобна для работ в тифлисском и ципицальском подвалах, где по широкому центральному коридору во всю длину подвалов имеются входы в ряд параллельно-расположенных, сравнительно коротких отделений. Это дает возможность прокатывать полные бочки из одного отделения в другое без загромождения ими отделений.

В архитектурном отношении внутренние отделения подземных подвалов представляют собой сводчатые галлерей, облицованные или рваным камнем, или кирпичами, укладываемыми в большинстве случаев стоя по длине. Конфигурация сводов (полукруглые, коробчатые или остроконечные) имеет значение с точки зрения их грузоустойчивости, отношения к поверхности, соприкосновения с внешней средой, а также кубатуры помещения, которая должна быть использована полностью для размещения бочек в несколько ярусов. Коробчатые своды требуют наиболее толстых стен, а полукруглые большие всего ограничивают емкость помещений; остроконечные своды в обоих отношениях имеют преимущество.

В более новых конструкциях подвалов железобетонные потолки делаются из пустотелого кирпича; мелкосводчатые — на железных двутавровых балках (своды Монье). Таково например перекрытие в верхнем этаже тифлисского подвала. Своды в нижнем его этаже сделаны из грузинского квадратного кирпича, уложенного стоя (интересно отметить, что эти своды сооружены персидскими каменщиками на гаже¹ без кружал, при использовании только отвеса и ватерпаса).

Хранение вина в подземных подвалах представляет большое удобство: в них держится более или менее постоянная ровная температура; кроме того они более других изолированы от толчков и сотрясений. Такую обстановку трудно создать в городских сооружениях из-за большого движения трамваев, автобусов и грузовых машин.

При сооружении подвалов следует обращать особое внимание на настилку полов. В большинстве старых заграничных подвалов, а также и у нас в подвалах наиболее примитивной конструкции — полы земляные. Сторонники таких полов ценят в них увеличение охлаждающей поверхности. Однако не следует забывать, что земляные полы — постоянный источник заражения воздуха, а следовательно и вина, болезнетворными микроорганизмами. Дезинфекция таких подвалов редко достигает цели, периодическое же снятие верхнего слоя (15 — 20 см) земли хлопотливо, и в большинстве случаев не применяется. Наилучшими для винных подвалов нужно признать асфальтовые полы. Они должны иметь уклон к сточным канавам канализации. Промывка их водою всегда доступна, прочность же их по сравнению например с цементными полами, которые обычно выбиваются при катании бочек, значительно выше. Канализация подвальных помещений должна предусматривать также стоки воды, просачивающейся через стены и появляющейся на них вследствие конденсации из воздуха.

¹ Гажка — низкий сорт алебаstra, получающийся в естественных месторождениях около Тифлиса, Ганджи и в других местах Закавказья.

БОЧЕЧНАЯ ВЫДЕРЖКА ВИНА. ВЫДЕРЖКА ВИНА В БУТЫЛКАХ

Опыт показал, что для бочечной выдержки вина наиболее подходящая емкость бочек — 5 гл (тип массандрской бочки) или 6 — 6,5 гл (в Испании), а в бордоских подвалах — в 225 — 228 л. При больших размерах создается несоответствие поверхности, доступной воздействию кислорода воздуха, с емкостью. Выдержка вина в бутках емкостью 40 — 50 гл и более не обеспечивает созревания вина даже в сроки, превышающие оптимально установленные для вина каждой отдельной местности и типа. Вообще же рационализация выдержки вин должна иметь в виду температурные условия подвалов и индивидуальные свойства вина в связи с транспортабельностью наполненных бочек. Последнему условию наиболее отвечают бордосские бочки (баррики) в 225 — 228 л, но они хороши лишь в очень прохладных подвалах; в более же теплых нужно отдать предпочтение более крупной посуде (в 5—6 гл). Слабоградусные, легко изнашивающиеся вина выигрывают при выдержке в бочках емкостью в 12 — 15 гл. Мелкая посуда (в 100 л и менее) дает быстро выветривающееся вино, особенно в легких столовых его типах. Для крепких вин мелкие бочки такой емкости могли бы найти применение, так как вино созревает в них скорее, чем в больших бочках, но недостаток их — в большой усушке вина, в хлопотливом обращении с ними и неэкономном размещении на площади подвалов.

Степень испарения вина через поры деревянной посуды зависит от плотности материала, из которого она сделана, от толщины клепки, от температуры и влажности подвала, от отношения поверхности бочек к объему находящегося в них вина.

По данным проф. Зейферта влияние поверхности испарения при прочих равных условиях очень велико. Так он установил, что в бочке емкостью в 1 гл испарение в 2 раза больше, чем в бочке, вмещающей 7 гл, и почти в 3 раза больше, чем в бочке емкостью в 20 гл. Испарение в бочках несколько уменьшается, если на внутренней поверхности имеется слой осаждевшегося винного камня или если бочки окрашены снаружи масляной краской.

В общем нужно признать, что помещение вина в менее крупную деревянную посуду (2,5 — 5 гл) способствует ускорению созревания вина, хранение же его в крупных бочках и бутках (12 — 40 — 50 гл) замедляет этот процесс. Поэтому применение посуды той или другой емкости в каждом отдельном случае должно исходить из устойчивости, крепости и экстрактивности вина.

Бочки располагаются в подвалах рядами в несколько ярусов с оставлением между рядами расстояний для осмотра и одного или нескольких коридоров для перекатывания бочек. Нижние ряды бочек устанавливаются или на деревянных лежнях (покатах) примерно размером в 25 × 20 см, покоящихся на поперечных брусьях, или же на цементных постоянных параллельных длинных постаментах. Последние менее практичны, так как от перекатывания бочек дают трещины. Как те, так и другие возвышаются над полом примерно на 50 см, чем достигается возможность установки «подстав» под краями нижнего ряда бочек. Для предохранения от гниения деревянные лежни пропитываются 3—4% раствором медного купороса или окра-

пиваются масляной краской, или же обмазываются специальными составами (карболинеумом и пр.). Каждая бочка укрепляется твердо на своем месте треугольными деревянными подкладками, которые также нужно пропитывать медным купоросом. Установка бочек в несколько ярусов по отвесу и шнуру требует известного навыка.

В больших заграничных подвалах, например в Бордо, установка наполненных вином бочек производится при помощи специальных кранов, передвигающихся на рельсах у потолка над рядами бочек.

Удобству работы в каждом подвале содействует возможность механического передвижения не только наполненных, но и порожних бочек. В простейшем случае в небольших подвалах такое передвижение производится на ручных тележках; в более крупных подвалах для этой цели прокладываются рельсы в главном коридоре, с поворотными кругами против отделений подвала, в которых в центральном проходе прокладываются такие же рельсы. За последнее время тележки снабжаются моторами. Междуетажное сообщение поддерживается лифтами. Работа в подвалах новейшей конструкции облегчается гигиеническим содержанием, наличием электрического света и введением свежего воздуха через охладители несложного устройства.

Уход за вином в первый год, когда происходит окончательное его дображивание и начальное осветление, обыкновенно ведется в верхних помещениях подвалов, имеющих приспособления для отепления, проветривания, а иногда и охлаждения. Переливка вина производится с доступом воздуха и применением антисептического воздействия сернистого газа (см. главу 3). Затем вполне выбродившее вино переводится в более прохладные помещения нижней этажной или в отделения с постоянной оптимально-низкой температурой наземных помещений, хорошо изолированных от наружного воздуха.

Выдержка вина в настоящем смысле этого слова начинается со второго года его жизни, когда в нем нет ясно выраженных процессов брожения и когда можно применить герметическую закупорку бочек с установкой их шпунтом на бок и прекращением их доливки. При этом положении бочек шпунтовое отверстие, плотно закрытое поперечным шпунтом, перемещается вправо или влево примерно на 25 — 30 см. Такой установкой устраняется прямое воздействие на вино воздуха и микроорганизмов, в нем находящихся, а также не требуется доливки бочек, и в вине сохраняется наибольшее количество ароматических и букетистых веществ. Последнему способствуют последующие переливки при помощи закрытых труб, с наименьшим доступом воздуха. Закрытая, так называемая бордоская переливка через деревянные трубы, выдолбленные из акациевого дерева (кругляка), дает наиболее совершенное отделение прозрачного вина от осадков, так как при ней вино льется без толчков самотеком, почти при отсутствии доступа воздуха, прямо из одной бочки в другую, не только из верхнего яруса (третьего и четвертого) вниз, но также и из одной бочки в другую, рядом стоящую, под давлением, производимым небольшими ручными мехами (рис. 106). При такой переливке к деревянным трубам присоединяют резиновыми муфтами наконечники различной формы, вставляемые в бочечный прямой нижний край, а также акациевые концевые, вводимые прямо в бочку.

Применение закрытых переливок (3 — 4 раза в год) и выдержка вина в герметически закупоренной деревянной посуде (шпунтом на бок) дают заметное накопление букета, например в нежных белых и красных легких винах лучших наших районов для столовых вин (Абрау, Кахетия, Геджух, Казацкое). Конечно такой способ подготовки вина к розливу может быть применен лишь к винам вполне здоровым, с законченным брожением.

Крепкие вина можно без ущерба хранить в бочках шпунтом кверху и переливать с доступом воздуха.

Увеличению мягкости, нежности и гармоничности вина способствует проводимая не менее одного раза в год оклейка вина описанными выше веществами. При оклеивании выдерживаемых красных вин наилучшие результаты даст яичный белок, а для белых — рыбий белужий клей, со строгой дозировкой их для каждого вина в отдельности. Снятие вина с клея — наиболее тонкая операция в серии подвальных работ. При проведении ее нельзя допускать никаких сотрясений бочек, ударов молотка (в бордосских подвалах устраиваются даже громкие разговоры).

В отборе вин, предназначенных для выдержки, в подготовке их к розливу в бутылки, в выборе момента для проведения его проявляется в наибольшей степени опытность винодела и знание им проходящих через его руки винных материалов.

Сущность химических процессов, происходящих в сусле в период его брожения, а затем — в молодом вине, была уже описана выше (см. главу 4). Ход этих процессов в отношении таких веществ, как сахар, кислоты, соли, белковые, дубильные вещества и пр., отражается в данных эпохимических исследований и микроскопического анализа.

В совершенно готовом вине, подвергающемся долголетней выдержке и обнаруживающем изменения во вкусе и запахе, химический анализ не редко не даст сколько-нибудь исчерпывающих данных для объяснения процессов, идущих в вине очень медленным темпом. Химический анализ может дать лучшее заключение о вине например в тот момент, когда оно уже не представляет интереса для дальнейшей выдержки, и, наоборот, найдет в нем превышение или недостаточное содержание некоторых составных частей вина в то время, как вкусовая проба выявит выдающееся его качество. Такие случаи в винодельческой практике не редки. Объясняется это большим значением ингредиентов, входящих в вино в минимальных дозах и не поддающихся химическому определению, но в то же время находящих отражение во вкусе и букете вина.

Придавая весьма большое значение химическому анализу вина, особенно для выявления входящих в него главнейших составных частей, а также для обнаружения подделок и фальсификации, считаем нужным отметить также практическую ценность дегустации, дающей опытному виноделу возможность сделать оценку положительных и отрицательных качеств вина.

ФАКТОРЫ, ИМЕЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ВЫДЕРЖКЕ И СТАРЕНИИ ВИНА

К числу этих факторов относятся: 1) воздействие кислорода воздуха (окислительные процессы), 2) взаимодействие всех составных частей вина друг на друга, 3) этерификация (воздействие кислот на

спирты), 4) бактериальные и энзимные процессы и 5) процессы испарения и выделения газов. Обыкновенно все указанные факторы действуют по совокупности на те многочисленные соединения, которые обычно входят в состав вина.

В вине с законченным брожением помимо главного продукта его — этилового спирта — находятся другие спирты — амиловый, пропиловый, изобутиловый, гекилоловый, гентиловый и пр., а также глицерин, кислоты янтарная, яблочная, уксусная, молочная, угольная, масляная, капроновая, каприловая, энантовая, муравьиная и т. д., альдегиды, эфиры, аммиаки и другие органические соединения, дубильные и красящие вещества, белковые, ароматические и т. д. Большинство из них при своей нестойкости легко окисляется кислородом воздуха, подвергаясь при этом химическим изменениям. Так например метиловый спирт в первой стадии окисления дает уксусный альдегид (ацетальдегид), окисляющийся затем в уксусную кислоту, нормально всегда обнаруживаемую в вине, не подвергнувшись вовсе воздействию уксусных бактерий. Кислород воздействует на другие спирты, содержащиеся в вине часто в минимальных количествах и дающие серию альдегидов в химическом процессе окисления спиртов. Несмотря на небольшое количество образующихся альдегидов, они всегда оказывают влияние на запах вина (букет). Среди других воздействий кислорода надо отметить его влияние на красящие вещества, изменение которых при большом доступе воздуха может дать нежелательные последствия. Следует также указать на уменьшение количества глицерина в вине под влиянием окисления его, отмеченное К. Виндштем. Проф. В. Зейферт отмечает новообразование углекислоты в винах под влиянием окислений некоторых (малоизученных) экстрактивных веществ вина, что важно для сохранения свежести и изысканности в винах, подвергаемых выдержке. Окисление дубильных и белковых веществ при выдержке вина несмотря на теоретическую его вероятность изучено мало вследствие многочисленных реакций, в которые они входят с другими соединениями вина. Значение и объем окислительных процессов при выдержке вина можно выяснить при помощи следующего простого опыта: вино вливается в деревянную, густо окрашенную масляной краской посуду, которую герметически закупоривают; при этом в течение долгого времени вино остается неизменным, «мертвым». То же явление подтверждается и на винах, выдерживаемых в цементных цистернах. Относительное улучшение вина наступает лишь при учащенных переливках с большим доступом воздуха.

Значение окислительных процессов подтверждается при увеличенной аэрации вина, а также при недержке созревших вин в деревянной посуде. В этих условиях вино приобретает характерный вкус пустого, выветрившегося, во избежание чего требуется своевременно разливать вино в бутылки.

Все соединения, имеющиеся в выдержанном вине, находятся в неустойчивом равновесии, образуя ряд новых соединений, которые в свою очередь реагируют друг на друга, подвергаясь в то же время окислительным, а в некоторых случаях восстановительным процессам. Среди таких реакций преобладает воздействие кислот на спирты с образованием сложных эфиров — уксусно-этилового, мас-

ляно-этилового и пр., а также эфиров высших жирных кислот, группируемых некоторыми авторами под общим названием энантивого эфира, придающего винам присущий им «винный запах». Сложные эфиры при медленном их образовании, идущем годами как в бочках, так впоследствии и в бутылках, представляют собою наиболее ценные элементы для образования так наз. букета вина. Они очень летучи, равно как и средние эфиры двуосновных кислот (винной, яблочной, янтарной), в силу чего наибольшее их накопление наблюдается при бутылочной выдержке вина.

Бертело выделил из вина весь комплекс сложных эфиров, выпаривая их без доступа воздуха при низкой температуре в токе угольной кислоты (1% по весу от взятого вина). Этот эфирный экстракт содержал в сконцентрированном состоянии весь винный вкус и букет, оставшееся же вино, лишенное эфиров, имело только вкус спирта и кислоты.

Нахождение в выдержанных старых винах присущего им топкого запаха обуславливается главным образом образованием в них сложных эфиров, гармонично сочетающихся с остальными пахучими веществами вина (спиртами, альдегидами и пр.).

Помимо чистохимических реакций окисления, этерификации и взаимодействия веществ, входящих в состав вина, за последнее время обращено внимание на происходящие в нем биологические процессы. В здоровых винах объем этих процессов не велик, тем не менее необходимо иметь в виду описанную выше роль кислотопожирающих бактерий, повышение некоторыми из бактерий содержания летучих кислот в вине, образование альдегидов микодермой, расщепление энзимами пектина, образование высших спиртов из белковых веществ при помощи также энзиматических реакций и другие изменения вина при выдержке и старении.

Если к этому прибавить явления испарения и улетучивания углекислоты и других образующихся в вине газов и летучих веществ, то станут понятными те большие изменения, которые испытывает вино при выдержке и старении независимо от обработки его оклеиванием, переливками, окуриванием сернистым газом, так или иначе отражающимися на вкусовых свойствах вина.

О методах, применяемых при выдержке крепких вин для ускорения их готовности и придания им специальных оттенков мадеризации будет сказано ниже.

гл. 6

ГЛАВНЕЙШИЕ ТИПЫ ВИН

При изучении процессов виноделия главным объектом было натуральное сухое белое и красное вино, получаемое вследствие спиртового брожения сока винограда в различных стадиях его зрелости. Это — основной тип вин, вырабатываемых в преобладающем количестве во всех странах мира. Так например Франция, занимающая по количеству изготовляемого вина первое место в мире (60 — 70 млн. гл в год), производит почти исключительно легкие столовые вина; то же наблюдается в Германии, Австрии, Швейцарии. Производство

крепких и сладких вин в зарубежных странах приурочивается к районам с соответствующими для этой цели климатическими и почвенными условиями (Испания, Португалия). В дореволюционной России также вырабатывалось главным образом легкое столовое вино, а крепкие и сладкие вина выделялись лишь в южных районах виноградарства. В настоящее же время в СССР начинает преобладать выделка крепких вин.

В большинстве наших районов крепкие вина изготавливаются из сухих или не совсем выбродивших вин, с добавлением сгущенного суела, с последующим доведением ректифицированным виноградным спиртом до требуемой крепости (16—20°). Это дает простые крепкие вина, обезличиваемые на местах сбыта купажами вин различных районов и последующей их форсированной обработкой — оклейкой, повторной фильтрацией, охлаждением, пастеризацией и пр. К типам портвейна в этой заготовке относят у нас белые вина крепостью в 17—18°, при сладости в 8—10% и колебаниях в ту или другую сторону в зависимости от наличия материалов; к типам мадер — вино той же крепости, но более сухое (с 5—7% сахара), получающее характер мадеры от воздействия нагреванием в мадерниках (камеры с температурой в 55—60°) или выдержкой на солнце; к хересам относятся вина большей крепости (до 19—20°), но в то же время с меньшей сладостью (3—4%); в кагоры идет густо окрашенное красное вино крепостью до 16° с сравнительно большой сладостью (12—15%) и т. д. Материалы для кагоров (Крым) готовятся путем нагревания винограда и суела до 40° (способ Розенштиля), что значительно улучшает их качество.

БЕЛЫЕ И КРАСНЫЕ СТОЛОВЫЕ ВИНА В СССР

На первом месте среди белых столовых сухих вин, вырабатываемых в СССР, нужно поставить белые вина Анапско-Новороссийского района, получающиеся из лоз рислинга, алиготе, шино, траминера на богатых известью почвах в Абрауском совхозе (около г. Новороссийска), и в Геленджике, в Широкой балке, а также на песчаных и мергелистых почвах около Анапы (из рислинга и алиготе). Эти вина при достаточной для столовых вин крепости (11—12°) обладают хорошо выраженным ароматом сорта винограда, из которого они выделяются, а также имеют хорошую кислотность (в среднем 5—6‰ на винную кислоту), и в удачные годы дают отличный материал для розлива в возрасте 2—3 лет, а также для продолжительной выдержки в бутылках. На многих международных выставках абрауское белое вино из рислинга (№ 63) расценивалось паравне с хорошими рейнскими и мозельскими винами.

Хорошего качества белые столовые вина получают также в Донецком районе из местных сортов винограда, особенно в станциях Раздорской, Мелеховской и др., а также из рислинга, который в опытных образцах Раздорского училища выявил выдающиеся качества. Далее следует отметить хороший тип белого вина из рислинга, а также из шильванера в совхозе Темпельгоф (около Железноводска) и некоторые типы такого же вина на южном берегу Крыма; а именно: из алиготе, особенно полученного с более возвышенных участков,

при раннем сборе и переработке по шампанскому способу, т. е. при пресесовании целых кистей без пропуска их через дробилки, а также из семильона (Ореанда), который там всегда дает золотистого цвета достаточно ароматичное, хотя и несколько тяжелое и плоское на вкусе вино.

К категории лучших белых столовых вин СССР должны быть отнесены и рислинг, алиготе, а также пино, получаемое в совхозе Казацком (на Хереошщине), имевшее солидную репутацию еще в довоенное время. Вина совхоза Казацкого (рислинг) наиболее приближаются к рейнским винам; при большом наличии аромата сорта и несколько большей кислотности, чем например абрауекое или анапекое, они дают образцы высокого качества при долголетней выдержке. Кроме того на песчаных почвах Украины имеется полная возможность получения хороших белых столовых вин при подборе соответствующих сортов винограда. В Закавказьи несмотря на нахождение районов виноградарства в пределах южного, очень жаркого климата столовые легкие белые вина могут быть получены из винограда, растущего в горных долинах и на прилегающих к ним склонах на высоте 400 — 500 м над уровнем моря. Среди этих вин надо отметить тип имеретинских вин (свири, персиди, багдати), из местных сортов — цика, крахуна и цоликаури — особенно из последнего, быть может недостаточно оцениваемого в крае. Далее в Закавказьи выделяется известное кахетинское белое вино Алазанской долины из сортов рка-циттели и особенно душистого мцване — в селениях Цинцондали, Ахмети, Мукузани, Гурджани, Карданахе, Напареули, Кварели и др. Вина кахетинского типа при своей большой терпкости благодаря брожению и хранению на выжимке во вкопанных в землю кувшинах имеют отлично выраженный аромат и букет винограда, из которого они делаются (особенно из мцване). При удачных поздних сборах винограда в крепком (до 13,5 — 14°) кахетинском вине замечается своеобразный уклон к типу крепких душистых вин (карданах, кварели). В то же время климатичнее и почвенные условия Кахетии дают возможность получать белые легкие вина общеевропейского типа; в совхозах Цинцондали, Напареули и Мукузани вина нормальной крепостью в 11 — 11,5° и с кислотностью в 6 — 7‰ (на винную кислоту) при выдержке в течение 15 — 20 лет приближаются к лучшим западным образцам вин шабли, монтрание (Бургундия), а при выдержке в бутылках развивали очень характерный и тонкий букет.

Отмеченными типами наших белых столовых вин конечно не очерчиваются возможности дальнейших достижений на обширной территории виноградной культуры в Советском союзе. Так например в азербайджанском асортименте вин белое из сорта рудавейе в селении Баян является своеобразным и в то же время прекрасным типом белого вина; в ССР Грузии надо отметить легкое вино Мухранской долины, в Борчалинском районе — из белого рольбеера и др. Во всех перечисленных районах в отношении белых, красных и крепких вин у нас еще имеется широкий простор для опытной работы по сортоиспытанию и выработке серии типов вина, наиболее подходящих к условиям местного климата и почвы.

Красные столовые вина, вырабатываемые в СССР в меньшем ко-

личестве, чем белые, имеют вполне определившиеся типы высокого качества и своеобразного характера. На первом месте стоят грузинские красные вина, именно вина Алазанской долины в Кахетии. Здесь из винограда, растущего на щебенистых наносных почвах пологих склонов Гомборекских гор и Главного Кавказского хребта, по обе стороны реки Алазани, получают густоокрашенные, полные и бархатистые красные вина из сорта саперави при средней крепости в 11 — 12° и сравнительно большой кислотности (7—8‰ на винную кислоту). При некоторой грубости и несколько травянистом привкусе в молодом возрасте они затем заметно улучшаются при бочечной и бутылочной выдержках, приобретая выдающиеся свойства лучшего столового красного вина, по типу приближающегося к бургундским винам. В этом отношении заслуженной известностью пользуются красные вина из Цхопдала (гзерь мишдор), Кварели, Напареули, Уриатубани, Гурдикани и др. Недалеко от Цхопдала выделяется знаменитое телвани из каберне, иногда с добавкой мальбека. Это вино бордосского типа лучшее из всех красных вин, получавшихся до сих пор в нашем Союзе. Такие всегда отлично удается каберне на кремнево-известковой почве в Напареули, шедшее в кунаж в целях придания большей густоты, экстракта и цвета в телвани (№ 48). К числу лучших столовых красных вин должно быть отнесено и несколько теперь забытое каберне из Геджуха (близ Дербента, в Дагестанской АССР). Это — выдающееся легкое красное вино, также бордосского типа, с нежным букетом и гармоничностью в составе.

К более простым, но ценным по качеству красным столовым винам относится вино, выделяемое из сорта тавкверп в Азербайджане, в Гапджинском районе. Оно особенно удается при умеренной полвке виноградников, которая в указанном районе обычно производится в чрезмерном объеме. Это вино довольно скоро созревает, выявляя свои положительные стороны уже после двух лет бочечной выдержки. В том же районе большую ценность представляют густые красные вина из Матрасы и Кюрдамира, как материал для приготовления вина типа кагора. Матрасинское вино кроме того (из сорта ширай) само по себе при умелой выделке является оригинальным, хорошим типом красного столового вина, несколько напоминающим каберне.

На южном берегу Крыма лучшее красное столовое вино получается в Ливадии из каберне и в Массандре — из кахетинского саперави. Также хорошо наиболее легкое из всех красных вин Советского союза каберне в Абрау и в Апапе, удающееся не каждый год, но в лучших евопх образцах имеющее большое сходство с бордосскими винами. В заключение следует отметить особые нежные типы красных и цимлянских вин, получающихся на Дону, а также имеретинских красных хванчакареких вин (так наз. киннаповских) и гурийских (из местности Джани).¹

¹ В изложенные выше характеристики белых и красных легких вин не вошли вина целых больших районов СССР, не имеющие какого-либо облика в силу несовершенной культуры виноградников и выделки вина (кизлярские, моздокские, прасковеевские и др.).

ЗАГРАНИЧНЫЕ БЕЛЫЕ И КРАСНЫЕ СУХИЕ ВИНА

Среди легких столовых белых и красных вин, вырабатываемых в умеренно-теплых районах Западной Европы и других континентов наибольшую известность получили вина Франции и Германии, где в продолжение многовековой культуры винограда вырабатывался наиболее рентабельный и качественно высокий сортимент выращиваемых виноградных лоз, а также применяются наиболее совершенные методы при переработке винограда на вино.

Особо следует отметить проводимые здесь дифференцирование качества и расценку вин по происхождению их из отдельных узко очерченных местностей, склонов, долин, а также по сортам винограда и по годам урожая, несущих на себе отражение метеорологических факторов, обстановки брожения и пр. Этот продолжавшийся из года в год в течение многих столетий качественный отбор привел к построению классификации, особенно стройной в Бордосском районе (Франция, департамент Жиронды).

БОРДОССКИЕ ВИНА

Бордосские вина вырабатываются на узкой полосе левого берега рек Гаронны и Жиронды, в местностях, носящих название Медок, Грав и Сотерн. Это — почти сплошной виноградник площадью более 100 тыс. га, на почвах третичного происхождения, характеризующихся обилием кварцевого песка и гравия, окрашенных окисью железа.¹ Кроме того на правом, холмистом берегу реки Дордонь, впадающей в р. Жиронду, расположены виноградники С.-Эмильона, дающие известное вино, несколько более окрашенное, чем в Медоке.

Неклучительное качество бордосских вин объясняется чрезвычайно удачным сочетанием почвенных условий и климата, отличающегося умеренностью и мягкостью, без большой летней жары и очень низкой температуры зимой. Количество выпадающих осадков здесь около 600 мм в год, причем наблюдается очень равномерное их распределение по отдельным сезонам. При культуре винограда в Бордосском районе тщательно используются все моменты, влияющие на хороший рост виноградных лоз и на повышение качества получаемого урожая.

В изготовлении известных красных бордосских вин — медок, грав и с.-эмильон — участвуют 5 сортов винограда: каберне в двух своих разновидностях — еовиньон и фран, мальбек, мерло и кармепер. Наиболее распространена лоза в Бордосском районе — каберне-еовиньон. Это — основа всех красных вин района. Остальные сорта вводятся в той или иной пропорции для придания вину оттенков в каждом хозяйстве по особым нормам. Некоторые винодельческие предприятия придерживаются выделки вина лишь из одного каберне, другие вводят мальбек и мерло как более урожайные сорта (урожай каберне - еовиньон — до 30 гл, а мальбек — до 60 гл и более на гектар), в то же время придающие некоторую

¹ Подробности о строении почв Бордосского района см. в нашей книге «Виноградники и виноделие во Франции и Германии» 1897 г.

мягкость вино, и т. д. Все эти сорта поспевают в различное время, почему собираются отдельно. Ежегодно виноделы объединяют по вкусу в общий блок в различных количествах вино, полученное из различных лоз, причем принимаются во внимание свойства отдельных вин, их окраска, густота, терпкость, аромат и пр.

Бордосские красные вина при своем общем высоком качестве очень разнообразны в оттенках, окраске, тонкости, букете и пр. Они различны по характеру в коммунах С.-Жюльен, С.-Эстеф, Марго, Польяк, Грав и С.-Эмильон. Даже в каждой из этих коммун выделяются вина некоторых виноградников лучшего качества, значительно превосходящие вина из соседних близлежащих насаждений. Это находит себе объяснение в удачных сочетаниях местоположения, освещения, дренирования, аэрации виноградника, с одной стороны, а также подбора лоз и ухода за ними — с другой.

Качественною оценкой вин Бордосского района создана исключительно интересная классификация вин, удержавшаяся уже более 75 лет (с 1855 г.). Она проверяется объединениями лучших дегустаторов и биржевых маклеров Бордосской винной биржи. В основу отнесения вина в ту или иную категорию принимался уровень его за серию лет, так что исключительная удача качества или случайное ухудшение его в каком-нибудь году не могло поколебать качественной оценки, дававшейся за продолжительный период времени.

Из вин Медока этой классификацией выделяются 5 категорий (Grands crus) перворазрядных вин с мировой репутацией и серии более простых вин (буржуа, артизан, пейзаж и пр.).

Эти 5 категорий лучших вин получают севернее г. Бордо, в Медоке, разделяющемся на нижний и верхний. Выдающимся вином в виноградниках южнее Бордо, в местности Грав, является шато го брион (1-er Grand cru), не уступающее по качеству, а иногда и превышающее его по сравнению с шато-лафитом, шато-марго, шато-латуром.

Из всех бордосских красных вин с.-эмильонские — наиболее солидные по своей консистенции, очень окрашенные и в то же время наиболее полные. Это несколько приближает их к бургундским винам.

Южнее виноградников Грав, также на левом берегу р. Гаронны, небольшая территория известных белых вин Сотерна, на площади 80 км², в коммунах Сотери, Барзак, Бомм, Преньяк, Фарг, Лупшак, Церон, С.-Круа дю Мон. Здесь на холмистой песчано-глинистой почве, включающей много кремневого гравия, находятся знаменитые виноградники этого исключительного по качеству вина района.

В Сотерне культивируются только 3 сорта винограда: семильон, совиньон и мюскадель. Первый обыкновенно в преобладающем количестве ($\frac{2}{3}$ и даже $\frac{4}{5}$). В наименьшем количестве получается мюскадель. Общий урожай виноградников Сотерна — от 30 до 40 тыс. гл.

По установленной классификации среди сотернских вин на первом месте стоит редкое по полноте, аромату, мягкости и гармоничности шато икем (1-er Grand cru).

Сотернские вина, в некоторые годы считающиеся наиболее удачными, получают сравнительно большой крепости (14 — 15°) и с остающейся в них сладостью (5 — 6%). Как уже неоднократно ука-

зывается выше, сотериские вина получают такой характер благодаря воздействию развивающегося в теплые и умеренно-влажные осенние месяцы грибка *Botrytis Cinerea* (конидиальной формы гриба *Sclerotinia Fuckeliana*), под влиянием которого ягоды винограда сморщиваются, теряют воду, концентрируют свой сок и дают суслу очень богатое сахаром из заизюмившихся ягод.

Для сохранения сладости в сотериских винах их мютируют серой тем в большей степени, чем вино менее крепко и чем опаснее полное его выбраживание (до 30 — 40 г на бочку в 225 — 228 л). Парализованные сернистой кислотой дрожжи удаляются с осадками при переливках.

Хорошие сотериские вина, как было указано выше, при крепости в 13,5 — 14° имеют 5 — 6% сахара. Однако это удастся не каждый год, и часто вина делаются из винограда, не достигшего большой степени зрелости и не подвергшегося благородному гниению; тогда они выбраживают до конца и выпускаются в виде сухих вин, не лишенных особого характера и своеобразной прелести.

Площадь виноградников департамента Жиронды по данным 1926 г. равнялась 134 669 га; общее количество получаемого вина в среднем за последние 5 лет — 5 млн. гл. Из этого количества только 7 — 8% красных и белых вин приходится на вина высших марок (1-ers crus). Они подвергаются долголетней выдержке, особенно тщательному уходу, отбору и наблюдению; остальные 92—93% падают на более простые вина, тем не менее стоящие на высоком уровне по сравнению с большинством столовых вин Франции и других стран.

Лучшими годами по качеству за последние 100 лет считаются для бордосских вин 1848, 1864, 1869, 1875, 1895, 1899, 1900, 1904, 1906, 1911, 1921 и 1924 гг.

Стоимость вин первых категорий (1-ers crus) доходит в молодом возрасте в хорошие годы до 240 — 320 руб. за 1 гл, а за бутылку в лучших crus — до 37 — 40 руб. (например шато лафит и шато гобрион 1875 г.).

БУРГУНДСКИЕ ВИНА

Бургундские вина получают из виноградников по склону гор Кот-дор, тянущихся в невысоких холмах с севера на юг от г. Дижона до г. Лиона, на протяжении 200 км. Лучшие бургундские виноградники занимают узкую полосу земли, не превышающую 450 м. Бургундские виноградники делятся, начиная от Дижона к югу, на 4 района, различные по качеству и характеру получаемых главным образом красных вин: Верхнюю Бургундию — от г. Дижона до г. Шаньи (район шалонских вин — на Сопе), от Шалона до Турню (район маконских вин), от г. Турню до Макона и южнее этого последнего города, — район вин божоле. Наиболее известные бургундские красные вина получают в Верхней Бургундии, в Романе-Котти, в Кло-Вужо, в Шамбертене. Это первая группа лучших виноградных посадений, дающих знаменитые темноокрашенные вина, обладающие прекрасным букетом.

Ко второй группе вин относятся (по классификации, установленной Мавалем) кло де тар, кортон, мюссины, ришбур, таш, романе, С.-Виван, нюи, С.-Жорж.

К третьей группе — вина, получаемые в Нью, Вольне, Воц, Пюлинь, Шассань, Сентене, Бонн, Мерсо, Поммаре.

Качество бургундских вин зависит от прекрасных климатических условий (местность, защищенная горами от холодных ветров), а также от прекрасной почвы, содержащей в мергельных наносах много кремня, окиси железа, углекислой извести и магнезии.¹

Доминирующий сорт лозы здесь вино фран. Общая площадь виноградников Верхней Бургундии не превышает 4,5 — 5 тыс. га, что при урожаях 15 — 20 гл на 1 га говорит о небольшом количестве получаемых ежегодно настоящих бургундских вин. Их количество несколько увеличивается купажами с винами, полученными с прилегающей к горам Кот-дор равнины и сделанных из других сортов винограда (гаме), но, само собой разумеется, что такие купажи ведут к понижению качеств основных типов вина. Средняя крепость бургундских вин 11,5 — 13,5° при кислотности в 4,25 — 5,25^{0/00} (на серную кислоту). Лучшими по качеству за последнее столетие для красных бургундских вин отмечены 1865, 1869, 1870, 1881, 1887, 1889, и 1893 гг.

Шалонские и маконские вина, как красные, так и белые, равно как и не указанные в числе знаменитых вин Верхней Бургундии не возвышаются над уровнем хороших столовых вин; несколько выше красные вина из сорта гаме (мелкоягодного) в районе Божоле с его почвами вулканического происхождения (вина флери, шена, ширубль и др.).

Помимо красных вин в Верхней Бургундии получается отличное белое сухое вино из сортов шардонне, белого пино и алиготе в Монраше (Montrachet) и в Мерсо, а также приобретшее особо большую известность белое сухое вино в департаменте Пони (соседнем с Верхней Бургундией) — шабли, выделяемое почти исключительно из сорта шардонне, иногда с добавкой алиготе, и являющееся лучшим по тонкости, аромату и освежающему вкусу французским белым сухим вином. Среди красных вин, очень известных далеко за пределами Франции, нужно еще упомянуть о винах эрмитажа и кот-роти, получающихся из сортов сира и винье несколько южнее г. Лиона.

Кроме приведенной выше серии исключительных по качеству столовых белых и красных вин Франция производит очень много

¹ По анализам Бертье почвы Верхней Бургундии имеют следующие характерные части (образцы из Поммаре и Вольне).

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Обломков и брекчий	19,81	29,07	30,10	31,29	29,15
Углекислой извести	25,11	11,18	12,95	22,70	17,20
» магнезии		8,13	3,98		
Окиси железа	21,42	15,54	12,72	8,30	10,50
Алюминия			5,93	13,75	7,17
Кремня	29,19	33,17	28,93	20,92	32,98
Неорганич. веществ	4,47	2,91	5,39	3,04	3,00

простых вин, в массе расходящихся для местного потребления, а также для вывоза в прилегающие страны. Среди них нужно отметить вина виноградников Средиземноморского побережья Франции (Midi). Здесь в новых восстановленных на американских подвоях виноградниках, общей площадью более 500 тыс. га, преобладают многоплодные сорта (аромат главным образом, а также кариньян, сенео, пикпуль, гибриды буше и др.), дающие очень легкие (7—8°), малоокрашенные вина в количестве 200—300 гл и более на 1 га; они не используются в купажи с более густо окрашенными и экстрактивными винами Алжира, Испании, Италии и других стран. (О винах Шаранты приведены подробные сведения в гл. 8 при описании коньячного производства.)

ШАМПАНСКИЕ ВИНА

Совершенно обособленную группу представляют вина, получаемые во Франции в самых северных виноградных насаждениях — в Шампани, находящейся в департаменте Марн. Наибольшее количество виноградников здесь расположено южнее г. Реймса и вокруг г. Эперне. Здесь производится отличное белое вино из красного вино (Pinot frane) и некоторых его разновидностей (Pinot blanc, Pinot gris и др.), а также из шардонне, служащих материалом для выделки шампанского, завоевавшего себе известность еще с конца XVII столетия. Получению прекрасного игристого вина в Шампани способствует то, что само по себе вино из указанных лоз, произрастающих на специальных известковых почвах Шампани, отличается легкостью, ароматом, приятной кислотностью и способностью к длительному брожению. При этом оставшийся долго в винах Шампани газ как бы толкнул на мысль о выделке вина с постоянным нахождением газа в вине. Важно было только достигнуть умения получать в таких условиях совершенно прозрачный напиток. Это было задачей дальнейших шагов в технике выделки шампанского, которая теперь в общих чертах проходит через следующие стадии производства.

1. Самый тщательный сбор винограда с удалением всех больших, подгнивших, засохших и зеленых ягод.

2. Быстрое прессование целых кистей без прохождения их через дробилки для выделения неокрашенного сока из красного вино и только первых его порций — из других сортов (сок, полученный от первого и второго давлений — кюве; после третьего и четвертого — тай, и от последующих, негодный для вхождения в шампанское, — ребеш). Сок от третьего и четвертого давлений (тай) — уже с некоторой окраской — даст более грубое вино, поступающее в материал для шампанского низших сортов.

На рис. 199 изображен распротраненный в Шампани пресс Дарг Фламена, с большим ручным маховиком, передающим сильное давление на небольшую массу винограда (50—60 см) при помощи передаточных шестерен. Он вмещает обыкновенно 30—35 гл винограда, и его работой извлекается 20—25 гл годного для шампанского материала. Теперь все больше и больше входят в шампанское производство гидравлические прессы.

3. Брожение полученного сусла с предварительным отстоем при-

менением для его лучшего осуществления сернистого газа и лучших культур дрожжей.

4. Осветление вина, которое должно наступить через 1 — 1½ месяца после окончания брожения, затем переливка и, если нужно, оклейка с таннизированием, а иногда для ускорения — и фильтрация.

Далее уже следует шампанизация вина.

Прежде всего для шампаниста одной из главнейших задач является составление ансамбля из вин различных свойств для достижения требуемого качественного уровня. Вина, полученные из пино фран, более экстрактивны, более содержательны и имеют лучший аромат; вина из белых сортов (пино белое, шардонне, алиготе) отличаются большой легкостью и тонкостью. При соединении различ-

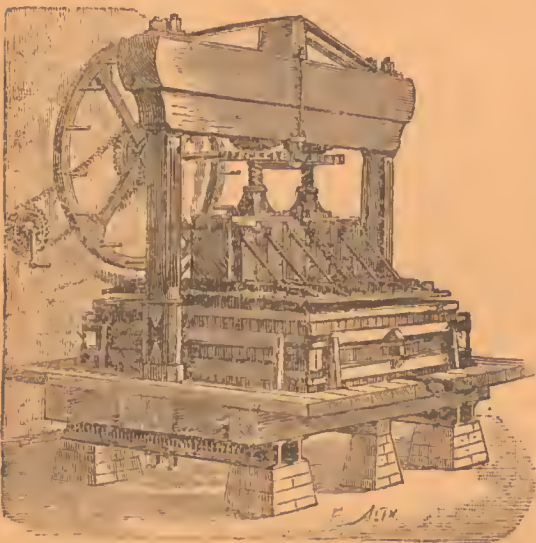


Рис. 199. Шампанский пресс Дарт Фламента.

ных вин принимается во внимание их происхождение из различных местностей и виноградников. Так например в винах из деревень Верзене и Бузи ценится их сильный аромат, из Ан, Авиз и Крестман — их полнота и пр. Кроме того в молодое вино иногда добавляется в некоторой пропорции ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$) старое выдержанное вино (vin de reserve).

Таким образом вино подготавливается к следующей очень важной операции — разливу в бутылки или к тиражу. Обыкновенно вино в ансамбле имеет крепость в 9 — 12° и кислотность 4,5 — 6,5‰ (на серную кислоту). Тираж производится весной (в апреле или мае, или, реже, в августе и начале сентября, осенью). Обыкновенно в таком ансамбле количество остающегося сахара очень невелико и для развития углекислого газа прибавляется «тиражный ликер». Это делается в купажных бутах с одновременным введением чистой культуры дрожжей. Тиражный ликер содержит 500 г тростникового сахара на 1 л вина. Количество ликера, добавляемого в вино в целях получения определенной дозировки углекислого газа, определяется из расчета давления в бутылках в 5 — 6 атмосфер и теоретического предположения, что 4 г сахара на 1 л вина развивают в бутылке давление в 1 атмосферу; иначе говоря, для получения давления в 6 атмосфер нужно добавлять 24 г сахара на 1 л. Практически это количество повышается до 26 г для вин в 11 — 12° хранимых при температуре в 10°. При этом принимается во внимание наличие сахара в самом вине. Излишек сахара ведет к слишком бурному брожению в бутылках и их разрыву, а недостаточное его количество даст в результате незна-

чительное газообразование. Последнее измеряется в тиражных бутылках специальными инструментами — афрометрами Момпе, состоящими из манометра с трубкой, вставляемой в бутылку через пробку (рис. 200).

Хорошо размешанное с тиражным ликером вино разливается в бутылки и укупоривается пробками с диаметром, примерно в 2 раза превышающим диаметр горлышка бутылок. Пробки для укупорки идут более низкого достоинства, чем экспедиционные, служащие для последней, окончательной укупорки готовых шампанских и особенно тщательно отбираемые и испытываемые (см. ниже).

Укупорка тиражных бутылок производится пробками диаметром в 30—35 мм и длиной в 50—52 мм, таким образом, чтобы в бутылку вошло примерно $\frac{2}{3}$ пробки (30—35 мм); остающаяся часть пробки над горлышком (в 20 мм) закрепляется скобкой или аграфами на специальных машинах. Укупорка производится особыми машинами, которыми пробка вколачивается стержнем с тяжелым противовесом (в 8—9 кг) (Machines à Mouton — рис. 201).

Укупоренные, с закрепленной пробкой бутылки укладываются во избежание высыхания пробок горизонтально в штабели в прохладных подвалах, где и происходит бутылочное брожение. Бутылки укладываются с прокладками из тонкой драги в 15—16 бутылок по высоте. Чем выше температура подвала, тем брожение в бутылках идет быстрее и тем скорее оно заканчивается (иногда в 2—3 недели). Но это нежелательно, так как угрожает целостности бутылок; кроме того, при более медленном брожении достигается лучшее насыщение вина углекислотой и образование более плотных осадков дрожжей и выпадающего винного камня.

Далее надо сосредоточить образующийся дрожжевой осадок у горлышка бутылки для последующего его удаления. Для этой цели бутылки с законченным брожением устанавливаются наклонно горлышком вниз в специальные иопитры (рис. 202), в которых они подвергаются так наз. ремюажу, или периодическому вибрационному ветряхиванию и поворачиванию. Такая работа требует особого навыка и умения опытных рабочих. Эта операция производится каждые 2—3 дня. Умелый рабочий за один день ремюажует 20—25 тыс.



Рис. 200. Афрометр Момпе для определения давления газа в шампанском.



Рис. 201. Машина для укупорки шампанского.

бутылок. Кропотливость этой очень важной работы вызвала применение во многих шампанских подвалах специальных механизмов, которыми однако до сих пор не достигнуто совершенство ручной работы. Ремюаж производится в тече-

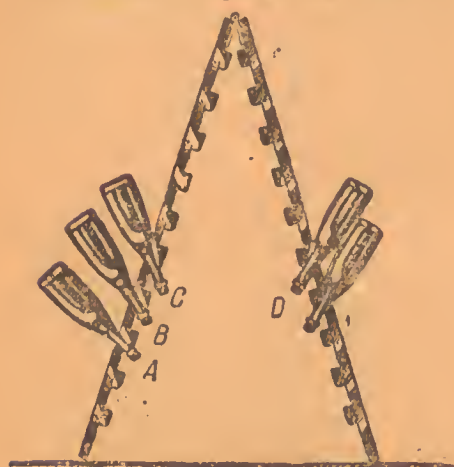


Рис. 202. Пюитр для подготовки шампанского в ремюажу.

нии 3 недель или 1 месяца; затем бутылки ставятся в особые рамы горлышком вниз, после чего приступают к дегоржажу — удалению скопившегося у горлышка осадка. Эта операция делается после снятия скобы или проволоки, удерживающей пробку, особыми щипцами (*patte de homard*), причем горлышко бутылки обращается в стоящий боченок с вырезающим боковым отверстием (рис. 203). С высасывающей под давлением газа пробкой вылетает осадок и некоторое количество (2 — 3 см³) вина. Бутылки с прозрачным вином помещают на станок с гуттаперчевыми пробками, на время закупоривающими бутылки (рис. 204). Затем в бутылки наливается дозирочными машинами (рис. 205) «экспедиционный ликер», состоящий из тростникового сахара (обыкновенно 625 г на 1 л), старого вина и лучшего коньячного спирта. Состав этого ликера неодинаков у различных фирм, выпускающих шампанское, и часто составляет их секрет. Крепость ликера должна равняться примерно крепости самого вина. Количество его для придания большей или меньшей сладости вину (от 1 до 20%) колеблется в зависимости от вкусовых требований, предъявляемых к вину в го-



Рис. 203. Дегоржаж.

дания большей или меньшей сладости вину (от 1 до 20%) колеблется в зависимости от вкусовых требований, предъявляемых к вину в го-

товом виде, различаемому по маркам (совершенно сухое — dry, extra-dry, brut, — сухое, полусухое или даже сладкое). После добавления ликера бутылки закупориваются пробками наилучшего качества, закрепляемыми скобами или проволочными аграфами.

В настоящее время во Франции вводится большое упрощение в шампанском производстве: исключается тиражный бутылочный розлив, а также ремюаж и дегорикаж, с замной этих операций брожением в закрытых металлических цистернах на 3 — 9 тыс. бутылок.¹

Производство шампанского во Франции сосредоточивается в городах Реймсе, Эперне, Ан и др., в крупнейших предприятиях. Они оне-



Рис. 204. Станок для временного закупоривания гуттаперчевыми пробками.

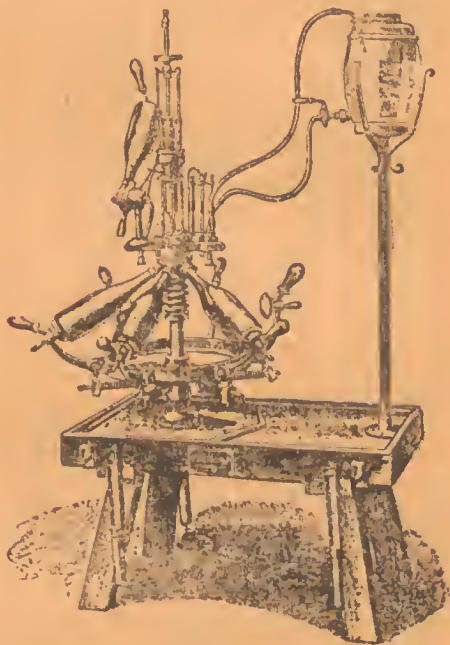


Рис. 205. Дозировочная машина для ликера, добавляемого в шампанское.

рируют с очень большими количествами вина, скупаемого у виноградарей Шампани, и выпускают очень много шампанского для экспортной торговли, приносясь к вкусовым требованиям различных стран (например в Англию и Америку идет наиболее сухое и в то же время наиболее крепкое вино, в Германию, Австрию — наиболее сладкое).

Кроме Шампани игристое вино во Франции готовится в Сомюре, а также в Бордосском районе (Jonthon, из Каберне) и в Бургундии.

¹ Подобного рода цистерны устанавливаются в совхозе Садвинтреста Абрау-Дюрсо.

В Советском Союзе выделка игристого вина по шампанскому способу производится с 1891 года в Абрау, около Новороссийска. Здесь для этого производства устроены прекрасные подземные подвалы и имеется все необходимое оборудование. Наиболее тонкое игристое вино абрау-дюро, по качеству приближающееся к хорошим заграничным маркам, получается из лоз пино и шардоне. Кроме того в небольших размерах ведется шампанизация белого легкого имеретинского вина в совхозе Варцихе, около ст. Рион, Закавказской ж. д., а также допских вин в Новороссийских подвалах Садвинтреста.

ГЕРМАНСКИЕ ВИНА

В германском виноделии особенно известны рейнские и мозельские белые вина, выделяемые исключительно из рислинга. Площадь собственно рейнских виноградников очень невелика — всего около 2 500 га, а мозельских по данным 1926 г. 8 683 га. Общая же площадь виноградников Рейнской провинции — 12 775 га.

Рейнские и мозельские вина являются лучшими столовыми сухими винами. При сравнительно большой кислотности ($S^{9/}_{00}$ и более на винную кислоту) они обладают выраженным ароматом, нежностью, гармоничностью. Исключительные свойства этих вин, получаемых в сравнительно северных широтах ($48—51^{\circ}$ северной широты), объясняются, с одной стороны, на сочетании ровного и теплого климата со свойствами особенных, благоприятных почв для культуры винограда, а с другой — на совершенстве последней и технически рациональном использовании получаемого винограда для виноделия.

Продолжительная теплая и умеренно-влажная осень в некоторые годы дает возможность получать высокосахаристый виноград на кистях, подвергшихся воздействию благородного гниения (*Botrytis cinerea*) и содержащих большое количество анзюмленных ягод. В этих условиях получается вино не только более крепкое, но и полуликерного характера (*Auslesewein*), очень высоко расценивающееся, и имеющее выдающиеся вкусовые свойства и исключительно тонкий, приятно-нежный медвяный аромат.

Лучшие рейнские белые вина получают в Йоганнсберге, Штейнберге, Гохсгейме, Рауптале, Маркобруннере, Рюдесгейме, Гейзпегейме. Они требуют долголетней выдержки (в бочках емкостью в 600 л) и затем приобретают лучшие свойства при хранении в бутылках иногда до 35 — 40 лет.

Полуликерные вина (*Ausleseweine*) на Рейне получают сравнительно не так часто, примерно раз в десятилетие. Они зарегистрированы в 1834, 1846, 1857, 1862, 1865, 1868, 1893, 1911, 1921 гг. В остальные годы получают более легкие и кислотные вина с неизменным качеством тонкого аромата в лучших образцах.

В более простые рейнские вина входят помимо рислинга силванер, ортлибер, эльблинг и другие сорта винограда.

Высоким качеством отличаются также вина, выделяемые около Вормса (либфрауенмилх, опенгейм, пирштейн и др.).

Мозельские вина вырабатываются из продукции виноградников, расположенных по крутым берегам р. Мозеля от г. Кобленца до Триера, на протяжении примерно 200 км. Здесь также преобладающий

сорт — рислинг. Они несколько слабее, чем рейнские, так же кислотны, как они; качество их весьма высокое. Отличительная их особенность заключается в долгом выделении углекислоты от продолжающегося брожения и деятельности кислотопопигающих бактерий.

Среди мозельских вин на первом месте стоят писпортер, бернкастлер, виннингси, цельтпигер, трабен и др.

Вина Мозеля и Рейна хранятся в очень прохладных местных подвалах, а также в обширных складах прилегающих городов Майнца, Франкфурта и др., где они тщательно сортируются и подвергаются купажам. За последние два десятилетия большие количества рейнских и мозельских вин подвергаются шампанизации (например в Рюдессгейме и Гейзсегейме, где практикуется также в значительных размерах искусственное газирование для выпуска шипучего вина под названием Sect).

ИТАЛЬЯНСКИЕ ВИНА

При большом производстве сухих белых и красных вин в Италии качество их в редких случаях возвышается над уровнем простого столового вина. Большинство красных вин в этой стране является (по густоте окраски, сравнительно большой крепости) купажным материалом, экспортируемым в другие страны для сдобривания ими легких слабо окрашенных вин.

Заслуживает упоминания в типе столовых вин красное кантти (выделяемое в Тоскане из канайоло красного и белого, из с.-кизовезе и трембиано) и белое асти в Пьемонте, где также славится красное бордо из сорта пембиола. В Асти кроме того производится игристое вино (Asti spumante), наиболее ценное, когда в него входит среди других сортов белый мускат.

На других континентах в категории столовых вин обращают на себя внимание красные вина Австралии (из каберне) и Калифорнии, в удачные годы приближающиеся по качеству к средним бордосским винам. Вина северной Африки (Алжира, Туниса, Марокко) по густоте окраски и экстрактивности представляют собой ценный купажный материал.

СЛАДКИЕ И КРЕПКИЕ ВИНА

К числу сладких вин относятся ликерные и полуликерные вина, выделанные из очень сладкого винограда, подвяленного на кустах или достигшего высокой сахаристости при созревании в очень жарком климате или же в более умеренном, но подвергшегося воздействию благородного гниения при участии грибка ботритис цинереа. К крепким относятся вина, содержащие несброженный сахар, закрепленные ректифицированным виноградным спиртом до крепости, требуемой типом вина, но не более дозволенной действующими правилами о выделке и хранении виноградных вин.

ЛИКЕРНЫЕ И ПОЛУЛИКЕРНЫЕ ВИНА

Главное свойство ликерных и полуликерных вин — сладость при сравнительно невысокой крепости (максимум 16°). Особое же их качество — аромат, получаемый от сорта винограда, из которого они сделаны, и букет, заменяющий его после многолетней выдержки.

Ликерное, или десертное вино, получается из перезрелого винограда, достигшего высокой сахаристости (45 — 60% и даже более), путем подвяливания на кусте или хранения срезанных кистей в затепленных помещениях под крышей. В этом случае из ликерных вин наиболее высокого качества те, в которых при небольшом содержании спирта, полученном после их брожения (10 — 12°), остается еще 25 — 30% и более сахара. Получение таких вин помимо ограничения пределами самых южных районов связано очень малым сбором винограда, к тому же уменьшающегося в весе от подвяливания и т. п.

Лучшие десертные вина Советского Союза получают на южном берегу Крыма. Здесь на узкой прибрежной полосе спускающихся к морю плато, защищенных от холодных северных ветров, от мыса Айя до деревни Туак, имеются как пельзы более подходящие почвенные и климатические условия для получения винограда высокой сахаристости. На каменистых, хорошо прогреваемых почвах обеспечено перезревание и заизюмливание винограда в течение продолжительной осени, отличающейся незначительным выпадением осадков или даже их отсутствием.¹

Подвяливание ягод достигается прикручиванием плодовсрха или хранением винограда в проветриваемом сухом помещении.

Из числа десертных вин на южном берегу Крыма особенно хороши мускаты — белый, розовый и черный, пино-гри (из токайских лоз), фурминт и гаре левелю, лакрима криети (из азиатско), педро крымский (мюскадель) и бастардо.

По данным Магарачской аналитической лаборатории сахаристость и кислотность различных сортов, идущих для приготовления десертных вин на южном берегу Крыма, в среднем за много лет при прежних поздних сборах винограда (в конце октября — начале ноября) выражаются в следующих цифрах:

	Сахаристость (в %)	Общая кислотность (в промиллах)
Мускат белый	52,00	5,66
» розовый	51,33	5,16
» черный	44,33	4,50
Фурминт	33,00	5,40
Пино-гри	56,33	5,00
Педро крымский	60,33	6,60
Семильон	50,00	5,60
Бастардо	40,80	4,40

При сахаристости винограда в 50 — 60% наиболее ценные десертные вина можно получить без спиртования, что доказано в исключительных по качеству крымских мускатах, содержащих в готовом виде 35 — 40% сахара при крепости в 5 — 6°.² В настоящее время сбор

¹ По данным Ялтинской метеорологической станции средняя годовая температура (за 40 лет)равняется + 13,2°; количество выпадающих осадков в год — 547,3 мм.

² Достижение такой сахаристости сопряжено с значительной потерей урожая на кустах вследствие подсыхания ягод и опадения их, а также и значительного вреда, причиняемого ягодам птицами и осами. Поэтому в практике массового производства десертных вин в совхозах Садвилгтреста на южном берегу Крыма во избежание потерь, а также и возможного изюмного характера при-

винограда, предназначенного для выделки десертных вин, делается несколько раньше, что увеличивает урожай и вызывает необходимость спиртования и мотирования сусла для задержки брожения его в определенные моменты. При более раннем снятии с кустов винограда, идущего на десертное вино, вводится в сусло меньшее количество заквасившихся, почти сухих ягод, нарушающих нежный аромат, свойственный сорту и дающих мускатам токайский оттенок. Во всяком случае сбор десертных сортов в несколько приемов всегда дает продукцию более высокого качества.

Наиболее распространен следующий метод выделки ликерных вин. Собранный при тщательном отборе испорченных и подсыхших ягод виноград перетирается руками на деревянных терках. Затем сусло настаивается на мякже без гребней в течение одних суток, если окружающая температура равна 20 — 25°, или двух суток, если она ниже, для извлечения ароматических веществ из кожицы; после этого мякю отпрессовывается и сок подвергается отстаиванию для предварительного осветления (лучше с окуриванием серой). Затем приступают к спиртованию небольшими количествами спирта, повторяя эту операцию несколько раз, чем достигается лучшая ассимиляция.

Опыт последних лет в Магараче привел к применению спиртования до 4—5° до начала брожения; это ставило в благоприятные условия размножение эллиптических дрожжей в среде, заключающей много микроорганизмов и *Sacch. articulatus* (см. выше метод Семшона).

Спиртование его постепенность и количество вводимого спирта в каждом отдельном случае находятся в зависимости от первоначальной сахаристости сусла и от того, какое количество сахара желательно оставить в готовом вине при допущении сбраживания его на спирт в той или иной пропорции. При более упрощенном ведении спиртования в суслах небольшой сахаристости (25 — 30%) спирт добавляют до брожения до желаемой крепости (12 — 13°). В этом случае ассимиляция спирта идет медленным темпом.¹ Увеличение сладости может быть достигнуто добавлением сгущенного выпариванием сусла из того же винограда.

Длительное настаивание сусла на выжимках всегда увеличивает грубость вина, дает ему темную окраску и не способствует выделению аромата ягод в чистом виде.

Описанный способ выделки ликерных вин в большинстве случаев применяется и для других десертных сортов. При получении вин из токайских сортов подвяливание ягод (после скручивания плодоек) и заквасивание их до предельной степени придают выделяемым из них винам требуемый характер.

Лучшие мускаты на южном берегу Крыма получают в Ливадии, Массандре, Магараче, Гурузфе, Кизиль-Таше, Биюк Ламбате, и др.

Очень хорошие сладкие вина типа токая и лакрима крети вырабатываются в Ай-Даниле, и совершенно особенного типа десертное вино, исключительное по нежности и аромату, неизвестное в зарубежных сортаментах, — пино-гри в Магараче и Ай-Даниле.

Особое место среди южнобережных сладких вин занимает вино из португальского сорта бастардо, который дает исключительное по

иято собирать виноград при сахаристости в пределах от 30 до 40%. Полученные таким путем вина при значительно меньшей стоимости отличаются хорошим ароматом и ярко выраженным десертным характером и по качеству не уступают винам, полученным от очень позднего сбора винограда с большей сахаристостью. *Примеч. редакции.*

¹ Сравнительная дегустация вин, полученных постепенным спиртованием с винами, вастированными одновременно, не дала ожидаемых результатов. Поэтому в практике массового виноделия десертных вин в совхозах Садинтреста принято не постепенное, а однократное спиртование, сразу же до желаемой крепости, с тщательным размешиванием материалов, повторяемым в течение ряда дней для лучшей ассимиляции. *Примеч. редакции.*

качеству и аромату десертное вино (в Магараче). Однако как этот сорт, так и шино-гри дает очень малые урожаи.

Указанными выше сортами выделка десертных вин в Крыму не ограничивается; известны например чрезвычайно интересные типы, полученные здесь из каберне, совиньона, шардонис, педро и др.; не ограничивается она и небольшой территорией, отмеченной выше. Несомненно последующие опыты и исследования выявят новые возможности получения высококачественного вина из других сортов и в других местностях Крыма.

Выделка десертных вин в других виноградных районах СССР пока слабо распространена, несмотря на наличие во многих из них благоприятных условий для этого производства. Сюда надо отнести всю южную область виноградарства, а именно: Средне-Азиатские республики, Грузинскую ССР, Азербайджан и пр. Здесь при наличии подходящего климата и соответствующих каменистых, хорошо прогреваемых почв виноградарство не установило должного сортимента лоз, предназначенных для получения десертных вин. Только в последнее время положено начало посадкам мускатных сортов (например 25 га белого муската около Эривани в совхозе Шахрабаги и в Ганджинском районе — совхоз Карачаны), а также некоторых сортов для выделки десертных вин в Узбекистане и Туркменистане. Проведение соответствующей опытно-исследовательской работы в указанных районах несомненно даст самые хорошие результаты. Имеются указания о некоторых достижениях например в самаркандском сладком вине типа токая, в очень хорошем мускате совхоза Карачаны, в малаге Туркменской республики и в свособразном, нежном и тонком сладком рка-цителли в Кахетии и Азербайджане.

ЗАГРАНИЧНЫЕ ДЕСЕРТНЫЕ ВИНА

Среди десертных вин, получаемых за пределами СССР, существует большое разнообразие в индивидуальных отсиках вин в зависимости от районов и местностей, где они выделяются, а также от сортов винограда, идущих для их изготовления.

Заслуженной известностью пользуются мускаты южной Франции (департамент Эро) в Люпеле, Фонтиньяне, Ривезальте и Мароссане. Они также делаются из подвяленного винограда, имеющего зачастую до 500 г сахара на 1 л сока, и выпускаются крепостью в 13 — 15°, достигаемой спиртованием (часто коньячным спиртом несовершенной очистки, что ощущается в них, особенно в молодом вине). Для придания густоты и мягкости практикуется добавление сгущенного или мютированного сусла из того же муската к достаточно выбродившему и спиртованному вину.

К числу особенностей по уходу за мускатными винами во Франции относится нереливка их без доступа воздуха и аэрации, которой приписывается изменение цвета (почти соломистого в лучших образцах) и влияние на улещивание аромата и спирта.

В указанных местностях департамента Эро считают, что мускаты достигают высшего качества в 8 лет; в 14 — 15-летнем возрасте качество их начинает падать; наибольший аромат сорта бывает в винах 3-летнего возраста, а далее он теряет свою интенсивность, но взамен идет прогрессирующим темпом развитие тонкости в букете

Повысившийся интерес к выделке мускатов в южной Франции вследствие гибели старых насаждений от филлокеры в конце прошлого столетия и увлечения многоплодными сортами (арамон, кариньян и др.) теперь вновь оживился, что выражается в разведении новых насаждений муската на филлоксероустойчивых подвоях ежегодно в сотнях гектаров в Люнелс, Фронтиньяне и др.

О получении сладких и полусладких вин в Сотерне (равно как и о немецких ауслезевейнах) сказано выше. Заслуживают упоминания сладкие вина (*Vins de paille*), получаемые во Франции в департаменте Юры из винограда, заваливаемого на соломенных матах в закрытых, хорошо проветриваемых и иногда нагреваемых помещениях; это заваливание иногда тянется до марта и сопровождается постоянным удалением портящихся ягод. Суело достигает сахаристости в 20 — 22° Бомэ, вследствие чего брожение его тянется годами, и вино с остающимся сахаром разливается в бутылки иногда на 8 — 10-м году.

Также пользуются известностью красные сладкие вина, получаемые в Баньоле из аликанта.

Среди итальянских ликерных вин на первом месте стоит известное лакрима кристи, получаемое на склонах Везувия из сорта *Greco della Torre*. Это чрезвычайно душистое и ценное вино золотисто-коричневого цвета получается из подвяленного винограда, выдерживаемого в проветриваемых помещениях для завершения процесса увядания. Брожение ведется с большим количеством кожур для извлечения из нее ароматических веществ.

При выделке сиракузского муската производится кипячение в течение 5 — 10 минут небольшого количества сула вместе с выжимками, причем это суло добавляется затем по охлаждении в остальную его массу. Сиракузские мускаты в большинстве случаев не спиртуются.

Из мускатов, выделяемых в других странах, пользуются известностью мускаты, получаемые в Испании (в Каталонии, Андалузии и Валенсии) и за последнее время — в Алжире.

Среди ликерных вин известны по своему высокому качеству мальвази, выделяемые из винограда того же названия, имеющего много разновидностей¹, на острове Мадере, в Каталонии и Андалузии, на Липарских островах, в Палермо, а также в Греции, на Кипре, в Корфу, на островах Самос, Хиос и Лесбос, Кандии и др.

Особое место занимают за границей токайские сладкие вина, получающиеся в Венгрии на вулканических почвах отрогов гор Хеггалия², в местности того же названия, близ г. Токая, на почвах из выветрившихся трахитов. Защищенность горами создает в этой сравнительно северной полосе виноградарства благоприятные условия для получения при поздних осенних сборах (иногда в ноябре), подвяленного и заморозленного винограда. Благородное гниение ягод здесь не наблюдается. Среди культивируемых сортов преобладает фурминт (90%); кроме того в токайское вино идет гарелевлю и иногда немного белого

¹ *Malvasia grossa*, *M. hera*, *M. bianca*, *M. de Lipari*, *M. de Syracuse*, *M. rousse*, *rose*, *verte* и т. д.

² Огромн Хеггалия принадлежит к разветвленным хребта Татра Карпатских гор.

муската. Площадь виноградников, дающих собственно токайское вино, очень невелика, — по последним данным всего 3 357 га с производительностью 16 — 24 гл на 1 га. Сбор винограда начинается в конце октября и продолжается до половины ноября. Заизюмленные ягоды собираются отдельно; на раздавленную тестообразную массу их наливается сусло, полученное из остального винограда. Количеством заизюмленного винограда, входящего в сусло, обуславливаются его качество и сахаристость. Обыкновенно для хороших ликерных вин идет по 2 кадны в 15 кг (Butten) заизюмленных ягод на боченок в 136 л (Gönczer Fass), что дает так наз. двухкадочный аусбрух (zweibuttige Ausbruch). Для исключительно сладких и цинных токаев идет 5 и даже 6 кадок изюма на то же количество сусла (fünfbuttige Ausbruch). Получается медвяно-густое сусло (эссенция), бродящее очень медленно; в конечном результате оно дает ликерное вино (аусбрух, или асцу) с содержанием сахара в 25 — 32% и крепостью лишь в 5 — 8°. Остающиеся отжатые выжимки, а также осадки от асцу наливается суслом или вином для получения менее сладких вин, которые носят название фортидаша и маслача.

Обыкновенно токайский аусбрух (асцу) выделяется из 61 части сока из изюма и 84 частей сусла остального подвялившегося винограда; маслача на то же количество изюмного сока включает 169 частей сусла.

В большинстве случаев обращающееся в торговле обыкновенное токайское вино слегка подширтовано.

Ликерное густое токайское вино в зависимости от метеорологических условий получается 2 — 3 раза в десятилетие. В остальные годы сбор слегка подвялившегося винограда с небольшим количеством заизюмленного винограда поступает для выделки вин, носящих название самородных, содержащих небольшой процент сладости, но имеющих крепость в 13 — 14°. Токайское ликерное вино (асцу) обладает особенным ароматом и очень тонким букетом, развивающимся после долголетней выдержки. Оно может храниться в стеклянной посуде в течение многих десятков лет (иногда до 100 лет).¹

К числу ликерных вин относится выделяемая на юге Испании малага (в местности, прилегающей к городу того же названия). Главное отличие ее от остальных вин состоит в том, что в нее входит уваренное сусло с большой карамелизацией сахара, вследствие чего это вино всегда имеет несколько пригорелый вкус. Готовится малага из материалов различного рода, а именно: из maestro (спиртованного сусла), azufrado (мютированного сусла), fierno (вина из заизюмленного винограда), аггора (сусла, уваренного в 3 раза в котлах на голем огне), color (аррона, уваренного до 2/5 его объема, до приобретения им очень темного цвета). Уваривание производится сначала при медленном нагревании; только когда прекратится вскипывание,

¹ По анализам Косинского (Kossinsky), приведенным у Лабарда, состав токайских вин очень разнообразен, что видно из следующих данных:

Удельный вес	от 0,99936 до 1,0956
Алкоголь в объемных процентах »	9,5 » 17,4
Сухой экстракт (на 1 л)	» 30,0 г » 250,0 г
Сахар (на 1 л)	» 10,0 » » 200,0 »
Минеральные вещества (на 1 л) .	» 1,5 » » 5,5 »

нагревание доводится до кипения. В дело идет вино, осветлившееся после отстаивания¹.

Колор хранится в разбавлении водой и сушлом (на 48 л — 8 л теплой воды и 24 л свежего суела).

Исходным материалом для приготовления малаги служит сорт педро хименес. В зависимости от вхождения в него указанных составных частей получается малага различных типов: 1) почти сухая, выбродившая до пределов возможности и заспиртованная до 16 — 25°, 2) очень темная с содержанием сахара в 15 — 16%, и крепостью в 18°, 3) особенный тип малаги — сделанная с арропом, уваренным в паровых котлах и почти не имеющая пригорелого вкуса.

Малага выдерживается в 500—600-литровых бочках и разливается в бутылки на 5—6-м году. Она может храниться, улучшаясь во вкус, более 100 лет. На одной из парижских выставок была малага в 150-летнем возрасте, имевшая все присущие ей достоинства, — очень тонкий букет, маслянистую консистенцию и отсутствие пригорелого вкуса.

КРЕПКИЕ ВИНА

Крепкие вина — это вина составные, так как их выделка сопровождается закреплением ректифицированным спиртом, а в некоторых случаях и добавлением сгущенного виноградного суела. Среди устоявшихся типов крепкого вина различают портвейн, мадеру, херес и марсалу. Как показывают самые названия, изготовление этих вин приурочено к определенным территориям и городам (Опорто, в Португалии, остров Мадера, г. Херес в Испании и г. Марсала в Италии, на о. Сицилии).

Портвейн, или порто (porto), получается в пределах северной Португалии из винограда, растущего на возвышенных террасированных плато (иногда их бывает до 100 одно над другим), склонов высоких берегов рек Дуро, Карго, Тамеги и Туа. Должные виноградники ближе к г. Опорто дают вина слабоградусные, не идущие для изготовления портвейнов.

Средняя годовая температура лучших местоположений для портвейна 16,7°. Количество выпадающих там осадков составляет в среднем 740 мм. Лучшие виноградники расположены на шиферных почвах, содержащих много глины, получающейся разложением гранитов и гнейсов.

Для выделки портвейнов идут преимущественно красные сорта винограда алварелао, бастардо, муриско прето, муриско тинот, турига, дуделлино кастелло, тинто амарелла, тинто франнека, тинто мнixa, тинто шинхейра, коринфсета и др. Давка винограда производится ногами в цементных бассейнах в течение 5 — 6 часов. Вина, сделанные из указанных сортов, достигают естественной крепости в 15°. Но они еще спиртуются до окончания брожения (3 — 4° Бомэ) в несколько приемов ректифицированным спиртом и выпускаются в продажу крепостью около 20° при остающейся сладости в 50 — 70 г на 1 л вина. Недостающая сладость дополняется сгущенным суелом (мистелями). Красный их цвет под влиянием окислительных процес-

¹ Для уменьшения кислотности арроп уредняется мраморным порошком.

сов и воздействия спирта постепенно переходит в желто-бурый, чему способствует переливка с доступом воздуха (даже на солнце).

Розлив вин в бутылки происходит по достижении портвейном 5 — 7-летнего возраста в подвалах, сосредоточивающихся в г. Опорто. Главный экспорт портвейна — в Англию. Наиболее ценные качества достигаются портвейном при долголетней выдержке в бутылках. В этом виде он отличается наиболее выраженными свойствами, плодовым вкусом, мягкостью и отсутствием дисгармонирующего запаха спирта. Знамениты красивые портвейны (виндейч), сохраняющие свой цвет в течение десятков лет, отличающиеся полнотой и специфическим, несколько пряным вкусом.

В СССР лучшие портвейны получаются на Южном берегу Крыма, где установленные марки массадрекского и ливадийского портвейнов (№ 80 и 81) очень близки по своему характеру к типам заграничных портвейнов несмотря на то, что они делаются из сорта каберне. Также достаточно типичен магарачекский бастардо в образцах с небольшой сладостью после выдержки в течение нескольких лет.

Мадера. Виноградники о. Мадеры (в Атлантическом океане) произрастают на вулканических почвах, в исключительно благоприятной климатической обстановке, характеризующейся средней зимней температурой в $+17,9^{\circ}$ и выпадением осадков в количестве 740 мм в год (средняя годовая температура $+18,3^{\circ}$). Лучшие виноградные местоположения на юге острова, около г. Фунчала, на возвышенностях невысокого горного хребта. Вина выделяются там из мальвазии, серсала, верделью, боалья, тинто, кахудо, всего в количестве около 100 тыс. гл в год. Из мальвазии готовится сладкое вино, остальные же сорта дают крепкое, почти сухое вино, что достигается спиртованием во время брожения и при первых переливках (до 20° и более).

Свои отличные от других вин свойства мадера получает при хранении в бочках в теплых камерах, называемых Estufas (температура $60—65^{\circ}$), или прямо на открытом воздухе — на солнце. Окислительные процессы — наиболее важный фактор, способствующий созданию характерного вкусового эффекта в крепких винах о. Мадеры. Этот процесс получил специальное название мадеризации. Кроме того при переработке винограда в вино применяется брожение на выжимках, что придает вину вязкие свойства.

Наилучшие свойства мадера получает только после 10 — 12 лет бочечной выдержки, когда она приобретает гармонию во вкусе, бархатистость и развивает свой исключительно приятный букет.

Большинство виноградников на о. Мадере принадлежит крестьянам, которые сдают виноград торговым фирмам, находящимся преимущественно в г. Фунчале.

По данным Лиссабонского агрономического института мадеры в среднем имеют удельный вес 0,9964 и содержат 18,7 объемного процента алкоголя, 4,86 г экстракта (при 100°), 1,70 г сахара, 0,004 г дубильных веществ на 100 см³ вина.

У нас мадера издавна пользовалась большим спросом, что вызвало стремление к созданию у нас вина, приближающегося к ней по типу. Это до известной степени пока удавалось только на Южном берегу Крыма, где имеется для выделки такого вина лоза верделью и серсаль. Инициатором в этом деле был Я. Вадарский, который после

паучения производства на о. Мадере впервые широко применил методы его к наиболее совершенному получению в Крыму вин типа мадеры. В настоящее время подготовка вин для этих целей ведется в Крыму в специальных нагревательных камерах (мадерниках), в застекленных теплицах, на солнечных площадках, а также во вновь спроектированных бассейнах, через которые проходят эсеевики, с проведенным внутри паром. Мадерники имеются также в Тифлисе, в Москве, в подвалах Садвинтреста в Ганжрайоне. Выдержка в них крепких вин в течение 3 месяцев при температуре в 55 — 60° уже придает им некоторый особый мадерный характер, отличающий их от других крепких вин.

Мадерная камера в складах Садвинтреста имеет размер 12 × 9 × 2,5 м; она вмещает 100 бочек (в 5 гл каждая), расположенных в 4 ряда по 2 яруса в каждом. Стены камеры бревенчатые из бревен (12,5 см толщины), рубленых в «лапу», обитые с обеих сторон войлоком и по войлоку оштукатуренные. Потолок деревянный из досок (3,75 см толщины), обитых сверху двумя слоями войлока, с засыпкой по последнему песком с битым кирпичом; поверх засыпки воздушная прослойка в 5 см, а над ней пол верхнего этажа подвала из 3,75-сантиметровых досок; с внутренней стороны потолок обит войлоком в 2 слоя и по войлоку оштукатурен; пол деревянный из 2 рядов 3,75-сантиметровых досок по балкам. Во избежание потери тепла, при входе в камеру устроен тамбур с двойными дверями с таким расчетом, чтобы после закрытия наружных дверей можно было открыть внутренние двери. Тамбур размером 5 × 0,7 м позволяет обслуживающим камеру рабочим снимать и хранить в нем верхнее платье. Камера нагревается 2 кирпичными печами размером 2,5 × 2,25 м с 6 оборотами и 2 духовыми камерами из 4,8-килограммового кровельного железа; духовые камеры имеют форму параллелепипеда размером 1,4 × 1,1 × 0,7 м. Каждая печь связана железным каркасом. Температура в такой мадерной камере на время выдержки вина может поддерживаться до 60°.

Лучшее вино типа мадеры получается в совхозе Массандра (№ 83). Несмотря на несколько высокую сладость (в угоду вкусам потребителя) оно очень близко по своему характеру к настоящей хорошей мадере. Интересны также вина Магарача, выпускаемые под названием сереналь и вердельо.

Херес — крепкое и в большинстве случаев очень сухое вино, отличающееся от других крепких вин по характеру, букету и составу. Оно получается на юге Испании, в провинции Андалузии, в местности, прилегающей к г. Хересу (Jerez de la Frontéra) на мергельных и известковых почвах (albariza)¹ из следующих сортов винограда: паломино (листана), мантуо (кастеллано и шилас), альбильо, кастеллапо, педро хименес, альбарияс, беба, коноказа, мускатель и др. По последним данным общая площадь виноградников, дающих материал для приготовления хереса составляет 10,5 тыс. га с продукцией 250 — 400 тыс. гл вина в год. Лучшие вина получаются около г. Хереса и на песчаных почвах С.-Лукара и Порто-С.-Мария.

В состав разных типов хереса входят вина различного приготовления. Обыкновенно собранный виноград, уже слегка подвялившийся на кустах, поступает для дальнейшего подвяливания в плетеные корзины, выставляемые на солнце. Его раздавливают ногами на прессовых платформах, причем в хересный материал идет только самотек и сок от первого давления. Слитый в бочки (а иногда прямо в прессе),

¹ Известковые почвы около г. Хереса считаются наилучшими для высоких сортов хереса; они содержат около 30% углекальциевой соли.

он подвергается гипсованию (испанской землей, содержащей более 80% сернокислого кальция и около 5% — углекислого) в количестве 1,5 кг на 800 кг винограда. По окончании брожения вино спиртуется до желаемой крепости после первой переливки (обыкновенно в конце января или в феврале) спиртом, разбавленным сухим вином (до 40 — 50°). Первое спиртование не останавливает брожения, которое идет до полного исчезновения сахара; тогда производят вторую переливку и снова спиртуют. Материалы, идущие для изготовления хереса, различаются по месту своего происхождения (из разных городов и селений — Манзанилла, Моптилла, С.-Лукар и пр.), а также по составу и главным образом по сладости и цвету.

Сортировка полученных в городские подземные одноэтажные склады г. Хереса (бодег) хересных материалов выделяет следующие основные сорта вина: 1) Palia (vino fino) — сухое, более легкое и очень свежее вино бледно-желтого цвета (которое дает, со временем темнее, типы Manzanilla и Amontillado), 2) Palo Cortado — темного цвета, бархатистое, наиболее характерное вино с ореховым привкусом (для типов oloroso), 3) Roza трех категорий, менее тонкие, с некоторой горечью и 4) Parilla — более грубое пресовое вино.

Вино содержится обыкновенно в неполных бочках с неплотно прикрытым шпунтовым отверстием. В каждый купаж входит сладкое вино в той или иной пропорции из педро хименес и мюскателя.

Характерно образование на хересных материалах пленок, появившихся название солеры (soleras); по мнению многих иностранных ученых появление их является результатом развития микодермы. Пленкам присущается накопление в хересном вине альдегидов, которые придают хересу характерный, слегка горький, ореховый вкус. Развитие пленки, достигающей иногда толщины в 3 — 4 мм, прекращается обыкновенно через 5 — 6 месяцев; пленка сморщивается и падает на дно, когда истощается питательный материал для микодерм. В это время половина вина сливается, и бочки наполняются новым вином; слитое вино спиртуется до 18°. Операция возобновления работы солеры повторяется несколько раз, и таким образом каждое молодое вино проходит стадии 6-месячного пребывания на солере. Чем старше солера, тем более старым вином она освещается. В подвалах г. Хереса имеются бочки с нетронутой солерой в течение 100 лет.

Система выдержки и выпуска хересов зиждется главным образом на неполном выпуске более старых вин, пополняемых более молодыми, что дает возможность иметь более постоянные типы вина.

Ускорение созревания хересов достигается выставлением бочек на 6 — 8 месяцев на солнце (уже в закрепленном виде). Осветление вина на 3 — 4-м году его выдержки в бочках производится яичными белками (6 — 18 на 5 гл) и испанской глиной (1 — 3 кг на то же количество вина).

Каждый херес является купажным вином из продукции, полученной из различных местностей, а также из вин, пребывающих то или иное время на солере и получивших добавку сладкого вина (главным образом из педро хименес) для приобретения им большей мягкости и удовлетворения вкусов потребителей.

По анализам, приведенным у Зельгейма, разные указанные выше сорта хереса неодинаковы по своему составу. Приводим некоторые характерные цифры.

В и н а	Содержится в 100 см ³ в процентах				
	Экстракта	Сахара	Общая кислотность	Летучих кислот	Алкоголя по объему
Для хереса тина fino (amontillado)	1,41	0,18	0,460	0,10	16,24
Для более сладкого amontillado	2,20	0,215	0,469	0,12	18,25
Для вина palo cortado	6,75	3,85	0,423	0,08	20,24
Для очень темного oloroso	5,45	1,03	0,720	0,20	23,10

Херес в виде наиболее сухого и крепкого вина очень ценится в Англии и других странах после долговременной выдержки в деревянной посуде (5—7 лет), а затем в бутылках (не менее 10—12 лет). В большинстве случаев самый розлив хереса в бутылки производится уже на местах потребления — в больших складах Лондона, Парижа и др.

Выдержанный в бутылках хороший херес обладает тонким ароматом и хорошо выраженным букетом; он очень гармоничен и имеет специфический привкус.

В СССР пока еще нет вин, приближающихся по своему типу к хересам. Быть может это объясняется отсутствием более или менее крупных посадочных хересных лоз в подходящих для них почвах и климатических условиях. Вина, получаемые в Армении и Туркменистане, в некоторые годы, несмотря на выделку из местных сортов, имеют иногда оттенок хересного материала. Это дает основание к разведению например в Эриванском и Ашхабадском районах опытных виноградников для выделки хереса.

Марсала начала вырабатываться с конца XVIII столетия. Этот тип вина возник из подражания известным в то время португальским и пенанским крепким винам, а также мадерс. Инициатива принадлежит англичанину Вудгаузу (Сицилия), который в 1780 г. начал выделывать в гор. Марсале крепкое вино с применением методов, изученных им на Мадере, в Хересе и Оporto. В дальнейшем дело совершенствовалось и появилось много подражателей. На выделку этого вина идут сорта каттаратто, шизолия, греко, дамаскино, гверначчи, грилло, мальвазии (главным образом первый, дающий лучший белый материал для производства марсалы, тщательно культивируемый в благоприятных условиях провинции Трапани и Палермо 38° северной широты на глинисто-известковых почвах).

Для выделки марсальского вина, по существу составного, основу дает выбродившее белое вино, достигающее натуральной крепости в 14—15°. Оно спиртуется, разбавляется спиртованным суслом и уваривается на голом огне суслом (котто) в различных пропорциях для создания разных марок марсалы. Из последних известны следующие главные: итальянская марсала (consia) с содержанием 16—18% алкоголя, светлого цвета, содержащая много сладости (10—12%), английская марсала (d'Inghilterra, или doppia — двойная), более сухая (3% сахара) и более крепкая (20—22%); марсала Гарибальди крепостью в 16—17°, но со сладостью в 16%, и марсалетта — наименее крепкая (14°), с еще большей сладостью.

Марсальские вина в среднем содержат 17,7% (объемных) алкоголя и на 1 л — 61,53 г экстракта, 32,95 г сахара, кислот — 5,75‰ (на винную кислоту), 3,07 г минеральных веществ, 7,06 г глицерина. По своему характеру марсала имеет большое сходство с мадерой, но отличается обыкновенно большей сладостью; от других крепких вин она отличается тем, что к ней добавляется уваренное сусло, сообщающее вину несколько специфический вкус, который иногда усиливается добавлением в небольшом количестве очищенного гудрона, придающего вину своеобразный привкус морского капата (*Sapora di navigato*).

Марсала выделывается в сравнительно небольших количествах. Ежегодный вывоз ее равняется всего 15 тыс. гл.

Констанцкое вино. Одним из выдающихся типов крепких вин является констанцкое вино, выделываемое в Капской земле (Южная Африка, 33 — 35° южной широты). Оно получается из винограда, растущего на почвах вулканического происхождения в условиях жаркого климата, близкого к аликпрскому. Выдающимися свойствами обладает крепкое и в то же время сладкое вино Констанцы, очень крепкое и душистое, приближающееся по типу к марсале.¹

гл. 7

ВЫДЕЛКА И ПОДГОТОВКА ДЕРЕВЯННОЙ ПОСУДЫ ДЛЯ ВИНА

Наибольшее распространение в виноделии имеет деревянная посуда различных размеров и емкости. Она служит как для первичного процесса переработки виноградного сусла в вино — для брожения, так и для хранения его и транспортирования. Значение дерева как материала, идущего для означенных целей, заключается в его большей или меньшей пористости, допускающей проникновение воздуха, лишнего каких-либо инфекционных начал. В то же время дерево обладает достаточно выраженной теплопроводностью для регулирования температуры.

Главными свойствами дерева, идущего для изготовления винной посуды, должны быть его прочность и в то же время легкость в обработке, податливость в отношении восприятия более или менее изогнутой формы без раскалывания, а также возможно меньшее воздействие своими растворимыми веществами на вкус и запах восприимчивого к ним вина.² Всем этими свойствами в наибольшей степени обладает дуб, который и идет главным образом на выделку винной посуды. Наиболее пригоден дуб двух разновидностей: летний (*Quercus pedunculata*) и зимний (*Q. sessiliflora*), растущие в жарких местностях (у нас — на горах Кавказа и Крыма, в б. Казанской губ. по Каме и на Урале, а за границей — в средней Европе — в Германии, в Австрии, на отрогах Карпатских гор и во Франции около Ангулема) Древесина этих пород в условиях медленного роста отличается мелко-

¹ Опыты, произведенные в совхозе Массандры, указывают на возможность получения у нас вина марсальского типа. *Прим. редакции.*

² Однако для выдержки коньяка вкус и цвет, получаемые экстрагированием из дуба, играют очень важную роль (см. главу 8).

елойностью, плотностью, твердостью и прочностью; несколько хуже в этом отношении дуб, доставляемый в Европу в значительном количестве из Америки.

Из других пород считается пригодным для винной посуды дикорастущий каштан; однако древесина его менее прочна, более пориста и хуже раскалывается. К тому же это дерево дороже дуба и менее распространено. Из хвойных пород наименьшим смолистым запахом обладает лиственница, применяемая иногда за границей для купажной посуды, в которой вино хранится в течение короткого времени.

ПРОИЗВОДСТВО БОЧЕК

ЗАГОТОВКА ДУБОВЫХ КЛЕПОК

У нас для выделки винной посуды идет исключительно дубовая колотая клепка.

Срубленный прямой ствол дуба распиливается на колоды (отрубки) подобно с длиной выработываемой клепки. Каждую колоду раскалывают вдоль при помощи длинных деревянных клиньев (35 — 40 см) на две равные части, называемые половинниками; затем каждый половинник также раскалывают на два четвертинника, а каждый четвертинник — на два восьмьринника. Далее уже каждый восьмьринник раскалывают попереки, параллельно хорде, на число выходящих из него по толщине (гнетинников) клепок. Таким образом сердцевинные лучи проходят перпендикулярно ширине каждой клепки (рис. 206).



Рис. 206. Схема разделки дубового ствола на клепки.

В СССР клепка готовится в различных размерах, почему и подразделяется на многочисленные сорта в зависимости от длины, ширины и толщины. В наибольшем количестве готовится у нас в Татарстане и Нижегородском крае боковая клепка, длиною в 1,4 — 1,8 м, шириною в 8,9 — 22,2 см, и толщиной в 2,2 — 3,3 см, а также донная длиною 55 — 70 см, шириною 13,3 — 26,6 см и толщиной 2,2 — 3,3 см. Это — клепка для внутреннего рынка. Для экспорта готовится так называемая французская клепка (шпювка) длиною в 81 — 110 — 112 см, шириною в 13 см и толщиной 3,8 — 4 см для боковых досок, а для донных в 50 — 70 см длины, 12 — 20 см ширины и 2,5 — 3,5 см толщины. Эти размеры для заграничного экспорта несколько варьируют при заказе их для Англии, Германии и других стран. Они предназначаются для бочек в 500 л; для бочек, наиболее распространенных во Франции (барриков), емкостью 225 — 228 л, идет клепка длиною в 92 см, шириною в 13 — 16 см и толщиной 3 — 6 см.

Согласно установленному новейшему стандарту дубовая колода, вырабатываемая у нас клеяка должна отвечать следующим требованиям.¹

«Дубовая колода клеяка для винных бочек представляет собою радиально выколотые из дубовых кряжей и правильно обтесанные доски (клеячки), предназначенные для составления боков бочки и ее днищ («боковиков» и «дошишков»). Они должны удовлетворять следующим техническим условиям.

1) В размерах: боковые клежки длиной — 70, 90, 108, 142 см, и шириной — 8, 9, 10 и 11 см, толщиной 25 — 45 мм; дощички — длиной 62 — 70 см, шириной 12 см и более и толщиной 25 — 45 мм.

2) По качеству древесины: дубовая клеяка для изготовления винных бочек должна быть выколота из сырорастающей древесины осенней или зимней выработки. Древесина клежки должна быть светлая, прямослойная, здоровая, без гнили, червоточин, обочных и сквозных здоровых сучьев, без белых и красных полос и без трещин. Заболонь и сердцевина на выделку клеяки не допускаются. В партии допускается не более 10% общего числа клепок, имеющих на одной из широких сторон, но не на кромке, один здоровый сучок, вполне сросшийся с древесиной и имеющий диаметр не более 25 мм по большей стороне.

3) В отношении обработки клеяка должна быть вытесана по радиусу с незначительными отклонениями, т. е. одна из широких сторон клежки должна соответствовать направлению сердцевинных лучей; годичные слои древесины должны быть расположены перпендикулярно к ширине клежки.

Число клепок боковика, имеющих ширину от 8 до 9 см включительно, допускается в партии не более 10%; шириной 12 — 14 см в партии допускается не более 10%.

Противоположные стороны клепок должны быть параллельны, а углы, составляемые пересекающимися сторонами, должны быть прямыми.

Клеяка должна быть правильно отсортирована. Вытеска должна быть ровная и чистая, с едва заметными следами топора. Протесы, зарубки и заколы не допускаются. Приемка дубовой колодой клежки для винных бочек производится просмотром каждой клежки в отдельности. Боковика должно быть в партии от 75 до 80%, дощичка — от 20 до 25%.

При подсчете кубатуры ширина клепок учитывается с градацией в 1 см, а толщина — с градацией в 5 мм, причем доли как по ширине, так и по толщине в расчет не принимаются. Учет клежки при приемке производится поштучно или в кубических метрах».

Общепринятой в СССР является бочка в 500 л, так называемой крымской формы, сделанной по типу, вырабатываемому в образцовой массадрекской бондарной мастерской. На ее изготовление идет:

1) Боковой клежки длиной в 111 — 115 см и шириной 11,5 — 12,5 см	27 — 30 шт.
2) Дощика длиной 71 — 75 см и шириной 11 — 15 см	5 — 7 шт. ²
Толщина клепок в уторах	38 — 38 мм
Окружность бочки в середине	290 см
» » уторах	230 »
Наружный диаметр в уторах	75 »

Такая бочка должна иметь 10 железных обручей, толщиной не менее 1 мм.

ПРОИЗВОДСТВО БОЧЕК

Выделка бочек в СССР до последнего времени носила кустарный характер, причем работа производилась в большинстве случаев примитивными инструментами. Бондарь небольшим топором обделяет и прилаживает по размеру и ширине одну клежку к другой, стругает ее бондарным настругом, выводит на концах клепок зауторником

¹ Общесоюзный стандарт, установленный Комитетом по стандартизации Совета труда и обороны СССР.

² Указанное автором количество 5 — 7 штук идет только на одно днище, для бочки же требуется 10 — 14 шт.; железа для обручей 14 — 16 кг. *Примеч. редакции.*

фальцы, или так наз. уторы, для помещения в них краев подготовленных, скошенных по краям дощечек, скрепленных между собою деревянными штифтами (реже железными) и имеющих прокладку из рогозы. Форма бочке придается установкой сложенных, увлажненных клепок, вертикально стоящих над небольшим очагом из стружек, при набивании сначала временных, а потом постоянных обручей с помощью натяжной цепи. Внутренняя поверхность бочек выстругивается особенно тщательно и гладко.

За границей работы по выделке бочек механизированы во всех стадиях, начиная с разделки клепок и кончая сборкой и внешней отделкой бочек. При этом допускается экономия в материале и в рабочей силе. Так например из клепок указанных выше размеров, экспортируемых из СССР (французских), фабричное производство выгадывает получение днищ для более мелкой посуды из боковых клепок, вычищением их по длине, применяя вообще более тонкую расщепляемую вдоль клепку и для боковых стенок для днищ. Прочность таких бочек достигается: 1) укреплением дна поперечной доской на шпалах (из любого дерева), 2) заменой двух обручей (на наиболее широкой части бочек) двумя выпуклыми железными полосами, что особенно предохраняет бочки при их перекатывании с места и при перевозках, и 3) надеванием сверху железных обручей также и деревянных из дешевого или иного дешевого материала.¹



Рис. 207. Пресс для выравнивания и просушки клепок.



Рис. 208. Машина для обрезки и выстругивания вогнутого рельефа бочек.

¹ Среди предприятий, изготавливающих машины для производства бочек, можно отметить датскую фабрику «Ангол и сыновья», имеющую отделения в Фленсбурге (Германия).

Вместе утолщенных концов, на которых одновременно выбираются уторы (рис. 208) и сканиваются края по толщине и на концах. Иногда выборание уторов делается у бочек в собранном виде при помощи особых машин сразу с

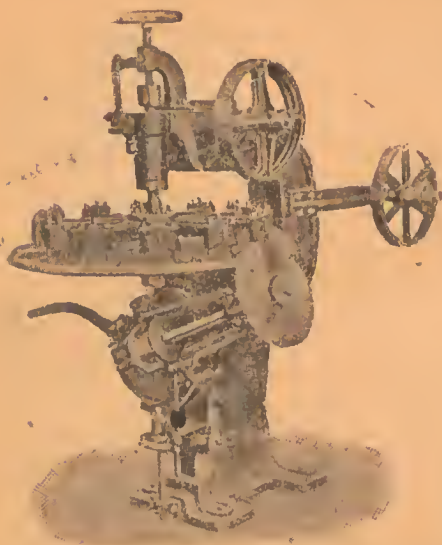


Рис. 209. Машина для обрезки дощечек и сканивания их краев.

двух концов бочки. Дощечки разделяются в машинах, обрезающих их и дающих скошенные края (рис. 209); дощечки вырезаются из более толстых клепок на специальной машине. На отдельной машине дощечки скрепляются между собою железными шупунтами.

Боковые, распаренные клепки с механически надеваемыми на особом станке временными обручами (рис. 210) обжимаются в колоколообразных камерах (рис. 211), а затем, окончательно собранные, одеваются постоянными обручами на специальных гидравлических станках.

Кроме указанных главных машин применяются вспомогательные для высверливания шупунтового отверстия в одной наиболее широкой из боковых клепок; эти же машины производят гладкое выстругивание бочек снаружи и изнутри при помощи полых и выпуклых рубанков, выпрямляют обручи и просверливают в них отверстия для заклепок, механически затем закрепляемых и т. д. В законченном виде бочка подвергается испытанию давлением изнутри до 3 — 4 атмосфер ручными помпами.

В СССР наиболее распространена винная бочка емкостью в 500 л. В некоторых районах (Азербайджан, Дагестанская республика) часто встречаются бочки в 600 л. Во Франции (в Бордосском районе) упо-



Рис. 210. Станок для надевания обручей.



Рис. 211. Камеры для обжимания бочек (уменьш.).

требляются бочки в 225 — 230 л; в них в умеренно влажном климате департамента Жироны идет наиболее совершенное вызревание вина, ввиду большого соприкосновения поверхности бочек с воздухом. Деревянная посуда меньших размеров применяется обыкновенно для доливочного вина и остатков, а также для отпуска вина в разлитом виде.

Более крупная винная деревянная посуда, служащая для купажей вина, а в некоторых случаях и для хранения, выделяется из более толстых клепок (7—8 см). На бочку в 6 тыс. л, чаще называемую буттом, идет боковых клепок длиною 2,9—3 м 40—50 штук, донных — 9—11 штук на каждое дно при диаметре его в 1,85 м. Средняя клепка дна имеет ширину в 25—30 см, чтобы в ней можно было вырезать отверстие для фортки.

Бутам иногда придается овальная форма, при которой они занимают меньше места, увеличивая таким образом емкость помещения. В овальных бутах выделение осадка из вина происходит несколько скорее и совершеннее, что особенно ценно при оклеивании вина. Выделка овальных ботов труднее, чем круглых, и требует большего умения.

В крупной винной посуде в переднем днище делается отверстие, закрываемое форткой; через нее может проникнуть рабочий для мойки и очистки внутренних стенок. Фортка из толстой дубовой доски вырезывается таким образом, что задняя сторона ее шире передней, а бока скошены от внутренней стороны к наружной. Это позволяет плотное притягивание фортки при помощи винтового натяжника (рис. 212), завинчиваемого в опорную доску из плотного крепкого дерева (ригель). На рис. 213 изображен круглый бут с водомерным градуированным стеклом, двумя вливающими кранами и одним пробным, находящимся над форткой. Иногда отверстие для сливного крана делается в нижней части форточной дверцы. При наполненном боте оно закрыто изнутри и снаружи шпунтами. Выпучивание днища под давлением вина, находящегося внутри бота, устраняется установкой поперечных брусьев, как показано на рис. 213.

В больших подвалах и винодельнях заградицей можно встретить бутты на 200 и 300 гл, а в Шампани — до 2 и 3 тыс. гл (для смешивания больших партий вина.)

В настоящее время рациональная техника виноделия использует деревянные бутты емкостью в 60—100 гл для временного хранения вина и купажей, причем для последней цели бутты заменяются иногда цементными остекленными цистернами.



Рис. 212. Бутовые фортки с винтовым натяжником.



Рис. 213. Бут с водомерной трубкой, 2 кранами и попер. брусью (ригелями).

ПОДГОТОВКА ПОСУДЫ

ПОДГОТОВКА НОВОЙ ПОСУДЫ

Подготовка новой посуды начинается с надлежащей обработки клежки, идущей для ее изготовления. Сырая клежка, даже выделанная из дерева, выросшего медленно в сухой местности, не говоря уже о той, которая получается из крупнослойного, быстро растущего дуба, придает вину специальный вкус дуба, особенно деградирующий качество белых вин. При рациональной подготовке клежки она должна быть выдержана не менее года на открытом воздухе в штабелях с укладкой ее рядами крест-накрест и с просветами между ними. Затем клежка выщелачивается в специальных автоклавах до прекращения выделения дубильных веществ (кверцина, кверцитрина, галлолиты и др.). Только после этого высушенная клежка может идти на выделку из нее бочек. Привкус дуба особенно ощутителен в крепленых винах, если бочки были сделаны из необработанной клежки; он выступает даже в бочках, в которых этот привкус не ощущался при пребывании в них легких вин.

В большой степени уменьшает выявление дубового вкуса соответственная подготовка уже готовых бочек, если даже клежка была взята недостаточно обработанной. Подготовка деревянных новых чанов, бутов и бочек начинается с замачивания их в течение нескольких дней (5 — 7) сменяемой несколько раз водой. Далее следует извлечение веществ, растворяющихся в кислотах более сильных, чем те, которые заключаются в сусле и вине, а также в щелочных растворах. Для этой цели в бочку или бут вливают 10-процентный раствор серной кислоты, причем в заготавливаемом растворе серная кислота вливается в воду, но не наоборот, во избежание бурного разбрызгивания обжигающей серной кислоты; выщелачивание продолжается 4 — 5 дней; затем раствор выливается, и посуда ополаскивается несколько раз холодной водой. В обработанную таким образом посуду вливается раствор соды (400 г на 500 — 600 л воды), которым также в течение 4 — 5 дней выщелачиваются из клепок посуды растворяемые в нем вещества. Далее следует тщательное ополаскивание лучше стерильной (прокипяченной) водою, которая затем удаляется по возможности насухо. Подготовленную таким образом посуду до ее наполнения белым суслом или молодым красным вином окуривают серою.¹

Это — холодный способ подготовки новой посуды. Он применим при отсутствии пара и возможности согреть воду в больших количествах до кипения. Однако лучшим способом подготовки бочек и крупной деревянной посуды является ее выпаривание.

За отсутствием пара в небольших винодельческих совхозах и колхозах можно заменить его действием высокой температуры, развиваемой при гашении свежее-прокаленной извести. Делается это так: 1 — 1,25 кг нега-

¹ В практике крымского промышленного виноделия новые бочки после выщелачивания водой обрабатываются раствором серной кислоты и соды с паром. При этом в бочку заливается лишь до 3 декалитров того или иного раствора с пропускаем в него пара до температуры кипения, после чего вся внутренность бочки хорошо промывается при покачивании ее на лагерах.

Примеч. редакции.

шеной извести на 5 г емкости вводится через винтовое отверстие и затем в него же вливается вода (3 л воды на 1 кг извести). При такой пропорции при гашении достигается приблизительно температура кипения воды, что заменяет пропаривание деревянной посуды. По охлаждении следует поворачиванием бочки в разных направлениях и обдаванием раствором (щетками) стен чанов и бочек использовать возможно полнее образовавшееся известковое молоко с его щелочными свойствами, а затем стенки посуды хорошо обмыть водою.

В больших винодельческих хозяйствах совхозов и колхозов наличие пара облегчает задачу подготовки новых бочек и крупной посуды и дает возможность получить наилучшие результаты; при применении пропаривания не исключает предварительного намачивания бочек холодной водою и выщелачивания растворами серной кислоты и соды, как было указано выше. Содовый раствор тогда может быть применен в горячем виде.

После всех операций нужно тщательно ополаскивать бочки холодной водою. В последней стекающей воде не должно быть реакции на дубильные вещества и какой-либо окраски.

В новые бочки и буты не следует никогда наливать готового вина, особенно выдержанного; они предназначаются главным образом для брожения белого сусла и для сливаемого из бродильных чанов красного сусла. Тогда на внутренних стенках немедленно образовывается достаточный слой кристаллов виннокислого калия и кальция (вишнего камня), который препятствует чрезмерному извлечению из дуба характерных для него веществ.

По данным опытной станции в С.-Михеле, приведенным у Бабо и Маха, из дубовых стружек различными кислотами и щелочными растворами при кипячении извлекаются следующие количества дубильных веществ (в процентах).



Рис. 214. Бочечный парообразователь Гаске.

Состав раствора	1-я операция	2-я операция
С подюю	12,5	—
затем с 90-процентным спиртом	—	2,5
С 90-процентным спиртом	10,1	—
затем с 1-процентной серной кислотой	—	9,6
С 1-процентной серной кислотой	15,5	—
затем с 2,5-процентным раствором соды	—	11,8
С 2,5-процентным раствором соды	19,4	—
затем с 1-процентной серной кислотой	—	8,0
С 1-процентной винной кислотой	12,0	—
и затем с 2,5-процентным раствором соды	—	10,7

Приведенные цифры говорят о наибольшем извлечении из дуба его главнейших, подлежащих удалению субстанций растворами серной кислоты и соды, почему их применение и вошло в постоянную практику виноделия.

В небольших винодельческих хозяйствах, не имеющих пара от больших установок, распространены паровички, передвигаемые иногда на колесах в винодельне или в подвале к тому месту, где требуется применение пара. При этом всегда следует иметь в виду,



Рис. 215. Бочечный паробразователь Доброна.

что проникающий в винную посуду пар сразу конденсируется и охлаждается на $20 - 30^{\circ}$, так что эффект пропаривания при 110° достигается только тогда, когда стенки посуды достаточно прогреваются, для чего обыкновенно требуется 20 — 30 минут.

На рис. 214 и 215 изображены два небольших паробразователя системы Доброна и Гаске; первый — стационарный, второй — пере-

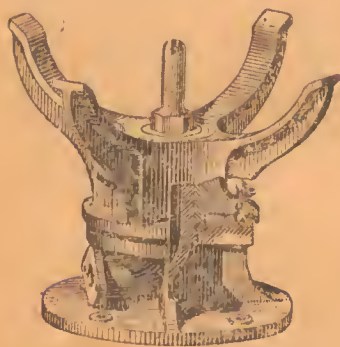


Рис. 216. Автоматический вентиль для парки бочек.



Рис. 217. Серосжигатель Клейна.

носный. Они приспособлены для автоматического питания холодной водой и имеют предохранительные клапаны, регулирующие давление пара, который направляется во время работы к специальному вентилю, автоматически открывающемуся под тяжестью устанавливаемой на него бочки (рис. 216). Давление пара — от 1 до 5 кг. При установке стационарного паровичка (Гаске) к вентилю подводится холодная вода для прополаскивания бочек.

Мойка и подготовка винной посуды, бывшей в употреблении. С такой посудой приходится иметь дело после слива из чанов и переливок здорового вина из бутов и бочек. Эта посуда требует только промывания водою и удаления осадков и винного камня, приставших к внутренним стенкам. В чанах и бутах это делается при помощи металлических щеток и скребок, а в бочках — специальной луженой цепью длиной около 1,5 м, с остро выступающими краями на каждом звене; такую цепь отдирают с внутренних стенок бочки корку затвердевшего осадка; затем промытая бочка ставится шпунтовым отверстием вниз для стока воды, после чего она готова для нового наполнения вином.

Так же тщательно очищаются от винного камня внутренние стенки больших бутов, через дверцы которых влезает рабочий, производящий эту операцию ручными инструментами. Следует помнить, что, будучи оставлена на некоторое время на стенках порожних бутов, корка винного камня является гнездилищем для всевозможных бактерий и их спор.

Во всяком случае, если посуда остается порожнею хотя бы в течение очень непродолжительного времени, ее нужно окуривать серою (5 г на 1 гл объема), повторяя эту операцию не реже двух раз в месяц. Для этой цели применяют жидкую сернистую кислоту из сульфитометров или сжигание серных фитилей, надеваемых на крючки стержней с находящейся под ними чашкой для стекающей расплавленной серы (см. рис. 176 и 177), а также серосжигатели Клейна с подвешеной чашкой на изогнутом держателе (рис. 216).

ИСПРАВЛЕНИЕ ИСПОРЧЕННЫХ БОЧЕК

Исправление бочек и крупной винной посуды, подвергшихся порче от плесени и закисания возможно при соблюдении следующих приемов.

Закисшую посуду, имеющую слабо выраженный уксусный запах, моют горячим 10-процентным раствором соды или известковым молоком. Эту операцию повторяют несколько раз в течение 2 — 3 дней, чтобы щелочной раствор проник в дерево возможно глубже. Затем производят ополаскивание холодной водою, пропаривание и окуривание серой. В случае сильного закисания винной посуды проф. Фабр рекомендует применять жавелевую воду (раствор хлорноватисто-натровой или калийной соли в воде, содержащей некоторое количество свободной хлорноватистой кислоты) в количестве 10 г на 4 л кипящей воды в смеси с 20 г серной кислоты. После обработки этой жидкостью в течение 24 часов, бочку вымывают чистой водою и вводят в нее горячий 10-процентный раствор соды, а затем еще раз ополаскивают и моют 10-процентным раствором серной кислоты. После этого бочку снова промывают холодной водою, а после ее стока окуривают серой.

Одно выпаривание закисших бочек и бутов вполне достигает цели только в том случае, если имеется перегретый пар, так как споры уксусных бактерий переносят высокую температуру.

Устойчивый плесневый и гнилостный запах испорченных бочек не поддается устранению вышеуказанными приемами. В этом

случае наилучшие результаты получаются при обработке посуды марганцевоокислым калием. В бочку (вместимостью приблизительно в 500 л), наполненную водою, добавляют 50 г марганцевоокислого калия в кристаллах и размешивают. Затем в течение 3 — 4 дней бочку несколько раз перекачивают и взбалтывают содержимое, а потом выливают жидкость. Если после этого в бочке останется гнилостный или плесневый запах, то операцию повторяют еще раз. Наконец бочку вымывают водою и окуривают. Большие буты подвергают обработке раствором марганцевоокислого калия из расчета 1 кг на 100 л воды.

Марганцевоокислый калий с успехом применяется для уничтожения бактерий и микробов (особенно турна), которые в порожней посуде могут сохраняться из года в год.

Для обработки бочек, испорченных плесенью и гнилостными микробами, применяют также формалин. Для этого в чистую бочку (500 л) вливают примерно 40 — 50 см³ формалина и 50 — 60 л кипящей воды и этим раствором обмывают возможно лучше всю внутреннюю поверхность бочки. Затем раствор выливают, бочку ополаскивают и промывают горячим 10-процентным раствором соды, а затем опять водою или же пропаривают.

Заграницей в последнее время с успехом применяется исправление закисших и заплесневелых бочек сухим воздухом, нагретым электрическим током, пропускаемым через шунтовое отверстие (способ Th. Röggla). В сильно заплесневелых бочках температура на 1½ часа доводится до 180°. В результате все плесневые грибы и их споры уничтожаются, причем клепки остаются нетронутыми.

Пакотке для полной дезинфекции заплесневших бочек рекомендуют применять метабисульфит калия, бисульфит натрия и кальций в дозе 10 — 20%, а также сернистый газ (5 г на 1 гл емкости и даже 10 г если, нужно произвести дезинфекцию бочек, предназначенных к наполнению вином через несколько часов).

Бочки с сильным закисанием и плесенью лучше всего просушить с вынутыми днищами, а затем произвести обжигание их внутренней поверхности и снять внутри слой дерева в несколько миллиметров; это целесообразно особенно потому, что закисание и проникновение бактерий может проходить вглубь дерева до одной трети толщи клепки. Такое же прожигание очень целесообразно производить перед виноделением в чанах, так как здесь швы между клепками обычно являются гнездилищами микробов. В крайнем случае чаны рассыпают и клепки запово выстругивают.

Вообще же комбинированное применение пара и окуривания сернистым газом — два таких сильных антисептика, что только недосмотр или беспечность могут заставить обратиться к экстремному применению химических средств или браковке посуды.

Порожние бочки надо хранить в сухом месте и перподически, не менее двух раз в месяц, окуривать серой. Такое же наблюдение должно быть установлено и за крупными бутами. Открытые чаны по окончании виноделия и после тщательной промывки и просушки следует обильно покрывать известковым раствором. Снаружи бочки нужно

обтирать насухо, а обручи покрывать железным суриком или специальной черной лаковой краской.

Обескрашивание внутренних стенок бочек, ранее содержавших красное вино и предназначенных к помещению в них белых вин, достигается следующим образом: бочку пропаривают несколько раз до тех пор, пока стекающая вода не потеряет окраски, а затем прополаскивают 2-процентным раствором соды, водой и 1-процентным раствором серной кислоты, потом еще раз водой и наконец вновь пропаривают.

Проф. Кулин рекомендует следующий способ для обескрашивания бочек, с успехом проверенный нами на опыте: в бочку емкостью в 500 л нужно влить 50 л кипящей воды и 1,25 — 1,50 л соляной кислоты. После хорошей обработки этим раствором в течение 30 минут бочку надо прополоскать чистой водой и затем 2-процентным раствором соды, а потом опять вымыть чистой водой. Если полное обескрашивание при этом не достигнуто, то операцию повторяют.¹

Об уходе за цементной посудой и ее подготовке для наполнения суелом и вином было указано в главе — IV.

При применении деревянной посуды чрезвычайно важно наблюдать за малейшим просачиванием жидкости между клепками и в самих клепках, если в них имеются случайные трещины или червоточина. Помимо потери просачивающейся жидкости в этом случае возникает благоприятная среда для развития укушенных и других бактерий, плесеней и т. п. Поэтому всякие изъяны в бочке должны быть немедленно заделаны или замазаны замазкой из козьего сала и канифоли или, еще лучше, казеиновой (творожной) мастикой, изготовляемой из творога, размоченного в небольшом количестве воды и гашеной тестообразной извести (9 : 1); эта мастика быстро затвердевает и хорошо затягивает трещины, образовавшиеся в деревянной посуде. Так же должно быть устранено всякое соприкосновение металла, и особенно железа, с суелом и вином. Это особенно важно для крупной посуды, внутрь которой входят гайки винченных пробных крапов, мерных стекол и пр. Всякие металлические части нужно заливать расплавленной серой.

Весьма важно содержать в строжайшей чистоте продольные и поперечные шпунты, служащие для закупорки бочек, бутов и шпунтных отверстий в чапах. Они обыкновенно закупают и плесневеют вследствие просачивания жидкости. В этом случае периодическое промывание шпунтов в горячем содовом растворе и обжигание спиртом обычно дают благоприятные результаты. Еще лучше парафинировать продольные шпунты, а поперечные применять только при герметической закупорке посуды, когда они все время соприкасаются внутри с жидкостью (при установке бочек шпунтом на бок или при

¹ Проф. Фабр рекомендует для обескрашивания бочек такое же применение жавелевой воды, как и при обработке сильно-закипших бочек: 0,5 л жавелевой в 10 л холодной воды вливать в бочку емкостью в 500 л. К этому раствору добавить 15 — 20 см³ серной кислоты и полоскать этой смесью бочку в течение 12 часов; затем ополоснуть водою и раствором сернистой кислоты (10 г на 1 л). Обесцвечивание производится выделяющимся хлором, а сернистая кислота способствует удалению следов хлора.

укупоривании нижних отверстий в бутах и чоповых в бочках). Очень целесообразно заменять деревянные продольные шпунты стеклянными (прикрепляемыми с нижнего конца), если имеются хорошо подогнанные и не нарушенные шпунтовые отверстия. Содержать в чистоте стеклянные шпунты значительно легче, но они имеют тот недостаток, что в большинстве случаев не плотно закрывают шпунтовое отверстие, так как не обладают способностью набухания и расширения, а всякий дефект в шпунтовом отверстии — путь для проникновения воздуха и для ускоренного испарения жидкости.

Определение емкости винной посуды следует производить время от времени, так как емкость бочек изменится под влиянием большей или меньшей сухости помещения, вследствие набивания обручей, а также набухания материала, из которого бочки сделаны. Поэтому обозначенная на бочках емкость (нарезка) отвечает действительности только на некоторое время.

Определить емкость бочки можно по следующей формуле (если принять бочку за два усеченных конуса, сложенных своими широкими основаниями):

$$V = \frac{\pi H}{3} (R^2 + r^2 + Rr),$$

где R — радиус основания конуса (= $1/2$ диаметра или $1/2$ расстояния от шпунтового отверстия до противоположной клепки); r — радиус дна; H — высота конуса. Удвоив полученную цифру, получим объем бочки (с некоторым приближением).

Во Франции, где емкость бочек допускается с некоторыми колебаниями в ту и другую сторону (баррик 225 — 228 л) применяют для вычисления объема бочек следующие 3 формулы:

1) Для бочек маловыпуклых

$$V = \frac{\pi}{4} l [d + \frac{2}{3}(D-d)]^2$$

где l — длина бочки, D — большой и d — меньший диаметр бочки.

2) Для бочек средне-выпуклых

$$V = \frac{\pi}{4} l [d + \frac{3}{8}(D-d)]^2.$$

3) Для бочек почти цилиндрических

$$V = \frac{\pi}{4} l \left[d + \frac{41}{10}(D-d) \right]^2.$$

В СССР измерение бочек производится в простейшем случае мерной посудой, а также взвешиванием посуды порожней и наполненной водой, или же особыми мерниками, наполняемыми водой или вином. Это — цилиндры, вылуженные внутри, точно вымеренные и имеющие сообщающуюся с ними стеклянную трубку; уровень жидкости в этой трубке указывает количество жидкости, вытекшей через край в подставленную бочку (рис. 218). Такой мерник устанавливается на некотором возвышении, чтобы можно было под-

катывать под него бочки разной емкости. На рис. 219 изображен мерник с плавающим на поверхности жидкости поплавком; последний при помощи блочной системы перемещает колесо с нанесенными на нем цифрами, указывающими объем вытекающей жидкости.

Наиболее точный метод определения емкости бочек — весовой. Вычитая вес порожней бочки (тары) из веса той же бочки, наполненной водой, получаем вес нетто последней, а отсюда легко вычислить емкость бочки, считая 1 л воды равным 1 кг.

При учете количества вина, находящегося в вымеренных бочках или после определения их емкости весовым способом, надо принимать во внимание в первом случае изменение объема под влиянием температуры, вызывающей расширение или сжатие жидкости, а во втором — потерю от усадки, ви-

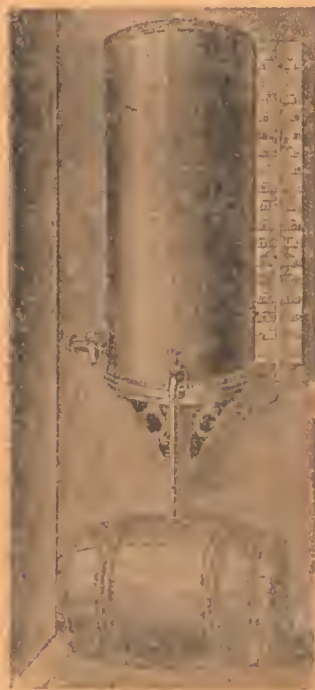


Рис. 218. Бочечный мерник со шкалой.



Рис. 219. Бочечный мерник с поплавком и вращающимся циферблатом на блоке.

тывания в дерево и на отложение на внутренних стенках бочек выкристаллизовывающихся солей (главным образом винного камня).

По Бабо и Маху 100 частей спирта и воды дают следующее увеличение объема при повышении температуры жидкости:

Градусы температуры	Объем	
	спирта	воды
0°	100	100
10°	101,5	100,0124
20°	102,13	100,1615
30°	103,24	100,4123

Вследствие этого например 100 л 10-градусного вина, взятого при 0°, расширяются при 30° на 0,695 л.

Слой винного камня толщиной в 1 мм уменьшает емкость бочки

в 1 гл	на 1,2 л
» 10 »	» 5,6 »
» 100 »	» 26,0 »

Впитывание вина в бочку зависит от сорта клепок, их толщины и степени их влажности.

ГЛ. 8

УТИЛИЗАЦИЯ ОСТАТКОВ ВИНОДЕЛИЯ

Производство виноградного вина сводится к извлечению из винограда жидкого сока, подвергаемого брожению. Из 100 кг винограда в зависимости от сорта, состояния зрелости и методов переработки выходит от 70 до 85% сока и 30 — 15% выжимок — кожуры и семян. Кожура состоит главным образом из клетчатки, белковых, пектиновых, дубильных и красящих веществ. Семена содержат около 5% таннина и других близких к нему дубильных соединений и от 10 до 20% масла. Если гребни при давке винограда не отделяются, то они также входят в состав выжимок. Утилизационное значение виноградных выжимок обусловливается еще тем, что при разнообразных процессах переработки винограда и брожения они механически впитывают в себя составные части сусла и вина, не извлекаемые из выжимок целиком даже при наиболее совершенном прессовании.

К числу подлежащих использованию остатков при выделке виноградных вин относятся осадок дрожжей, а также соли винной кислоты, или так наз. винного камня, выделяющиеся на стенках деревянной посуды при выдержке вина.

Цель утилизации остатков виноделия состоит в том, чтобы все без исключения составные части виноградной продукции нашли себе применение в промышленности или сельском хозяйстве. В этом отношении за границей достигнуты большие успехи. В крупных винодельческих хозяйствах остатки виноделия перерабатываются на фабриках, оборудованных по последнему слову техники.

В дореволюционной России большая часть остатков виноделия не использовалась. В настоящее время в винодельческих совхозах и колхозах не использованию остатков винодельческого производства естественно должно быть уделено видное место.

По последним данным площадь виноградников в СССР составляет 220 тыс. га. Принимая средний урожай в 50 ц с 1 га и считая, что из всего урожая поступает на вино лишь около 50% продукции, или 5¹/₂ млн. ц, а в вино уходит в среднем 75% в виде отжатого сока,¹ можем исчислить общую цифру остатков виноделия (не считая дрожжей и винных солей, отделяющихся в последующих стадиях производства, а лишь имея в виду выжимки, состоящие из гребней, кожуры и семян) — в 137 тыс. т.

¹ В практике промышленного виноделия выжимки составляют обычно от 15 до 20% к весу винограда. *Примеч. редакции.*

УТИЛИЗАЦИЯ ВЫЖИМОК

Виноградные выжимки получают прессованием свежего, раздавленного в дробильных машинах винограда или отпрессованием их из-под выбродившего вина при приготовлении красных вин и в редких случаях — белых специального приготовления. В первом случае, как бы ни было сильно прессование, выжимки содержат помимо присутствующих им составных частей известное количество виноградного сока, а во втором — вино и выделившиеся из него осадки, состоящие из дрожжей и других микроорганизмов, а также тех элементов, которые сделались нерастворимыми вследствие изменения состава отбродившей жидкости (солей винной и других кислот, белковых и пектиновых веществ и др.). Как в первом, так и во втором случае количество указанных веществ зависит от состава винограда, большей или меньшей его сладости, кислотности, или, иначе говоря, от степени его зрелости, степени прессования, температуры жидкости, ее влияния на растворимость солей, а во втором случае также и от времени пребывания охлаждающегося вина на выжимках.

Кожура винограда состоит главным образом из клетчатки (целлюлозы) и содержащего ее растительных клеток — белковых, дубильных и красящих веществ, кислот, солей и пр. Гребни, не отделенные при дроблении, богаты кроме того дубильными веществами (в сухом виде — 6—7%), что даст основание утилизировать выжимки с гребнями для извлечения этих дубильных веществ. По приблизительному, ориентировочному расчету в гребневых выжимках содержится 50% кожуры, 25% гребней и 25% семян.

В высушенном виде выжимки дают различное количество зольных веществ в зависимости от их происхождения, степени зрелости и сорта винограда. По Клингу содержание их колеблется от 3 до 9%, а в среднем равно 7%.

Отдельные составные части золы, кожуры, семян и гребней винограда подвержены значительным колебаниям, что видно из следующей таблицы (в процентах):

Составные части золы	Гребни			Кожура	Семена
	По Буе-сенго	По Аль-баргу	По Верье	По Крессо	
Кальций	32,64	37,00	В виде хлорид. соед.	41,656—46,887	27,868—29,454
Натрий	0,58	1,99	59,69	2,130—1,618	— —
Калий	15,26	26,93	22,86	20,315—21,731	32,169—35,567
Магний	3,13	5,48	3,78	6,018—5,451	8,527—8,590
Оксид железа	4,58	0,95	—	2,107—1,971	0,455—0,647
Оксид марганца	—	—	—	0,758—0,511	0,348—0,452
Кремневая кислота	—	0,87	—	3,464—2,571	0,952—1,278
Серная >	7,70	3,14	—	2,480—3,828	2,399—2,608
Фосфорная >	15,26	21,05	13,67	19,575—15,665	27,005—21,054
Соляная >	0,59	1,26	—	0,509—0,733	0,275—0,344

По анализам (Буссенго, Альберта и Бертье) состав золы выжимок различных сортов винограда выражается в следующих цифрах (в процентах):

Зола и ее составные части	Выжимки из		
	рислинга	шасла	красного бургундского
Всего золы	3,04	0,50	0,458
Калия	37,00	хлористого калия и натрия	
Натрия	1,17	54,55	54,55
Кальция	26,93	—	—
Магния	5,48	—	—
Окси железа	0,95	—	—
Марганца	—	—	—
Кремневой кислоты	0,87	—	—
Серной >	3,14	—	—
Фосфорной >	21,05	—	—

Эти цифры указывают, что в выжимках и их отдельных частях преобладают соли калия, кальция и фосфорная кислота, чем обуславливается значение выжимок в качестве удобрительных веществ.

Хранение выжимок. При неиспользовании выжимок для дальнейшей переработки весьма важно сохранить их с наименьшей потерей подлежащих эксплуатации веществ. Наилучший способ хранения выжимок, поступающих из-под прессов, это — помещение их в цементные ямы-бассейны с таким расчетом, чтобы выжимки как можно меньше соприкасались с воздухом. Это делается с целью избежания улетучивания спирта и превращения его в уксусную кислоту в краеных перебродивших выжимках, а также дефективного брожения белых выжимок, заплесневения и разложения тех и других (что связано в первом случае с потерей спирта и в обоих случаях — с разложением винной кислоты).

Цементные ямы для выжимок обычно делают в 1,5 — 2 м шириною и в 5 — 6 м глубиною; длина берется в соответствии с количеством выделяемых в производстве выжимок. При этом необходимо исходить из расчета расходования выгружаемых для переработки выжимок полностью в течение одних или максимум двух суток; для этого длинные ямы указанных размеров разделяются поперечными плотными деревянными перегородками, укрепляемыми в пазах.

Выжимки, плотно набитые в ямы, закрываются деревянными досками; щели между досками тщательно замазываются глиною. Сверху во избежание высыхания глины и ее растрескивания насыпают песок или землю слоем в 10 — 15 см. При укладке белых перебродивших выжимок нужно дать выход выделяющейся при их брожении углекислоте через деревянные дырчатые трубы, проходящие внутри выжимок и соединяющиеся наверху с бродильными шпунтами; целесообразно также устанавливать на первое время бродильный шпунт и над каждым сектором вместилща для красных выжимок. По окончании брожения бродильные шпунты снимаются и ямы плотно замазываются, как указано выше. Чтобы облегчить ход брожения в белых выжимках, полезно добавлять к ним воду в количестве 2 — 3 л на 1 гл, чем усиливается выделение сахаристых веществ.

При указанных выше условиях выжимки могут храниться в течение нескольких месяцев без порчи и потери полезных составных частей. Для выжимок, в которых брожение закончено и которые нужно уберечь от гниения и плесени, рекомендуется применять в качестве антисептического средства сернистую кислоту.

Для получения из выжимок наиболее ценных веществ — винного камня и спирта — использование их может идти различно в зависимости от того, получены ли эти выжимки из свежего, небродившего винограда, или же они представляют материал из-под красного вина по окончании брожения.

Выжимки из-под перебродившего красного вина и белые перебродившие выжимки сначала идут на выкурку спирта, а затем из них извлекаются виннокислые соединения. В дальнейшем выжимки, использовавшиеся для получения винной кислоты и ее дериватов, а также после извлечения из них спирта, využívаются для получения светильного газа и одновременно франкфуртской черни (углевого остатка выжимок в генераторных печах) или идут на удобрение как в сыром виде, так и в виде золы. Кроме того дальнейшая переработка выжимок предусматривает утилизацию специально отделяемых для этой цели семян, идущих на выделку масла, дубильных веществ и пр.

Чаще всего при утилизации виноградных выжимок получают из них первоначально спирт, причем эта операция вполне подготовлена в красных выжимках, но требует некоторого промежутка времени в белых, в которых брожение затягивается на несколько дней, а иногда и недель.

ВЫКУРКА СПИРТА

В простейшем случае выкурка виноградной водки-сырца на спиртосодержащих выжимок производится в небольших кубах примитивного устройства, причем подогревание выжимок ведется на голом огне с добавлением воды во избежание подгорания. Такие перегонные кубы дают водку очень низкого качества, крепостью 35 — 40°, с ясно выступающим запахом сивушного масла. Она идет главным образом в ректификационные заводы, вырабатывающие высокоградусный очищенный спирт (95 — 96°).

Среди аппаратов фабрично-заводского типа отметим котел Зейтца и передвижной аппарат Деруа.

Котел Зейтца (Крейцхау в Германии, рис. 220), приспособленный для торфяной, дровяной и угольной тонки, состоит из куба, подвешенной блочной корзины, шлема с крышкой (изображен в снятом виде на полу), смотрового фонаря, охладителя и приемника для вытекающего спирта. В специальном стеклянном колпаке у выходного отверстия спиртовой жидкости помещается ареометр для определения крепости спирта. Такой аппарат дает низкопробный спирт. Поэтому к аппарату присоединяются тарелочные дефлегматоры различного устройства, служащие для очистки перегоняемого спирта. В целях экономии времени и топлива такой перегонный аппарат может быть снабжен промежуточным подогревателем, согревающим поступающую в свежем выжимки воду горячим паром из куба, с которым он соединен трубой и краном. Наиболее

совершенные аппараты этого типа снабжаются ректификационной колонной с различным числом камер, служащих для обогащения поднимающихся из куба паров спирта. В результате возможно получать выжимочный спирт высокой крепости (до 90° и более). Такие аппараты находят себе применение и при перегонке на спирт виноградного вина.

На рис. 221 изображен перегонный паровой аппарат Зейтца для выжимок, непрерывность действия которого обеспечивается наличием нескольких кубов, по очереди выбывающих для опоражнивания и нового наполнения. Обогащение паров спирта происходит в ректификационной колонне *Н*. Этот аппарат дает спирт в 95 — 96°.

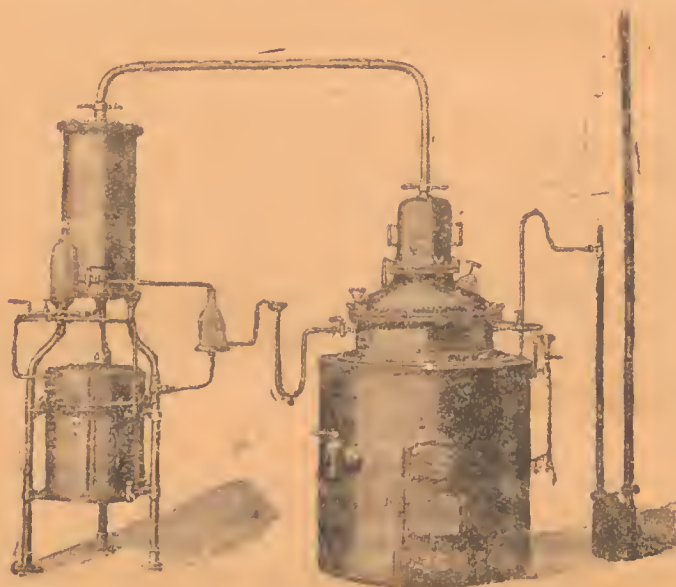


Рис. 220. Перегонный куб с дефлегматором и контрольным аппаратом.

Высокоградусный спирт получается также в усовершенствованных ректификационных аппаратах Барбе. Простые дефлегматоры, типа Писторнуеса, состоят из ряда полых тарелок (рис. 222), сложенных между собою по внутренней поверхности. Через нижнюю трубку *a* входят алкогольные пары, обогащающиеся спиртом в межтарелочном пространстве и затем выходящие по трубе *c* в следующие, выше лежащие тарелки, и т. д. В камерах *d* по специальным трубкам постоянно течет холодная вода.

Таким образом процесс получения выжимочной водки из разжиженных выжимок состоит в следующем: при нагревании выжимок в кубе выходят в первых порциях пары, содержащие спирт; вследствие более низкой температуры этих паров (78°) сравнительно с водой, они проходят через шлем и трубку, а затем попадают в охладитель, предварительно обогащенные спиртом нисходящим через дефлегмационные и ректификационные приспособления. Вытекаю-

щая из охладителя жидкость — водный раствор спирта той или иной концентрации.

Весьма важно устранить подгорание перегоняемого материала, что достигается устройством двойных или сетчатых дниц или меха-

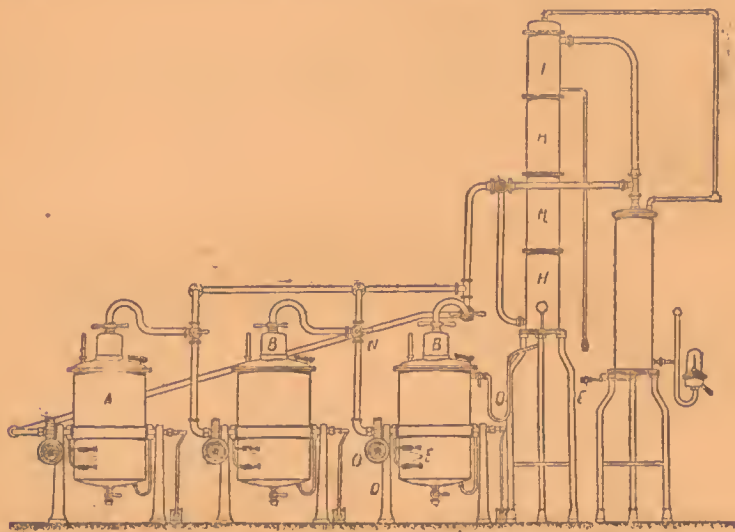


Рис. 221. Паровой перегонный аппарат Зейтца с тремя кубами для выжимок и ректификационной колонной.

нически действующих мешалок, а также соответствующим разжижением выжимок водою (обыкновенно достаточно 30 — 40 л воды на 1 гл выжимок). Вода наливается в котел до поступления выжимок, а подогревание ведется постепенно в котле, наполненном подогреваемой массой примерно на $\frac{4}{5}$ емкости. Выжимки еще более гарантируются от подгорания, если котел имеет двойные стенки, и подогревание таким образом ведется на водяной бане. Двойные стенки имеют также в кубах, подогреваемых паром, проводимым от парообразователя и одновременно вводимым по отдельной трубке в подогреваемую выжимку для ее скорейшего прогревания и разжижения.

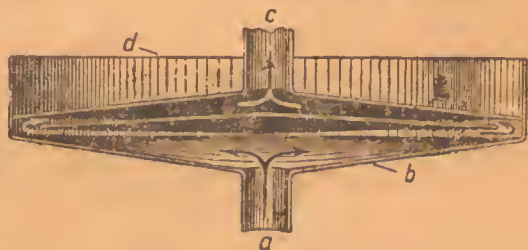


Рис. 222. Тарелка Писторпуса для дефлегмации.

Опыт показал, что при перегонке выжимок на водку более экономно перевозить самый аппарат, нежели подвозить к нему выжимки из разных пунктов. Поэтому стали изготовлять специальные передвижные аппараты для перекурки выжимок и других остатков виноделни (дрожжей) и даже вина. Эти аппараты как нельзя более подходят для наших совхозных и колхозных винодельческих хозяйств.

*

Такой аппарат системы Деруа уже работает в с.-х. артели «Итти-фак» на южном берегу Крыма. Производительность его в 8-часовой рабочий день при одном механике и двух рабочих — около 700° спирта, с выходом погона крепостью от 35 до 70°.

На рис. 223 изображен паровой передвижной аппарат Барбе, состоящий из парообразователя *A*, трех перегонных кубов *B*, дефлегматора *C* и холодильника *D*. В нем пропускается пар последовательно через три перегонных куба в выжимку, при увеличивающемся обогащении спиртом, который очищается в дефлегматоре и конденсируется в холодильнике. Крепость выходящей водки достигает 80 — 90°.

По Зейферту улучшение качества выжимочной водки помимо проведения ее через довольно дорого стоящую и сложную аппара-

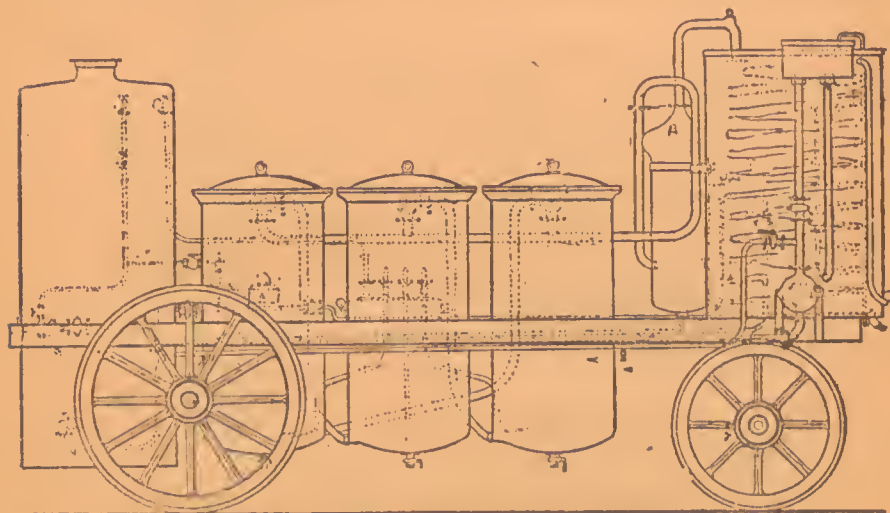


Рис. 223. Паровой передвижной аппарат Барбе

туру для дефлегмации и ректификации, может быть достигнуто разбавлением ее на 20 — 22% водою и после суточного отстоя добавлением 400 г костяного угля на 1 гл. После фильтрации через асбест, к которому прибавляется немного угольной магнезии, жидкость подвергается вторичной перегонке до $\frac{1}{4}$ объема, после чего должен получиться уже продукт, не имеющий дурных привкусов и запахов. Таким путем отделяются в значительном количестве альдегиды первоначальных погонов (кипящие при 20,8°), а также сильно пахнущие спирты — пропиловый, амилловый и другие (кипящие при более высокой температуре, — первый при 97,4 и второй при 132 — 134°). Ужасный эфир, присутствие которого нормально в выжимочном материале, подвергающийся закисанию при дурном хранении, выделяется также в первых погонах (точка кипения 75°), почему их надо отделять при ректификации во избежание порчи всей продукции.

Выжимочный спирт, получаемый даже на усовершенствованных аппаратах, дающих крепость в 80 и 90°, еще содержитсивушное масло, альдегиды и прочие примеси; ввиду этого его надо подверг-

путь ректификации на специальных ректификационных заводах (между прочим в целях получения наиболее чистого материала, идущего на крепление крепких вин). Такой спирт должен выдерживать саваллевскую пробу на чистоту. Способ Савалля основан на том, что смесь равных объемов крепкого спирта и крепкой серной кислоты (уд. веса 1,84), нагретая до кипения, должна остаться бесцветной, если спирт не содержит альдегидов, фурфурола и сивушного масла; в присутствии же этих примесей получается более или менее интенсивное желто-бурое окрашивание спирта (более 0,001% альдегидов и 0,005 амилового спирта).

ПЕРЕРАБОТКА ВЫЖИМОК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИННОКИСЛЫХ СОЕДИНЕНИЙ

После отгона спирта из выжимок в них остаются все элементы их консистенции и в том числе подлежащие извлечению очень ценные соединения винной кислоты главным образом в форме винного камня, а затем виннокальциевой соли. В простейшем случае ограничиваются извлечением винного камня из жидкости (винаса), выделяемой из перегонных котлов, путем ее охлаждения в деревянных низких чанках. Для большей полноты экстрагирования винного камня выгруженную из котла выжимку кипятят с водою в течение 30 минут; затем полученный более слабый раствор вместе с водою, первоначально слитой из куба, выливают через задерживающий загрязнения и обрывки выжимок холст в отстоечные чаши, где винный камень в силу своей малой растворимости в холодной воде выкристаллизовывается. Еще лучше воду с малым количеством растворенного винного камня направлять для выщелачивания солей из выгружаемых выжимок, однако эту операцию нужно применять не более 3—4 раз, так как вода далее насыщается слизистыми и белковыми веществами, делающими ее негодною для дальнейшего применения.

Для облегчения кристаллизации в чанах протягивают бечевки (с узлами) или кладут тонкие ветки и прутья. Этот метод дает значительные количества достаточно чистого винного камня, но не выделяет его полностью, так как в данном случае не достигается извлечения всех виннокислых соединений из клеток тканей выжимок (для этой цели нужно применять более продолжительное кипячение или методическую диффузию).

По данным Ж. Вантра в кожуре винограда содержится от 0,9 — до 1% винного камня, в гребнях — от 0,95 — до 1,3%. Поэтому для полного извлечения винного камня в винодельческих совхозах и колхозах целесообразно производить кипячение выжимок не менее 4 часов, с большим количеством воды (в три раза большим по объему, чем объем выжимок). Теоретически 1 гл кипящей воды растворяет 6,9 кг винного камня. Кроме того нужно иметь в виду, что при продолжительном кипячении большинство азотистых и белковых веществ переводится в нерастворимое состояние, что способствует получению более прозрачного раствора жидкости с растворенным винным камнем.

Однако этот способ требует сравнительно большого количества емкой посуды для выкристаллизовывания винного камня из слабых

растворов, почему в данном случае прибегают к переводу его в винно-кальцевую соль, присоединив таким образом то количество последней, которое всегда находится одновременно с винным камнем в выжимках. Для этого выжимку предварительно заливают водою, разведенной 2 кг концентрированной серной кислоты на 1 гл и подвергают кипячению в течение 3 — 4 часов. Под действием серной кислоты освобождается винная кислота из виннокислого калия и виннокислой извести, с образованием нерастворимых сернокислого калия и кальция. В особый чаш с раствором винной кислоты вливают известковое молоко до нейтрализации (однако неполной, — лакмусовая синяя бумажка должна оставаться красной). Образующуюся после полного осаждения виннокислую известь по слитии находящейся над ней жидкости, промывают чистой водою с применением мешалок, а затем она после высушивания поступает прямо для получения чистой винной кислоты. При обработке серной кислотой происходит загрязнение виннокислой извести сернокислым

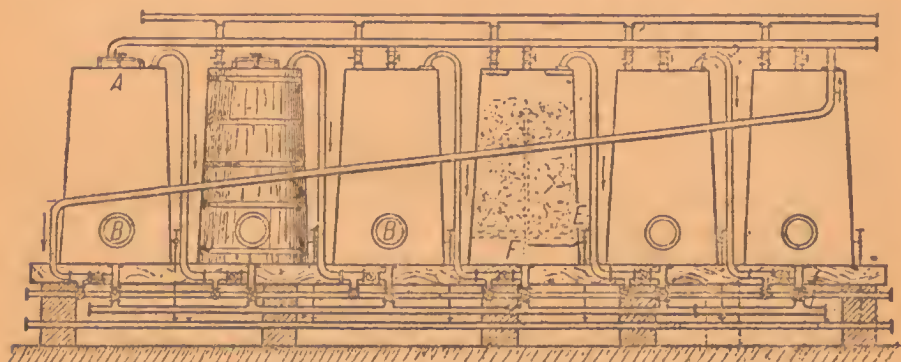
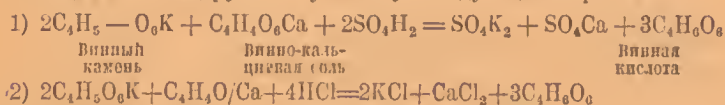


Рис. 224. Чаши для извлечения винной кислоты из выжимок диффузионным способом.

кальцием, почему в настоящее время для выделения винной кислоты применяют преимущественно соляную кислоту.

Реакции в том и другом случае идут следующим образом:



Серная кислота берется в 52° Бомэ, а соляная — в 20 — 21°; первая в 2% растворе, а вторая — в 4%.

На рис. 224 изображена установка для систематического извлечения винной кислоты из выжимок в крупных предприятиях в серии чаш, в которых последовательно проходит указанной концентрации кислотная жидкость от первого до последнего чаша; при этом каждый чаш может быть выделен из цепи после выделения из него всей винной кислоты, для загрузки новой порции выжимок на решетчатые днища каждого их них. Кислотосодержащая жидкость идет снизу вверх. Получающийся раствор нейтрализуется угле-

кислой известью в том количестве, какое окажется необходимым в каждом случае на основании лабораторного анализа для полного выделения в осадок виннокислой извести. Показание же реактивной бумажки при такой операции маскируется выделяющейся углекислотой. В этом отношении рабочие обыкновенно приобретают навык, наблюдая ход реакции по прекращению муты в находящемся над осадком растворе. Полученная виннокальциевая соль после удаления жидкости (через специальный кран чана или сифоном) промывается и затем высушивается для дальнейшего извлечения из нее чистой винной кислоты на заводах путем обработки виннокислого кальция слабыми растворами серной кислоты и отфильтрования от образующегося сернистого кальция. Полученный раствор винной кислоты выпаривается в вакуум-аппаратах, очищается животным углем и подвергается кристаллизации при охлаждении. Важно производить декантацию после прекращения выделения углекислоты, производящей взмучивание жидкости.

ВЫЖИМНОЕ ВИНО

Из выжимок получается небольшое количество вина.

Оно готовится различными способами в зависимости от исходного материала: или из красных неотжатых выжимок, по слитии с них вина; или из отпрессованных красных перебродивших выжимок; или из белых перебродивших выжимок извлечением из них оставшегося в них сока с последующим его брожением. Первый способ дает наиболее готовый напиток, так как красная неотжатая выжимка содержит вина около 50%; однако это — способ убыточный, так как он уменьшает выход первичной продукции.

Как бы ни готовилось выжимочное вино, весьма важно, чтобы выжимка была вполне свежей до выделения и выщелачивания из нее элементов вина, почему оперировать следует с выжимкой, взятой прямо из бродильного чана или из-под пресса. Если же выжимка будет на воздухе в течение нескольких часов, то в ней начнется уксусное закисание и загнивание.

При выделке выжимочного вина из неотпрессованных красных выжимок их разбавляют водой в количестве отжатого вина для наибольшего выщелачивания выжимок и для уменьшения крепости напитка. Целесообразнее готовить выжимочное вино из отпрессованных красных и белых выжимок, являющихся утилизируемыми остатками виноделия.

Количество выжимок, остающихся после прессования, зависит от сорта винограда; оно колеблется в различные годы в зависимости от сочности винограда, а также от степени прессования в прессах различных систем.

По данным проф. Клинга например в сорте рислинг в Нейштадте на 1 тыс. л мязи отпрессовывалось

в 1918 г.	»	на винтовом прессе	248 кг выжимок
» 1919 »	»	» гидравлическом прессе	163 » »
» 1920 »	»	» » »	231 » »
» 1921 »	»	» » » »	212 » »

По данным Гейзенгеймской опытной станции при прессовании гидравлическим прессом в 1918 г. 100 кг нормально спелого рислинга дали 14,4 кг выжимок; 100 кг (с благородным гниением) — 18,6 кг; 100 кг из незрелого эльблинга — 28,4 кг.

Вино, полученное выщелачиванием теплой водою из перебродивших выжимок, тем крепче, чем большее количество выжимок подвергается этой операции. Практически это достигается тем, что первую порцией выходов жидкости наливают по несколько раз новые выжимки. Полученное таким диффузионным способом вино, или пикет, уже очень близко к составу соответствующего вина, но оно териче, малоокислотно и имеет выжимочный вкус. При обработке водою тем же путем белых небродивших выжимок получается тем более сахаристая жидкость, чем большее количество выжимок подвергалось выщелачиванию. Эта жидкость подвергается брожению в условиях благоприятной температуры, причем рекомендуется добавлять чистую культуру дрожжей или свежесброженное сусло.

В большинстве случаев для придания крепости выжимочным винам к ним прибавляют сахар, исходя из расчета, что на каждый градус повышения крепости нужно взять 17 г сахара. Практически обыкновенно для повышения крепости выше на 1° добавляют 2 кг сахара на 100 л воды, идущей для разбавления вина; иначе говоря, если нужно повысить крепость на 4°, то добавляют 8 кг сахара, растворенного в 100 л воды.

Последующее брожение ведется при начальной температуре жидкости в 20° на возможно более жизнедеятельных дрожжах, лучше с погружением шапки решетчатыми крышками. Этот способ получения полувина, впервые введенный в практику во Франции (Бургундии), носит название «петно» — по имени первого инициатора такой спиртообогатяющей утилизации выжимок.

Вино, полученное по способу Петно, обыкновенно малоэкстрактивно, малоокислотно даже в том случае, если оно получается из кислотного винограда, и мало окрашено при получении из красных выжимок. Для повышения его свежести обычно добавляют винную кислоту из расчета 100 г на 100 л сахарного раствора для повышения кислотности на 1‰; петно из белых выжимок кроме того таннизируется (4 — 5 г на 1 гл). При расчете количества воды для приготовления петно должен быть принят во внимание в каждом отдельном случае состав выжимок. По Песслеру хорошее петно получается из выжимок, если добавить в количество их, получающееся из 300 — 400 л сусла, 100 л сахаристого раствора определенной заранее концентрации.

Отпрессованные выжимки из-под вина, приготовленного из них, малоценны для дальнейшего получения из них спирта или виннокислых соединений и поступают на удобрение или в измельченном виде вместе с остальными выжимками в производство для получения горячего материала, франкфуртской черни, уксуса и пр.

ПРОИЗВОДСТВО УКСУСА

Это производство обыкновенно связано с утилизацией имеющегося в каждом хозяйстве небольшого количества низкачественного вина, служащего для разжижения выжимок и увеличения выходов уксуса.

Наиболее практичный способ получения укеуса из выжимок еледующий. Выжимки укладываются в высокие чанки на находящиеся в них решетчатые днища, укрепленные в пазах в несколько ярусов. Для прохода воздуха выжимки смешивают с гребнями, буковыми или дубовыми стружками. В нижней части чанков (рис. 225) оставляется пространство для стока образующегося укеуса. После укладки выжимок наливается сверху вино или водка, разведенная до 8°. Для начала укеусообразования добавляется уже готовый укеус (матка) с жизнедеятельными укеусными бактериями. По наружной поверхности чанов проделываются отверстия в 2 — 3 см в диаметре для доступа притекающего извне воздуха; образующиеся каналцы плотно упираются косо (вверх) в днище, что мешает жидкости вытекать наружу. Внизу чана находится изогнутая трубка, сообщаемая с выходным краном *D*. Выход жидкости через кран возможен, когда

поверхность жидкости будет выше его отверстия. Укеусное брожение при температуре в 25 — 35° идет довольно быстро, но для полного превращения вина в укеус и изменения из выжимок укеуса нужно 3 — 4 дня, по 2 раза в день, сливать жидкость из нижнего края и вливать ее через верхнее шпунтовое отверстие чана. Обыкновенно укеус через 2 — 3 суток бывает готов. Он должен содержать от 6 до 10% укеусной клетоты. Укеус очищается от мути фильтрованием через древесный уголь или целлюлозу и оклеивается белковыми веществами, как и вино,

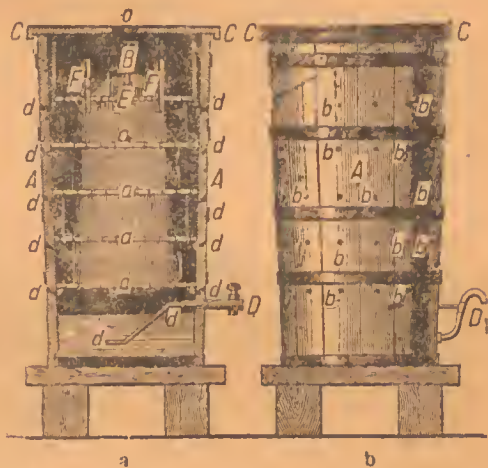


Рис. 225. Чаны для получения укеуса из выжимок (по Клинку).

с добавлением больших доз танина. Обыкновенно же он, находясь в прохладном месте, сам собой осветляется в течение 1½ — 2 месяцев. Полученный таким образом укеус имеет все положительные качества винного укеуса, ароматичен и безвреден для человека. Нужно однако иметь в виду, что хороший укеус не может получиться из испорченных закисневших выжимок или из дефектного вина.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ИЗ ВЫЖИМОК ЯРЬ-МЕДЯНКИ

Для приготовления зеленой ярь-медянки $[2\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O})_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 + 5\text{H}_2\text{O}]$ берется неуглицированная для выжимочного вина или извлечения винного камня выжимка, которая подвергается укеусному закисанию. Ее укладывают в глиняные горшки, шириною в 30 — 35 см и высотой в 45 см, в перемежку с вставляемыми слегка подогретыми медными начисто очищенными, гладкими пластинами длиной в 12 — 16 см и шириной в 8 см при толщине в 1 мм. Листы предварительно погружают в укеусную кислоту, — иначе краска получит темный оттенок. Выжимки располагаются между пластинами елом в

3 см приблизительно. В горшки указанных выше размеров вмещается 120 — 160 пластин. Горшки прикрывают соломенными матами или холстом, допускающими свободное проникновение воздуха, и устанавливают в теплом сыром помещении (15 — 25°) на 2 — 3 недели. Операция считается законченной, когда медные листы покроеются тонким слоем зеленых шелковистых, игольчатых кристаллов ярь-медянки. Вынутые из горшка пластины очищаются от приставшей корки выжимок, обмываются водой (или слабым вином или уксусом) и высушиваются на воздухе. Обмывание и высушивание производится несколько раз. Из нейтральной медной соли и окиси меди образуется основная соль, утолщающаяся затем в корку ярь-медянки толщиной в 3 — 4 мм. Она счищается от пластин медными ножками в деревянное корыто и замешивается с водой в тестообразную массу, которая кладется в сыромятные кожаные мешки (30 × 25 см), прессуется в них в четырехугольных формах и сушится затем на солнце, теряя 40 — 55% своего веса. Медные пластины идут вновь в дело до тех пор, пока не будут использованы окончательно. При каждой операции из горшка получается от 2 до 3 кг сырой ярь-медянки. По данным Сен Пьера из 3 тл выжимок при соответственном количестве медных пластин можно получить 20 кг сухой ярь-медянки. Наибольшее производство ярь-медянки из выжимок сосредоточено во Франции (в Монпелье).

ДОБЫВАНИЕ СВЕТИЛЬНОГО ГАЗА И ФРАНКФУРТСКОЙ ЧЕРНИ

Использованная для получения виноградной водки и вишней кислоты выжимка с давнего времени применяется для получения черной краски, или так наз. франкфуртской черни. В СССР это производство впервые было введено кооперативным т-вом «Колкордия» в Елендорфе.

Полуно с черью может быть получен светильный газ. Для этой цели отпрессованные после винокурения и извлечения виннокислых соединений выжимки вторично прессуются в деревянных формах и высушиваются в виде четырехугольных кирпичей или лепешек на солнце или в проветриваемых сараях. После этого они вообще годны для топлива. Для получения же газа их помещают в обыкновенного устройства шамотовые реторты или нечи одинакового устройства в количестве 20 — 30 кг в высушенном виде, с тем чтобы 0,4 — 0,5 реторты было не заполнено. Крышка реторты плотно замазывается глиной после ее завинчивания. Выделение газа в предварительно нагретой печи (дровами) идет немедленно и заканчивается в 2 часа. Опыты, проведенные Х. Ильгеном, на газовом заводе в Грюнштадте, показали, что при нагрузке 50 кг высушенной на воздухе выжимки в накаленной добела печи получается 17,5 м³ отлично горящего газа с большей светосилой, чем у обычного каменноугольного газа. При темнокрасном накаливании реторты при той же нагрузке получается не более 16 м³ газа с светосилой каменноугольного газа. В остатке в печах получается углеводный матово-черный остаток франкфуртской черни в количестве 20 — 25% нагруженной выжимки. Она получается в большем количестве при топке дровами и при темнокрасном накаливании реторты. Если реторта накаливается добела, то краска получается серого цвета. Раскаленный остаток из реторты вынимается железными крюками в подставленный железный

ящик с водой при возможно меньшем соприкосновении с воздухом во избежание образования золы от сгорания. Добываемый газ собирается в обыкновенных конденсаторах, применяемых при добыче каменноугольного газа.

Франкфуртская чернь промывается несколько раз горячей водой через холст в деревянных чанах с ложным мелкоячеистым дном для удаления зольных частей и главным образом солей калия до тех пор, пока в стекающей воде уже не будет щелочной реакции. Промытый остаток черни перемалывается на специальных мельницах, сушится и в таком виде является готовой черной краской — франкфуртской чернью. Лучшие сорта краски получаются обработкой помола холодной соляной кислотой для удаления известковых соединений.

Франкфуртская чернь и светильный газ могут быть получены также из виноградных семян и высушенных, обработанных винных дрожжей.

500 кг высушенных на воздухе выжимок, из которых получается 160 — 170 м³ светильного газа, могут дать до 100 — 125 кг франкфуртской черни (по Клингу).

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЖИМОК НА ТОПЛИВО И ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Приготовленные высушиванием выжимки в виде кирпичей и лепешек по использованию их для винокурения и добычи виннокислых соединений могут быть обращены на топливо для того же винокуренного производства, так как они дают длительный равномерный жар. Такое применение выжимок особенно ценно для многих виноградных районов, бедных топливом.

Остающаяся зола может быть использована для получения поташа. Для этой цели ее заливают в деревянных чанах на 12 часов водою, покрывающей всю массу сверху на 4—5 см. Затем жидкость спускают через край и заливают ею второй, а иногда и третий раз свежую золу. Полученный крепкий щелок имеет уже достаточную консистенцию (по показанию ареометра — 20 — 25%). После этого щелок выпаривается на больших железных сковородах при постоянном помешивании. Полученный конгломерат поташа красно-бурого цвета еще содержит 6 — 10% воды. В таком виде он после размельчения поступает в продажу. 1 000 кг высушенных на воздухе выжимок могут дать 125 — 130 кг золы, из которой можно получить 22 — 27% сырого поташа (по Клингу).

УТИЛИЗАЦИЯ ВЫЖИМОК НА КОРМ СКОТУ

Во многих виноградных районах виноградные выжимки поступают на корм скоту, который охотно его поедает (особенно жвачные животные — рогатый скот и овцы). В корм могут идти как свежие выжимки, так и перекуршенные. Первые трудно сохраняются и содержат после брожения от 3 до 5% алкоголя, поэтому они могут быть применены на корм только в очень свежем виде. При этом надо иметь в виду, что значительное содержание виннокислых солей в перекуршенных выжимках вредно отзывается на здоровье животных.

По данным О. Кельнера виноградные выжимки в свежем и сушеном виде имеют следующий состав (в процентах):

Состав выжимок	Общее количество питательных веществ		Удобоваримые питательные вещества	
	Свежие выжимки	Высушенные выжимки	Свежие выжимки	Высушенные выжимки
Воды	70,0	10,0	—	—
Протеиновых веществ	3,4	10,5	0,5	1,6
Жира	2,4	7,3	1,3	4,0
Безазотистых экстрактивных веществ	11,9	36,1	4,3	13,0
Волокнистых веществ (древесины) . . .	9,4	28,2	6,8	2,1
Золы	2,9	7,9	—	—

В обоих случаях кормовая ценность выжимок выражается в 32% (полная ценность = 100). 100 кг свежей и высушенной выжимки по кормовым достоинствам О. Кельнер приравнивает к 2,5 — 7,5 кг муки. Если сравнить данные Кельнера с анализом хорошего лугового сена, которое содержит по Вольфу 16% воды, 13,5% протеиновых веществ, 3% жира, 40,4% безазотистых экстрактивных веществ, 19,3% древесины и 7,7% золы, то эквивалент питательности выжимок, особенно в свежем виде, говорит не в пользу последних.

Приведенные цифры указывают на низкую удобоваримость сухих выжимок и сравнительно небольшую усваиваемость их животными, — гораздо меньшую, чем имеет луговое сено среднего достоинства. Тем не менее при недостатке кормов в виноградных районах выжимки могут играть известную роль как корм для рогатого скота и овец. Наличие жира, находящегося главным образом в семенах, повышает их питательное значение.

Мука, приготовленная из высушенных выжимок, заготавливавшаяся в Германии во время империалистической войны, не отличалась по своей питательности от выжимок, заготовленных другими способами.

Во всяком случае в корм должна идти перскуренная лишняя виноградного камня выжимка, не подгнившая, не заплесневевшая и не закисшая. Скармливание свежей выжимкой было бы неэкономным тем более, что она, как указано выше, содержит спирт при хранении даже в течение 1½ — 2 суток в теплое время года. Наиболее приемлема дача обработанных после выкокурения и выщелачивания виннокислых соединений выжимок с соломенной резкой, жмыхами или мелассой. В этом случае на 1 голову рогатого скота следует давать 12 кг мокрой выжимки или до 4 кг сушеной; овцам 2 кг лервой и 0,5 кг сушеной, лошадям — в той же норме, что и рогатому скоту, главным образом с мелассой (40%). Птицы охотно питаются выжимками, в которых для них наиболее интересны семена.

По вопросу о вреде инсектицидов и фунгицидов, заключающихся в выжимках, в литературе имеются следующие данные. По Шетцлейцу в выжимках винограда, леченного медными солями, в среднем отмечается наличие на 1 кг выжимки максимум 23 — 45,8 мг меди, что не может быть вредно для здоровья животных. Иначе обстоит дело с мышьяковыми и свинцовыми соединениями, которые применяются при лечении от листоверток. Шетцлейц установил возможность нахождения в этом случае в 1 кг выжимок до 0,48 мг мышьяка и 3,8 мг свинца.

Постоянную дачу корма с содержанием такого количества ядовитых веществ нужно считать безусловно опасной, и такие выжимки не подлежат скармливанию животным.

Гребни винограда по своей негодобоваримости и большому содержанию дубильных веществ не пригодны к скармливанию.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЖИМОК ДЛЯ УДОБРЕНИЯ

Приводим здесь таблицу Мюнца, указывающую количество веществ, извлекаемых виноградной лозой с 1 га одного из южно-французских виноградинок:

При общем количестве	Азот	Фосфорная кислота	Калий	Известь	Магний
	В килограммах				
Вина 190 гл	2,758	3,823	20,104	2,777	6,590
Сухих листьев 1372,9 кг . .	27,989	5,351	14,406	62,426	1,372
Сухих побегов 1118 кг . . .	5,174	2,570	8,044	16,646	1,787
Сухих выжимок 847,7 кг . .	19,158	5,595	10,681	10,427	0,939
Виноградной гущи 57 кг . .	2,263	0,524	3,421	0,764	Следы
Всего	57,642	17,863	56,656	93,040	10,688

Эта таблица показывает, какое сравнительно небольшое количество важнейших элементов переходит из почвы в вино по сравнению с вегетативными и другими органами растения. Поэтому утилизация выжимок в качестве удобрения как бы напрашивается сама собой.

Процентные соотношения составных частей в выжимках различного происхождения по анализам Галенке и Клинга на Швейцарской опытной станции (Германия) выражаются в следующих средних цифрах для рислинга урожаяв 1902 и 1903 гг. (в процентах):

	Влажность	Зола	Органических веществ	Азота	Фосфорной кислоты	Калия	Кальция
Для свежих выжимок	58,76	7,56	92,69	1,79	0,72	2,74	0,16
» вымоченных выжимок . . .	65,77	7,13	92,87	1,98	0,79	2,44	—
» перекуренных выжимок . .	66,31	7,14	92,86	2,20	0,77	1,81	0,28

Само собой разумеется, что цифровые соотношения различных элементов в выжимках и других остатках виноделия подвержены колебаниям в зависимости от места произрастания винограда, от степени его зрелости, времени сбора и пр. Так например по анализам опытной станции в Бонне для свежих выжимок рейнского винограда за серию лет от начала нынешнего столетия указываются следующие количества важнейших питательных для виноградных лоз веществ (в процентах):

Азота	1,98—3,05	в среднем	2,38
Фосфорной кислоты . . .	0,16—2,01	»	0,69
Калия	1,55—3,61	»	2,51

При сравнении выжимок, взятых в свежем виде и полученных после выкурки из них водки и особенно после выщелачивания виннокислых соединений, приходится отметить их обеднение в калийных соединениях и в меньшей степени фосфорнокислых, что понятно из сущности процессов использования выжимок для винокурения, получения винного камня и его дериватов.

Интересно сопоставить важнейшие элементы виноградных выжимок с навозом среднего состава (по данным опытных станций в Шейере и Бовне, в процентах).

Элементы выжимок	Шейерская опытная станция			Опытная станция в Бовне	Навоз
	Свежие выжимки	Выщелоченные водой выжимки	Перекуренные выжимки	Свежие выжимки	
Органических веществ	38,20	31,80	31,20	—	21,00
Азота	0,73	0,68	0,75	0,78	0,50
Фосфорной кислоты	0,29	0,27	0,23	0,20	0,27
Калия	1,12	0,84	0,63	0,84	0,55

По этим данным выжимки более богаты органическими веществами, азотом и калием, чем навоз; содержание же фосфорнокислых соединений в них приблизительно одинаково. При рассмотрении выжимок, взятых в свежем виде и подвергнутых при винокурении кипячению и извлечению винного камня, надо принять во внимание, что подвергнутой этой операции выжимки несмотря на обеднение в калийных соединениях становятся более пригодными для удобрения вследствие размягчения их клеточных оболочек и большей доступности для процессов разложения, идущих вообще в почве очень медленно.

При недостатке навозного удобрения выжимки могут заменить его в смысле изменения физического состояния тяжелых, вязких глинистых почв, которым они придадут необходимую пористость, влажность и воздухопроницаемость. Кроме того вместе с выжимками вводятся помимо необходимых минеральных веществ подвергающиеся медленному разложению органические вещества, служащие источником образования гумуса.

Несомненно, что навозное удобрение несмотря даже на его большую бедность в минеральных солях имеет преимущество перед выжимками в том отношении, что оно подвержено более быстрому разложению, и тем, что оно вносит в почву бактерии, обогащающие ее азотом и дает в большом количестве перегнойные вещества. Эти свойства можно придать выжимкам и другим остаткам виноделия (дрожжевой гуще), если их вводить в заготавливаемые компосты и обогащать их частями виноградного куста, удаляемыми при уходе за ним. К числу последних долижны быть отнесены главным образом виноградные чубуки, обрезаемые ежегодно в большом количестве. Измельченные и перетертые в чубукорезных машинах (Гарнье), они, помимо возврата в почву большого запаса органических и минеральных веществ увеличат массу и пористость компоста. Некоторую роль в этом отношении могли бы играть и сухие листья, если бы представлялось возможным собирать их в значительном количестве, убергая

от разбоя ветром. В больших виноградных совхозах (Напареулы, Ципондали, Мукузаль) заготовление компостов, в которые входили выжимки и удаляемые части виноградных кустов, нашло себе широкое применение, причем практиковалась заготовка компоста вместе с навозом и обогащение его минеральными солями, имеющими наибольшее значение для роста и плодоношения виноградных кустов.

По Л. Роосу выжимки, отработанные для винокурения, укладываются на смазанной глиной земле (или лучше на бетонированных площадках, со стоком для образующейся жижи) слоем в 20 — 25 см; на их поверхности разбрасываются (4% по всей массе) молотые фосфориты — 14 — 16% и 2% сернокислого калия. С другой стороны, готовят в соответствующей деревянной или иной посуде искусственную жижу следующего состава: воды 100 л, негашеной извести 1 кг, сернокислого аммония 2,5 кг. При приготовлении жижи соблюдается такой порядок: сначала гасится известь небольшим количеством воды, затем добавляется остальное количество воды, и тогда уже добавляется сернокислый аммоний. На 100 кг выжимки — 15 л жижи. Далее укладывается слой за слоем на желаемую высоту и затем вся масса покрывается землей на 5 — 10 см. Скоро температура поднимается довольно значительно вследствие развивающегося брожения, которому дают свободу. Через 3 недели массу перелопачивают и перекладывают рядом. В охладившейся куче температура вновь поднимается, но не столь высоко. Через 2 — 3 недели компост готов. Его кладут в количестве 3 кг на куст взрослых насаждений.

По Роосу такое компостное удобрение отлично усваивается корнями виноградной лозы. Он относит его к числу полных ввиду добавления к нему вышеуказанных минеральных солей. При заготовке выжимочного компоста вместе с навозом и измельченными чубуками (30 — 40%) созревание идет несколько медленнее (3 — 4 месяца), но он обладает помимо хорошего химического состава, даже без прибавления минеральных солей, отличными свойствами улучшения физического строения почв, что проверено на опыте бывших кахетинских уделных имений.

Выжимки в количестве 100 — 150 ц 1 га без разложения их в компостах с менее скоро действующими удобрительными началами раскладываются в винограднике слоем в 5 — 10 см и затем запахиваются. Использование выжимок в виде золы лишает их органических веществ и устраняет значение в улучшении физического строения виноградных почв.

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ПРОДУКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ВЫЖИМОК

К числу этих продуктов можно отнести энантовый эфир и краску энант (ранее называлась эноцанином).¹ Энантовый эфир, ценный по своему запаху, может быть получен при перегонке выжимок на спирт, именно — в последних порциях отгонов, идущих при температуре в 225 — 230°. Его собирают в специальные сосуды (рис. 226), в которые

¹ К числу новых методов утилизации виноградных выжимок после извлечения спирта и виннокислых соединений относится сухая их перегонка по Дюплау, причем может быть осуществлено получение уксусной кислоты, этилового и метилового спирта, бензола, дегтя и пр.

палита вода и в которых он конденсируется в виде темных капель на ее поверхности. Выходящие после отгона всего спирта пары проходят из перегонного куба по трубке в стакан с водой, где этиловый эфир, охлаждаясь, накапливается, откуда его и извлекают по окончании операции шпателькой. Из 100 кг отпрессованной выжимки можно получить около 40 г черной резкого, неприятного запаха маслянистой жидкости, затем она подвергается повторной многократной дистилляции и очистке. Получение этилового эфира из выжимок применяется редко. Его легче получить из дрожжевых остатков. Это — эфир этилового спирта каприловой и капроновой кислот. В разведенном виде он имеет характерный запах вина и служит для придания запаха поддельным фальсифицированным винам и коньякам (копьячье масло).

Энн — это красящее вещество красных сортов винограда; он находится в кожце ягод. Извлеченный из ягод или выжимок выбродившего красного вина спиртом, он синего цвета, который изменяется в красный при действии на него кислот и остается синим в щелочном или даже нейтральном растворе. Наибольшим количеством энна отличаются южные сорта винограда, мало кислотности которых объясняется их спелой, почти черной цвет.

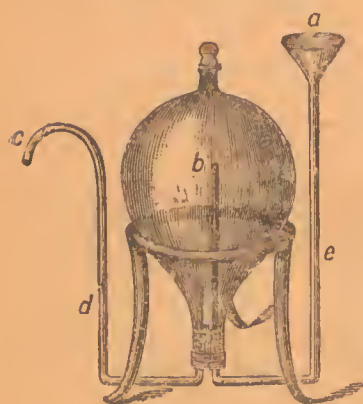


Рис. 226. Сосуд для конденсации эфира.

Для получения энна из выжимок их отстаивают от семян и гребней, толкут в каменных ступах для разрушения клеток кожуры и затем заливают 90-градусным спиртом с добавленным к нему 5% винной кислоты (практически на 10 кг выжимок — 12 л спирта и 175 г винной кислоты). После пастоя на этой жидкости в течение 3—4 дней выжимку отпрессовывают и повторяют эту опера-

цию вторично свежим спиртовым раствором, если краска в выжимке еще остается. Полученный раствор энна хранят в стеклянной посуде в темном месте. При фабричном получении энна выжимки нагревают в перегонных луженых котлах с спиртом и винной кислотой на водяной бане, причем выделяющиеся пары спирта несколько раз возвращаются по специальным трубам. После окончательного отгона спирта и воды и по охлаждении выжимки отпрессовываются. Полученный раствор энна разбавляют спиртом (4 л на 10 л энна) и хранят как указано выше. В некоторых странах, например в Италии, энн разрешен для подкрашивания вина, у нас же, в Германии, Австрии и других странах он не производится и не входит в число веществ, дозволенных для применения в виноделии.

УТИЛИЗАЦИЯ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Винные дрожжи, развивающиеся в максимальном количестве в период бурного брожения сусла, выпадают в осадок с прекращением брожения, теряя свою жизнедеятельность. Это вызывается неблаго-

приятными условиями среды, в которой образуется спирт, своими токсическими свойствами нарушающий дальнейшее размножение дрожжей, к тому же не находящих к концу брожения в достаточном количестве материала для своего питания (сахара). Количество образующихся дрожжей различно в зависимости от сахаристости сусла, рас дрожжей и методов выделки вина. Оно достигает 5 — 8% веса сока, подвергнувшегося брожению.¹ При брожении красных вин дрожжи в главной своей массе смещаются с мязой; в белых же винах по окончании бурного брожения они выпадают на дно бродильной посуды в виде желто-коричневого осадка. Этот осадок содержит кроме дрожжей и других микроорганизмов, которые выпадают из вина, также и все соединения, которые потеряли свою растворимость в спиртосодержащей охладившейся жидкости. К ним относятся главным образом кристаллы кислого виннокислого калия и виннокислой извести, белковые красящие вещества, а также всегда выпадающие в осадок обрывки кожуры винограда, плотные ткани содержимого ягод, семена и случайные, засаривающие сусло ингредиенты (песок, частицы земли и пр.). Количество дрожжей, осаждающихся во второй переливке, значительно меньше (1 — 2% веса жидкости); при последующих переливках оно с каждым разом все более уменьшается.

Главная масса дрожжевых осадков, служащих для утилизационных целей, скопляется до окончания бурного брожения и первого снятия немного осветлившегося вина с гущи. Такую полужидкую дрожжевую массу сливают в отдельные бочки для отстоя и последующего отделения оставшегося в ней вина. И лишь после этого дрожжевые осадки могут идти для утилизации. Даже в густом виде они содержат около 40 — 50% вина и виннокислые соединения, которые должны быть извлечены как наиболее ценные составные части. Хранение дрожжевых осадков до переработки должно быть обставлено таким образом, чтобы они не подверглись закисанию и порче, так как с этим связана потеря спирта и уменьшение содержания виннокислых соединений. Бочки с дрожжами наполняются доверху и окуриваются серой, особенно если под шпунтом будет соприкосновение с воздухом. Дрожжевые осадки с гущей после оклейки представляют собой отбросы, негодные для дальнейшей переработки. При желании полного извлечения вина из дрожжей они подвергаются фильтрованию или отпрессовыванию.

Прессование дрожжей и последующая их сушка на солнце или в специальных сушильках имеет целью хранение дрожжей в течение более или менее продолжительного времени или отправку на сборные пункты для обработки. Важно, чтобы в этом случае дрожжи были просушены до середины пластин, иначе они могут заплесневеть и испортиться.

За границей применяют вальцовые прессы с проходящим внутри вальцов паром для высушивания дрожжей в виде тонких пластин и листов.

¹ Указанное количество дрожжей отходит при первой переливке. После их отстаивания вино сливается, а дрожжи уплотняются. Таким образом при постоянном отстаивании общий отход дрожжей обычно не превышает 4% при работах на ручных прессах и 7% при непрерывнодействующих прессах.

Примеч. редакции.

ВЫДЕЛКА ДРОЖЖЕВОЙ ВОДКИ

Дрожжи обыкновенно идут на перекурку вместе с выжимками, увеличивая количество материала, дающего спирт. Но в крупных совхозах и колхозах дрожжи следует перекуривать отдельно, потому что в большинстве случаев они поступают в работу позже, чем выжимки. К тому же надо учитывать и более высокое качество дрожжевой водки. Перекурка дрожжей на водку производится в таких же аппаратах, в каких перекуриваются и выжимки. Однако нужно иметь в виду легкое подгорание выжимок и прохождение их через отверстия корзин в кубе. Поэтому перегонные кубы для выжимок делают с двойными днищами, между которыми находится вода; кубы снабжаются механическими мешалками, если нагревание ведется на голлом огне. В последнем случае однако подгорание устранить все-таки трудно. Следует также иметь в виду большое вспенивание жидкости при нагревании, поэтому кубы наполняются всего на одну треть, и в жидкость вместе с водой кладут немного растительного масла или парафина.

Дрожжевая водка отличается более приятным вкусом, чем выжимочная. Она улучшается от хранения в дубовой посуде и часто идет в потребление в неректификованном виде. Выход водки из дрожжей колеблется в зависимости от прохождения их из различных вин и степени их отпрессовывания; в среднем 1 гл густых и прессованных дрожжей может дать от 7 до 9 л 50-градусной водки. Насухо отпрессованные дрожжи дают половинное количество и даже меньше. Очистка дрожжевой водки может быть произведена по способу Зейфферта, описанному выше.

Дрожжевая водка, как и выжимочная, в дальнейшем процессе производства служит материалом для получения ректифицированного спирта.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ДРОЖЖЕЙ ВИННОКИСЛЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Винные дрожжи содержат различное количество виннокислых соединений, смотря по тому, из какого вина они получены. По анализам Несслера влажные густые дрожжи из немецких виноградников содержат 12 — 20% винного камня, в дрожжах французских и итальянских по Филиппеу — от 13 до 31%.

Обыкновенно винный камень дрожжей извлекается из жидкости, получающейся после выкурки спирта (винаса), после охлаждения ее в виде кристаллов, как было указано при описании перегонки выжимок. Так как при этом способе винный камень не извлекается целиком, то сливаемая с кристаллического осадка жидкость идет для разбавления новых порций дрожжей в котле. Более полно винная кислота из дрожжей получается в виде виннокислой извести методами, указанными при описании этого процесса для получения винной кислоты из выжимок (стр. 311).

По извлечении спирта и виннокислых соединений, дрожжи, как и выжимки, могут быть использованы для получения светильного газа, франкфуртской черни или на удобрение.

По С. Вейнеру и Папену дрожжи содержат 62,7% органических веществ, 29,4% целлюлозы, 5,8% минеральных веществ и 2,1% жира. Они представляют материал, богатый азотом, фосфорнокислыми соединениями и калием. По дан-

ным А. Галенке и М. Клинга в сухой субстанции дрожжей из немецких виш Пфальца содержится в среднем (в процентах): золы — 14,58, органических веществ — 85,42, азота — 4,84, фосфорной кислоты — 1,53, калия — 7,35, извести — 0,04.

Полезными удобрительными веществами дрожжи более богаты, чем выжимки. Ввиду незначительности (в большинстве случаев) получаемых количеств дрожжей лучше всего вводить их в компосты с другими остатками и отбросами виноделия и виноградарства. Дрожжи, остающиеся после винокурения и извлечения полностью из них виннокислых соединений, можно употреблять также на корм домашним животным в виде добавки к остальным кормам или в виде отпрессованных лепешек (или высушенной муки), хотя удобоваримость последних не высока (Клинг).

ОБРАБОТКА ОСАЖДАЮЩИХСЯ ВИННОКИСЛЫХ СОЕДИНЕНИЙ («ВИНАЧЬЯ»)

На внутренних стенках винной посуды после нахождения в ней бродящего сусла и хранения молодого вина накапливаются осаждающиеся виннокислые соединения в виде кристаллических палочек и даже плотно прилегающих корок. Выделение этих солей, объясняемое меньшей их растворимостью в алкогольной жидкости при понижении ее температуры, может быть более или менее обильным в зависимости от кислотности сусла и крепости получаемого вина. Чем выше та и другая, тем больше накопление осаждающихся виннокислых соединений, частично падающих в дрожжевые осадки. Выделяющиеся из молодого вина виннокислые соединения, состоящие из винного камня и виннокислой извести, носят название сырого винного камня или «виначья» (*crème de tartre*). Иногда при плохой мойке и чистке крупной посуды он накапливается в сравнительно больших пластах в 3 — 4 см, и по старым предрассудкам много лет сохраняется в нетронутном виде. В одной из немецких колоний Закавказья мы видели в бутах внутреннее одеяние из винного камня, оберегавшееся более 15 лет. Это были корки, приставшие к внутренним стенкам ботов, сложенного строения толщиной в 4 см; неровная окраска — светлосерая и грязно-красная — говорила о пребывании в этих бутах и белых, и красных вин. Владельцы ботов, сохраняя эти накопления, приписывали им свойства, улучшающие вино. Однако нужно помнить, что в данном случае из года в год хранились гнездилища болезнетворных для вина микроорганизмов, находящихся себе приют на шероховатой поверхности кристаллических корок в пустующей периодически посуде, а также происходила закупорка пор дерева.

В рационально поставленном подвальном хозяйстве винный камень должен быть удаляем, тем более, что он представляет большую ценность. Его снимают со стенок винной посуды скребком или заостренными молотками в бутах, в которые через нижние дверцы свободно влезает рабочий, или отделяют в бочках железными цепями с острыми звеньями. В сыром винном камне имеются всегда в качестве механической примеси в небольшом количестве дрожжи, красящие и другие экстрактивные вещества. Цвет камня красно-бурый или серо-желтый,

смотря по тому, из какого вина он происходит — красного или белого. В своем составе он включает кислый-виннокислый кальций и в меньшем проценте — виннокислую известь в различных соотношениях, в зависимости от места происхождения и типа вина.

В нижеприведенной таблице приведены данные Шинтцера для различных районов:

Р а й о н ы	Состав винного камня	
	Виннокислый кальций	Виннокислая известь
Испанский — красные	24,20	45,0
Португальский — красные	83,25	12,08
Итальянский — красные	63,92	0,95
» — белые	61,60	8,00
» — из Сицилии	52,64	18,80
Французский — из Монпелье	56,40	28,20
» — » Бордо	71,35	6,75
» — » Бургундии	41,50	32,18
Швейцарский — » Лозанны	86,10	6,85
Немецкий — из Пфальца	75,30	7,25
Тирольский — красные	59,76	18,80
Венгерский — белые	76,10	5,25
и т. д.		

Эти данные, а равно другие, приводимые как в заграничной литературе, так и в имеющихся сведениях о составе сырого винного камня в СССР,¹ говорят о неустойчивых соотношениях между виннокислым кальцием и виннокислой известью, изменяющихся в различные годы в зависимости от состояния зрелости винограда, сложения вина и условий его хранения в каждом отдельном случае.

Сырой винный камень, расцениваемый по содержанию в нем винной кислоты, подвержен порче в зависимости от тех условий, в которых он хранится. Еще в бочках при благоприятных условиях температуры и влажности он разлагается бактериями (туринозными и др.). Кроме того он может содержать сернокислый кальций (при применении метода гипсования вин) и различные указанные выше примеси (не говоря уже о нарочито иногда добавляемых песке, котельной пакле, землянистых веществах и пр. для искусственного повышения веса). Если входжение таких примесей вообще превышает 2%, то это свидетельствует уже о фальсификации винного камня.

Достоинство сырого винного камня определяется титрованием заключающейся в нем винной кислоты и более детально в лабораториях в отношении содержания в нем кислого виннокислого кальция, виннокислой извести и примесей.²

¹ По анализам Альмеднигена в калийском винном камне — 75,47% кальция, 7,32% виннокислого кальция и 4,65% посторонних примесей.

² 2 г чистого кислого виннокислого кальция усредняется 16,64 см³ нормального раствора NaOH (40 г на 1 л). Если для нейтрализации 2 г испытуемой пробы пойдет например a см³ нормального раствора, то содержание в ней кислого виннокислого кальция определится из уравнения $10,64 : 100 = a : x$; $x = \frac{100 a}{10 \cdot 64}$. Вместо

Содержание в сыром вишном камне виннокальциевой соли определяется отдельно. 100 г исследуемого вишного камня прокаливается и затем заливается водой для растворения образовавшегося углекислого кальция. Остающийся в осадке после фильтрования углекислый кальций промывается горячей водой до тех пор, пока он больше не будет давать щелочной реакции. Затем углекислый кальций титруется нормальным раствором соляной кислоты (1 см нормальной соляной кислоты нейтрализует 0,05 г углекислого кальция, что соответствует 0,188 г виннокислого кальция или 0,15 г винной кислоты, связанной с кальцием). Эти методы дают не вполне точные определения, достаточные однако для ориентировочных соображений. В них не принимаются в расчет другие соединения вишновой кислоты и указанные примеси, что определяется уже в химических лабораториях (по методу Гольденберга и др.).

Переработка сырого вишного камня в винную кислоту производится следующим образом. Вишный камень измельчается и просеивается через специальные сита для удаления посторонних примесей; затем в этом виде его помещают в медные или свинцовые котлы или деревянные баки, обложенные свинцом, где заливают десятикратным количеством воды (100 кг на 10 гн воды), подвергают кипению паром, проходящим через трубы внутри котлов, и разложению углекислым кальцием (толченым мелом), добавляемым постепенно при помешивании жидкости мешалками во избежание бурного выделения углекислоты. Углекислый кальций добавляется в таком количестве, чтобы жидкость все-таки в результате имела слабо-кислую реакцию, иначе избыток его перейдет в осадок с виннокислой известью. Далее следует добавка гипса для перевода имеющейся в растворе средней виннокальциевой соли в виннокислую известь. Эта операция ведется с подогреванием и помешиванием в течение нескольких часов до полного разложения¹ виннокислого камня.

Таким образом извлекается в осадок вся виннокислая известь. Раствор сернокислого калия сливается или сифонируется. Виннокислая известь промывается и затем высушивается.

Чистая вишная кислота получается действием разжиженной серной кислоты на виннокислую известь² в чанах (рис. 2-7), снабженных мешальным аппаратом; этот аппарат при подогревании вводится по проходящей внутри чана трубе в течение примерно 1 часа. Охладившаяся жидкость отфильтровывается через грубый холст от сернокислой извести и затем выпаривается или на сковородах, или в плоских деревянных чанах, через которые проводятся паровые трубы. Промытая сернокислая известь затем может идти для разложения средней виннокальциевой соли. Раствор вишновой кислоты в горячем виде, полученный в достаточной концентрации выпариванием, помещается в кристаллизационные цилиндры (1 × 0,6 м), где он подвергается

нормального раствора едкого патра можно применять нормальный баритовый раствор (на 1 л 157,8 г — $\text{BaO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), который также нейтрализует 2 г чистого виннокислого калия в количестве 10,64 см³.

¹ Это определяется испытанием фильтрата ледяной уксусной кислотой, которая в конце реакции не должна давать осадка.

² При разложении 100 частей чистой сернокислой извести 52,2 частями серной кислоты получается 79,7 чистой вишновой кислоты.

медленному охлаждению, для чего цилиндры окутываются плохими проводниками тепла и закрываются крышкой. Кристаллизация заканчивается в 4 — 8 дней. Маточный раствор сливают, а образовавшиеся прозрачные крупные кристаллы винной кислоты подвергают просушке. Слитый маточный раствор выпаривается еще раз и охлаждается; при этом уже образуются кристаллы более желтые и темные (2-й сорт), которые подвергаются новому растворению для очистки через костяной уголь промытый кислотою для удаления фосфорнокислой извести. По Грегору маточный раствор может быть

обесцвечен еще обработкой раствором свинцового сахара и сернистого натра.

При получении из сырого винного камня виннокислой извести можно вместо углекислой извести (мела) применять гашеную известь, а вместо гипса — хлористый кальций. Чистая винная кислота представляет собою кристаллы призм одноклиномерной системы, впервые выделенных в таком виде Шееле в 1761 г. Удельный вес их — 1,764; точка плавления + 170°. Винная кислота имеет приятно-кислый вкус, легко растворима в воде, менее в спирте и почти нерастворима в эфире. Водные растворы вращают плоскость поляризации вправо (правая винная кислота). 100 частей воды при 15° раство-

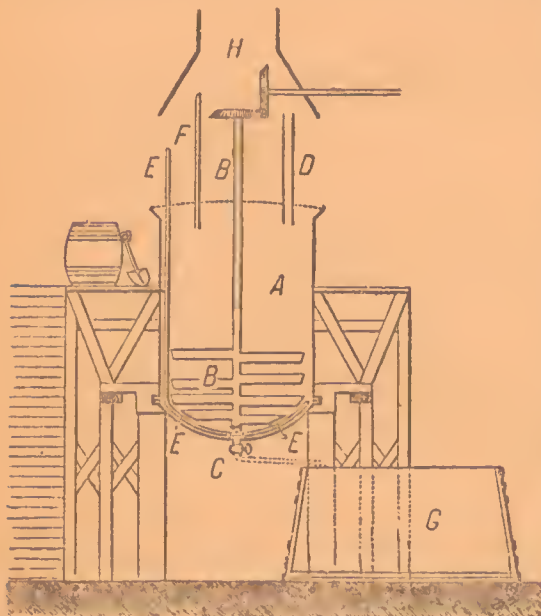


Рис. 227. Аппарат для получения винной кислоты из винно-кислой извести действием разбавленной серной кислоты. В — мешалочное приспособление.

ряют 132 части винной кислоты и при 100° — 343 части.

Производные соединения винной кислоты являются ценными веществами для промышленности и медицинских целей. Сама винная кислота идет для протрав при окрашивании тканей и создании рисунков различного цвета для волочения и серебрения; она также входит как составная часть в так называемые липучие содовые порошки.

Очищенный винный камень (кремортартар) и нейтральная виннокальцевая соль также находят себе применение в медицине, равно как двойная соль винной кислоты, содержащая калий и калий, или так наз. сегнетова или рошельская соль ($C_4H_4O_6K \cdot Na + 4H_2O$) (слабительное средство), получающаяся обработкой винного камня едким или углекислым натром. Двойная соль калия и сурьмы $Sb_2O_3 \cdot (C_4H_4O_6K)_2 + H_2O$ — сильное рвотное средство. Кроме того известны двойные соли калия и закиси железа, а также калия и аммония.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИНОГРАДНЫХ СЕМЯН

Виноградные семена, получаемые в большом количестве на заводах, перерабатывающих виноградные выжимки на винокурение и для извлечения виннокислых соединений, употребляются для выделки масла и дубильных веществ. В среднем 100 кг винограда дают 3 — 5 кг семян. 100 кг сухих виноградных выжимок приблизительно дают 20—25 кг семян. Получение масла из виноградных семян известно было давно. Так в Италии с конца XVIII столетия это масло вырабатывалось в довольно широких размерах для употребления в пищу, а также в качестве осветительного материала для ламп.

За последнее время в связи с развитием авиации интерес к маслу из виноградных семян повышается, так как оно заменило также пестывающее на холоде рициновое масло для смазки авиамоторов и других нежных механизмов аэропланов. В настоящее время установлено, что масло из виноградных семян может служить: 1) суррогатом прованского масла и идти в пищу для приготовления маргарина, 2) для осветления, 3) для приготовления туалетного и других мыл, 4) для смазки машинных механизмов. Содержание его в семенах колеблется от 10 до 20% (максимум).¹ В северных районах семена винограда содержат масла менее, чем в южных. По Гейде в рейнском рислинге содержится масла 10 — 11%, в бургундском вино — 7,89, а в винограде Греции и Сицилии нередко содержится его 19 и даже 21%. Важно, над какими семенами производился анализ — свежими, высохшими или взятыми после дистилляции. В последних двух случаях процент его повышается. Влажные семена подвергаются действию диастазов, заражаются плесенью и микроорганизмами, что понижает в них процентное содержание масла.

По исследованиям, произведенным на Одесской опытной станции, воздушшно-сухие семена винограда в различных сортах, культивируемых в винограднике станции, дали следующее содержание масла (в процентах).

Кастель № 120	9,90	Кудэри № 7120	15,55
Сенсо	11,30	Зейбель № 156	15,84
Кудэри № 4401	13,34	Кудэри № 132—11	15,89
Каберне савийон	14,63	Вейсль № 200	16,50
Зейбель № 1077	14,78	Алготте	16,56
Павал	14,80	Гран-нуар	17,76

Содержание масла может подвергаться колебаниям в зависимости от степени зрелости ягод в различные годы.² Содержание масла в сортах винограда Армении колеблется от 15 до 20,6% (считая на сухое вещество). Семена спелых ягод всегда содержат масла больше, чем незрелые.

Мнение о том, что семена красного винограда дают больше масла, чем семена белого, не подтверждается практическими данными. Не

¹ В семенах разных масличных растений оно выше: так льняное семя содержит до 37%, конопляное — до 33,6%, маковое — 41%, хлопковое — 30%, ореха — 41,2, рициновое — до 60%.

² По данным А. Косса, в одном из белых сортов в 1913 г. содержание масла в семенах было 10,64%, а в 1914 г. в том же сорте — 16,41%, в красном — 12,86% в 1913 г. и 14,89% в 1914 г.

имеет также достаточных оснований утверждать, что семена из винограда молодых лоз содержат более масла, чем старые. В данном случае главную роль играет степень зрелости винограда.

Свежее полученное масло из виноградных семян — золотисто-желтого цвета, выпадающего иногда в зеленоватый. При хранении оно буреет и приобретает слегка коричневый оттенок. Оно приятного мягкого вкуса, почти без запаха. Удельный вес его по М. Андре при $15^{\circ} = 0,9103 - 0,9334$. При $16 - 17^{\circ}$ оно густеет в коричневую кашеобразную массу. Горит очень медленно. Пригодно для красок, так как принадлежит к довольно быстро высыхающим маслам; может служить для изготовления олифы. Состав жира виноградных семян недостаточно изучен; в него входят глицериды кислот пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой и арыковой.



Рис. 228. Триер для выделения виноградных семян Эгро и Гранже.

щества легко экстрагируют целиком все масло из семян. По окончании операции они отделяются из масла отгонкой и могут служить для растворения масла из новых порций размолотых семян. Треххлористый этилен имеет преимущество перед другими растворителями в отношении безопасности от огня и взрывов.

Качество масла зависит от приемов экстрагирования и очистки. Оно меняется в худшую сторону, если семена дурной сохранности и подвергались во влажном виде плесневой порче и подгниванию. Оно вообще хорошо сохраняется, по со временем, как все растительные масла, прогоркает. Во Франции оно идет в кунаже с оливковым маслом для приготовления рыбных консервов. При горс-

¹ Триеры повой системы описаны в ст. I. B o n n e t — Le Triage des Poirés «R. d. Viticulture» № 1689, а также в ряде статей того же автора в Revue de Vit. за 1925 — 1926 гг.

² Излишек влаги в семенах (более 15 — 20%) влияет на изменение свойств растворителей и в то же время представляет опасность для загнивания самих семян.

или в фитильных лампах виноградное масло не дает запаха и копоти и горит светлым пламенем.

Остающиеся после извлечения масла жмыхи (в количестве 80 — 88% веса семян) представляют ценность в качестве корма для скота. По Астриюку жмыхи содержат 2 — 2,5% азота, 0,5 — 0,7% фосфорной кислоты, 0,6 — 0,9% калия и 4 — 6% минеральных веществ. По анализу того же исследователя среднего состава жмых содержит (в процентах): воды — 10,40, жира — 10,40, азотистых веществ — 13,84, безазотистых — 31,56, целлюлозы — 27,00, минеральных веществ — 6,60

Применение такого материала непосредственно на удобрение было бы целесообразным, тем более что он охотно поедается рабочим скотом и птицами.

Жмыхи, оставшиеся после извлечения масла, служат также для получения из них дубильных веществ, содержание которых в семенах доходит в среднем до 5%. Природа их мало изучена; они объединяются в группу эпитанина, содержащего по Гейзе вещества, очень близкие к таннину (ангидрид галловой кислоты), флобафен, кверцитин и ряд веществ, не выясненных по своим реакциям. Эпитанин применяется при таннизировании вин, заменяя с полным основанием таннин много происхождения. Эпитанин может быть получен или прямо из семян, или из их жмыхов после извлечения масла. В последнем случае высушенный и размолотый жмых настаивается в 80-процентном спирте (на 1 кг 1 л спирта) в течение 10 — 14 дней, при периодическом в течение этого времени размешивании всей массы. Затем вытяжка фильтруется, а остаток наливается водою в половинном количестве по сравнению со взятым спиртом. По истечении 8 дней настаивания вытяжка присоединяется к первой, и вся порция затем выпаривается для получения всего экстрагированного эпитанина, заключавшегося в обрабатываемом веществе. Виноградные семена в поджаренном виде могут служить суррогатом кофе (равные с жолудовым, ячменным и др.).

В заключение считаем нужным отметить возможность извлечения дубильных веществ из гребней винограда, содержащих их по Гейде от 12,7 до 31,7% (включая сюда ангидридные соединения — флобафен).

Использование остатков виноделия требует известной аппаратуры и наличия достаточных количеств сырого материала. Все это вполне возможно лишь в крупных винодельческих хозяйствах социалистического типа — совхозах и колхозах, где может быть обеспечена непрерывная работа заводских установок в известные периоды года, причем переработка остатков виноделия производится до конца, с наименьшей потерей полезных веществ.

Ресурсы отходов виноградно-винодельческого хозяйства в Советском Союзе едва только затронуты, несмотря на их большую ценность.

В 1930 г. площадь под виноградниками в СССР составляла 215 — 220 тыс. га. Если урожайность винограда принять в 5 т с 1 га, то общий урожай должен выразиться в 1,1 млн. т винограда. Эта цифра должна быть повышена примерно на $\frac{1}{3}$ за счет неурожайных и не вполне плодоносящих площадей, а также за счет стихийного распро-

страшения болезней и вредителей, так что в результате валовой сбор винограда в Советском Союзе составит около 700 тыс. т. По приближительному подсчету на изготовление вина идет половина всего собираемого винограда, т. е. 350 тыс. т. Если бы все это количество винограда, дающего до 75% (262 500 т) вина и до 25% (81 500 т) выжимок сопровождалось полной утилизацией отходов или остатков производства, то можно было бы рассчитывать на получение следующих выходов: из 87 500 т выжимок — около 21 млн. градусов спирта (из расчета 240 градусов на 1 т) и 175 т винной кислоты (из расчета 0,2% ее содержания); из 262 600 т вина — винного камня (0,03%) — 78,7 т, или 60%, из него винной кислоты — 46,8 т; из дрожжей — около 262 600 т вина, или 7 978 т осадков (3%), высушенных в 5 раз — 1595 т с со-

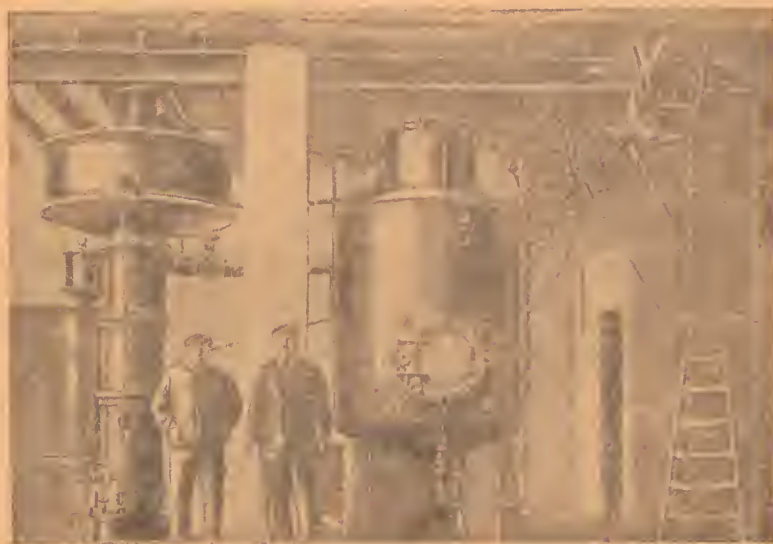


Рис. 229. Котел для экстрагирования масла из семян Эгро и Грание.

держанием 30% винной кислоты — 478,5 т; а всего винной кислоты 700 т. Сюда не входит винная кислота из жидкости (винаса), получаемой после отгонки коньячного спирта из вина.

Такое количество винной кислоты уже представляет собой довольно внушительную цифру, если принять во внимание ценность этого продукта.

По данным за последние 2 — 3 года в Закавказьи используется для производства винной кислоты лишь $\frac{1}{2}$ часть сырьевого запаса, а в остальных районах и того меньше. С другой стороны, планомерная утилизация прочих отходов виноделия для получения ценных продуктов (красок, газа, масла, уксуса и пр.) и для использования их на корм скоту и на удобрения у нас производилась до сих пор в весьма незначительных размерах.

Большим тормозом в этом отношении служила до последнего времени разбросанность, распыленность одиночных виноградно-винодельческих хозяйств, лишенных к тому же надлежащего техниче-

ского оборудования и планового руководства. Теперь же, когда в связи с коллективизацией, захватившей мощной волной и виноградно-винодельческие районы СССР, на смену единоличным, кустарным, мелким хозяйствам приходят мощные совхозы и колхозы, вооруженные современной техникой и инструментом, происходит решительный перелом в нашем винодельческом хозяйстве, и в частности вопросу об утилизации отходов виноделия несомненно будет уделено должное внимание.

КОНЫЯЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Наряду с утилизацией отходов виноделия стоит производство спиртовых материалов — виноградной водки и ректификованного спирта из вин, которые по своему несовершенному составу не могут быть выпущены из подвалов и вместе с тем негодны для дальнейшей выдержки. К числу их относятся слабоградусные (7 — 8°), малоэкстрактивные, очень кислотные, а также дефективные, больные вина, причем последние подлежат обязательной ректификации, иначе их привкусы и дурной запах резко выявятся в слабоградусных отгонах.

Ректификованный спирт, получаемый из вина и выжимочной водки, употребляется главным образом для крепления сладких крепких вин (типа портувейна, мадеры и пр.).

В Германии за последнее время развилось производство спирта из импортируемых вин невысокого качества, не годных для прямого употребления, но дающих подходящий материал для крепления вина, для ликерного производства и разных крепких напитков. При этом следует иметь в виду, что на новейших усовершенствованных аппаратах Барбе, Зейтца и др. возможно получать из вина высокоградусный спирт (95 — 96°).

Особое место занимает коньячное производство, получившее свое название от гор. Коньяка (Франция, департамент Шаранты), где оно достигло большого развития.

Согласно французскому закону название «коньяк» присваивается исключительно виноградной водке, полученной из вина департамента Шаранты. Это вино, крепостью в среднем в 8,6° (при минимуме в 7,5° и максимуме в исключительные годы — 10,2°) вырабатывается из винограда Folle blanche, Saint Emilion, Colomber и др. Лоза Folle blanche дает коньяк лучший по тонкости и аромату. Сорт Saint Emilion, при большой урожайности и высоком качестве получаемого из него коньяка, менее подвержен загниванию (от серой гнили) и меньше поражается листовертками.

По данным за 1928 г. общая площадь виноградников Шаранты составляет 27 974 га с общей производительностью — 960 тыс. гл вина (35 гл с 1 га), Нижней Шаранты — 48 515 га, дающих 1 633 тыс. гл вина (30,5 гл с 1 га).

Специальное качество вина и вырабатываемого из него коньяка связывается с характером и особенностями известковых почв (50% и более известки), а также с теплым и достаточно влажным климатом этого района.¹

¹ Средняя годовая температура 12,3°; средняя январская — 6,3°, июльская 19,3°. Среднее количество осадков за 10 лет — 718 мм (Г. Пристон).

Наиболее ценный коньяк получается в так наз. Grande Champagne (финь-шампани), за ним следуют Petite Champagne, Бордин, Fins Bois, Bons Bois, Bois ordinaires и Bois à Ferioir. Применяемый во всех указанных местностях способ выкурки коньячного спирта из вина отличается простотой и ведется в самых простых перегонных кубах, но отгон находится под постоянным наблюдением специалистов, улавливающих дегустацией моменты начала и конца поступления отгона в ценные порции продукции. Перегонка выбродившего вина, обыкновенно профильтрованного после первой перегонки, ведется в так наз. шарантских медных кубах емкостью в 225 — 350 л, вмазанных в кирпичную кладку, с огневой топкой, находящейся под ними и имеющей 2 — 3 оборота (рис. 230). Отопление (дровами, реже углем) регулируется нижней дверцей и двумя боковыми заслонками. Над кубом, имеющим цилиндрическую или луковичеобразную



Рис. 230. Шарантский перегонный коньячный куб.

форму, находится шлем с трубой, отводящей пары спирта в холодильник, где эта труба получает спиральное направление (в 5 — 6 оборотов) к выходному краю из холодильника, заканчивающегося стеклянным присмочным стаканом; в этом стакане плавают ареометр, указывающий крепость выходящего спирта. В более усовершенствованных установках отводная труба (из шлема) пропускается через подогреватель, в котором пары спирта получают первоначальное охлаждение, а вино согревается для последующего наполнения куба (рис. 231). Коньячный мастер, всегда наблюдающий за перегонкой, все

время следит за топкой и за качеством выходящего отгона, отделяя в специальную посуду первую его порцию (tête) и последнюю (queue) и сливая в хороший продукт только среднюю порцию (coeur), лишенную наиболее летучих веществ (альдегидов, летучих кислот) и тяжелых последних погонов свишного характера (высших спиртов, фурфурола и пр.). Первая перегонка продолжается 7 — 8 часов и дает водку крепости в 25 — 32° (так наз. brouillis); ее перегоняют вторично для получения коньячного материала крепостью в 68 — 70°. ¹ 1 гл коньячного спирта указанной крепости получается примерно из 6 — 8 гл вина. Несмотря на применение столь простой аппаратуры получается материал, имеющий даже в сыром виде тонкий и в то же время характерный аромат. Высокое его качество помимо качества исходного материала зависит от умения французских коньячных мастеров вести перегонку и отделять лучшие фракции погонов для получения коньяка.

Сырой коньячный спирт, получаемый при такой перегонке, бесцве-

¹ Иногда такая крепость достигается только после третьей перегонки.

теп. Он приобретает сначала солоmistый цвет, переходящий затем в золотисто-коричневый, только после выдержки его (не менее 4—5 лет) в дубовых бочках. Эти бочки изготавливаются из наилучшего дерева (лимузенского или славонского) и подвергаются предварительному намачиванию, вывариванию и прополаскиванию коньячным спиртом.¹ В коньячном производстве качество дерева играет очень важную роль, так как дерево, с одной стороны, отдает коньяку содержащиеся в нем экстрактивные вещества — танины, кверцины и др. и придает ему определенную окраску, а с другой — в зависимости от большей или меньшей своей плотности оно играет существенную роль в последующем созревании коньяка, благодаря воздействию кислорода воздуха, проходящего через его поры, на составные окисляющиеся вещества коньяка, на его букет и аромат. Плотность дубовых

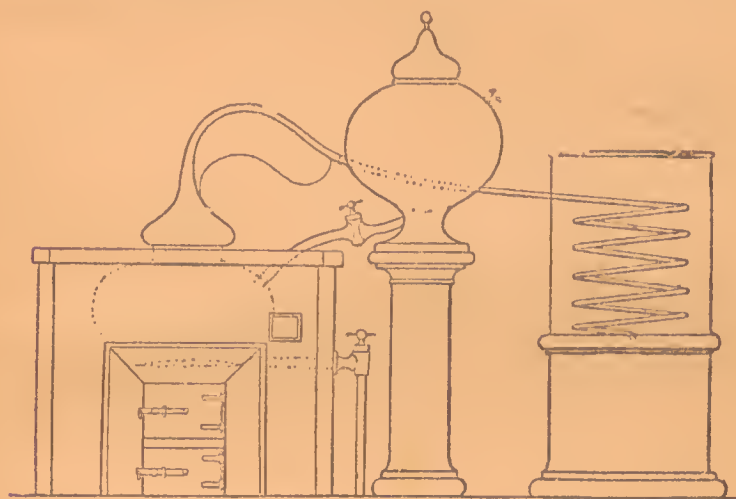


Рис. 231. Шарантский перегонный куб с подогревателем.

клепок отражается также на испарении коньяка из бочек, что очень важно при долголетней его выдержке: помимо усыхания коньяка крепость его вследствие улетучивания спирта с каждым годом уменьшается (в практике шарантского производства отмечают уменьшение крепости 70-градусного коньяка в течение 20 лет на 18—20° и уменьшение его количества за тот же период примерно на 30%).

Кроме свойств и качества дубовой посуды имеет значение и величина ее, или, иначе говоря, отношение объема к поверхности. В целях ускорения созревания коньяка обыкновенно применяются небольшие бочки — на 225—300 л, а для продолжительной выдержки — в 5—6 гл. Простые дешевые коньяки хранятся в крупных бутах или чанах (на 40—50 гл) для уменьшения усушки.

¹ В коньяке считают особенно хорошо подготовленными бочки, в которых прошло брожение молодого вина.

Для превращения сырого коньячного спирта в коньяк низших сортов применяется во Франции купаж с более старым спиртом, или же такой спирт разбавляется дистиллированной водой до крепости в 42 — 45°, смягчается добавлением сахара (1 — 1,5%) и подкрашивается настоем дубовой стружки на 10 — 15° виноградной водки, а иногда и подожженным сахаром. Время выдержки коньяка прежде обозначалось звездочками (5 звездочек — 5-летний коньяк). Старые выдержанные французские коньяки (20 — 30 лет) лучших фирм обладают мягкостью при крепости в 38 — 40°, и нежным, устойчивым ароматом; в нем иногда выступают оттенки запаха, напоминающего ваниль, чернослив, миндаль, хотя эти вещества совершенно не добавляются. Наличие во французских коньяках сложных эфиров доходит до 1250 мг и немного более на 1 л, альдегидов до 0,025% и высших спиртов — до 0,4% (по объему). Тонкий букет старых лучших коньяков очень устойчив.

Описанный выше метод получения коньячного материала, требующий большого умения очень опытных мастеров, постепенно вытесняется введением в коньячное производство усовершенствованных аппаратов.

Специально для коньячного производства изготавливаются аппараты за границей Деруа, Эгро, Маресте во Франции, Нейкоммом, Зейтцем в Германии, а у нас в СССР — на заводе «Коглоаппарат» (бывш. Лапгауер и Кайзер) в Москве. Эти аппараты имеют приспособления для дефлегмации и очистки отгонов от главного комьялека наиболее летучих веществ, тяжелых сивушных масел и пр. и вполне пригодны для получения хорошего коньячного материала в больших количествах.

Химический состав лучших французских коньяков подвержен колебаниям в зависимости от местности, из которой поступил исходный материал, от способов выделения, хранения и пр.

По данным, приведенным у проф. Кёнига,¹ на основании 142 анализов найдено в 100 см³ настоящего французского коньяка в среднем следующее количество главнейших составных частей (в миллиграммах):

Сорта коньяков	Спирта в объемных процентах	Эстракта	Летучих кислот (у.с.с. ной)	Альдегидов (ацетал)	Фурфурол	Эфиров (у.с.с. ный эфир)	Высших спиртов	Минеральных веществ
Низшего достоинства . .	35,3	Следы	9,6	2,8	Следы	13,4	58,1	—
Среднего > . .	56,1	533,2	45,9	13,6	0,9	119,4	162,0	10,5
Высшего > . .	81,8	3902,0	202,1	48,1	3,8	293,9	497,0	30,0

Интересны средние цифры, приводимые тем же автором, относительно количеств состава высших спиртов, летучих кислот и эфиров, находящихся в коньяках (в миллиграммах на 100 см³).

¹ D-r prof. I. König. Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel. Ч. II. Стр. 1349.

Высшие спирты				Летучие кислоты				Эфиры				Аммиак
Нор-пропиловый	Бутиловый	Амилловый	Изобутиловый	Муравьиная	Уксусная	Масляная	Каприновая	Муравьино-этиловый	Уксусно-этиловый	Масляно-этиловый	Каприво-этиловый	
33,5	21,9	137,0	6,2	0—4	51,7	3,3	5,3	0—6	75,9	6,1	14,1	0,4

Эти данные указывают на сложный состав коньяков и на роль пахучих веществ, входящих в их состав из вина или образующихся в последствии.

Коньячное производство в Советском Союзе распространено в большинстве виноградных районов, и особенно в закавказских республиках.¹

Опыт прежних лет выявил возможность получения очень хороших коньяков из легких вин Бессарабии, в Кизлярском районе, и особенно на Северном Кавказе — в Темпльгофе, где на известковых почвах получается из сільванера особенно нежный, мягкий и ароматный коньячный материал, вполне пригодный для выдержки и превращения в коньяк, близкий по качеству к заграничным. Далее следует отметить коньячный материал из легких имеретинских и борчалинских вин (колонии Екатериенфельд в Уинионе) и из Азербайджанского рудвейса. Ниже по качеству коньячные материалы, изготавливаемые в Армении (б. Эриванская губ.), где они получают из крепких бескислотных вин. По ориентировочным данным во всех виноградных районах нашего Союза вырабатывается ежегодно около 7 млн. градусов коньячного спирта.

Немаловажную роль в коньячном производстве должна играть утилизация жидкости, остающейся после перегонки и содержащей все составные части вина, а главным образом виннокислые соли калия и кальция.

Процесс получения виннокислых соединений из безалкогольной жидкости (винаса) в коньячном производстве сходен с описанным в начале настоящей главы процессом выжимочного винокурения. Обыкновенно в слптую из котлов жидкость после ее отстоя в специальном деревянном или цементном бассейне для выделения взвешенной мути и последующей декантации вливают известковое молоко, которое переводит все виннокислые соединения в виннокислую известь; последняя служит материалом для дальнейшей переработки в винную кислоту описанными выше способами. По данным Ордоши и Гуираша при производстве коньяка в Шаранте в среднем из 1 гл

¹ По действующим в СССР правилам коньяком называется напиток, приготовленный из коньячного спирта, имеющий крепость не ниже 40° и не выше 60°. Для придания ему мягкости разрешается добавление кристаллического сахара до 1,5%. Предельная норма содержания высших спиртов в коньяках не должна превышать 0,25% по объему и количество сложных эфиров допускается от 135 до 2 000 мг на 1 л коньяка (исчисленных на уксусно-этиловый эфир). (Сборник постановлений и приказов по промышленности ВСНХ № 14 от 7—14 февраля 1930 г.).

вина, поступившего в производство, получается 0,400 — 0,655 кг сухого винного камня. Такой сравнительно большой выход объясняется высокой кислотностью вин, поступающих во Франции в коньячное производство.

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ВИНА

К дефектам вина относятся изменения его под влиянием внешних факторов и вошедших в вино посторонних веществ, в соприкосновении с которыми могли находиться виноградное сусло, вино и даже виноград. В этом случае имеет значение состав самого вина, незначительность содержания в нем кислот и алкоголя, так как это делает вино восприимчивым к воздействиям кислорода воздуха и подвергает его различным изменениям химического порядка. Так например вещества, содержащие танин, подвергались окислению в-виду воздействию кислорода воздуха, вызывают заметное пожелтение и даже побурение белых вин. Кроме того многие дефекты вина обязаны своим происхождением чисто-химическим реакциям, происходящим в самом вине в период его созревания и выдержки.

К числу болезней вина относятся изменения, вносимые в вино живыми микроорганизмами и выделяемыми ими ферментами.

ДЕФЕКТЫ ВИНА

Помутнение вина, нередко наблюдаемое в совершенно здоровых винах, естественно озабочивает винодела, особенно если требуется выпуск молодых вин без предварительной выдержки. В данном случае происходит изменение прозрачности от выпадения красящих и белковых веществ, а также кристаллов кислого и виннокислого калия и виннокальциевой соли. Последнее явление особенно часто встречается при отправке совершенно прозрачных вин, которые подвергались оклейке и фильтрации, но охладились в дороге и на месте назначения.

Выпадающими солями в известной степени механически увлекаются свернувшиеся белковые, а также красящие вещества. Наиболее радикальный способ устранения такого рода помутнений — более продолжительная выдержка вина с своевременной оклейкой. Выпуская совершенно молодые вина, мы пришли к тому, что охлаждадали их на морозе зимой (но не до пределов замерзания), а затем оклеивали и фильтровали на фильтрах Зейтца. Такая операция производится с белыми винами, красные же в этом не нуждаются, и их излишнее охлаждение часто ведет к потере окраски. Следует иметь в виду, что охлаждение белых вин иногда вызывает потерю ими кислотности, ценной для «свежих вин».

Вопросу о выделении из вина солей винной кислоты в настоящее время в Советском Союзе уделяется большое внимание. Некоторые организации на местах производства устанавливают для этой цели холодильники с искусственным охлаждением (Конкордия и Туркменвино в Ашхабаде).

Помутнение от избытка дубильных веществ. Такое явление наблюдается у нас главным образом в белых кахетинского типа винах, передержанных на кожуре и гребнях винограда. Осветление их даже при рациональной выдержке идет чрезвычайно медленно. Это объясняется наличием в вине во взвешенном состоянии белковых соединений, связанных с танином в виде так называемых танноидов чрезвычайно тонкой структуры, проходящих через фильтр. Такое вино осветляется только оклеиванием грубым клеем, количество которого должно быть взято в соответствии с количеством танина, находящегося в вине. Возможные в этом случае неудачи объясняются главным образом тем, что в таком вине, бродившем в кувшины и доступном воздуху, имеется заболевание, вызванное микроорганизмами, попадающими из плесневой пленки. Этот факт почти всегда подтверждается микроскопическим анализом. Таким образом остается одно могучее средство для получения прозрачности таких вин — пастеризация до оклейки.

Пожелтение наблюдается очень часто в белых винах, полученных при прессовании мяжи в прессах непрерывного действия, в мало-кислотных винах южных районов, легко мадеризирующихся при доступе воздуха, и в винах, полученных из перезрелого винограда с уже побуревшей кожидей. Некоторое уменьшение пожелтения и даже побурения может быть достигнуто в этих случаях оклейкой и воздействием сернистой кислоты.

Муть красных вин после их излишнего охлаждения в пути — явление преходящее, но потеря некоторого количества красящих веществ в этом случае неизбежна.

Почернение вина (Schwarze Bruch), или по французской терминологии **касса**. Кассу подвержены вина, содержащие вещества, окисляющиеся на воздухе в нерастворимые соединения. Он обнаруживается, если выставить на воздух вино в открытом сосуде на сутки. В случае присутствия касса вино чернеет сначала на поверхности, затем выделяет темный осадок. Кассу подвержены как белые, так и красные вина. Потемнение и даже почернение вин в этих случаях находится в связи с излишками железа в вине (сверх нормы — 10 мг на 1 л). Это доказывается простым анализом вина, в котором с течением времени выделяется осадок. Он состоит главным образом из яблочнокислых и виннокислых солей железа. Под действием кислорода воздуха в открытом сосуде закисные соединения железа переходят в окисные, которые с дубильными веществами вина образуют нерастворимые соединения железа с танином. Эти соединения растворимы в кислотах вина, и потому касса легко объясним в винах мало-кислотных.

Красные вина при кассе приобретают фиолетово-бурый оттенок.

Избыток железа в вине может образоваться от следующих причин: 1) от соприкосновения сусла с железными предметами, имеющими ржавчину на поверхности и непокрытыми изолирующими лаками (прессовые винты, инструменты и пр.); 2) от попадания в сусло частиц земли, содержащих железо, с виноградом, висевшим около поверхности — в нижней части куста; 3) от растворения железа в цементной посуде, всегда содержащей в своем составе некоторое его количество.

Почернение вина при кассе, объясняемое образованием нерастворимых окисных соединений железа с танином, или так наз. ферротаннатом, обнаруживается, как было указано выше, вследствие их нерастворимости в слабых кислотах вина (главным образом в винной и яблочной, а также в янтарной и уксусной), как только соли закиси окислятся кислородом воздуха в соли окиси. Согласно новейшим данным выделение ферротаннатом может иметь место при появлении слабого растворителя — уксусной кислоты, образующейся под влиянием воздействия бактерий, разрушающих нормальные, более сильные кислоты вина (стр. 131). Выделение ферротаннатом наблюдается также при нахождении вина в новых бочках, отдающих вину много дубильных веществ.

Таким образом почернение вина может произойти при повышенном содержании железа и танина, а также при понижении кислотности вина. Приводим ниже интересную таблицу Песслера, которая указывает, сколько железа может быть в растворенном состоянии при различном содержании винной кислоты и дубильных веществ в граммах):

Винной кислоты	Железа	Дубильных веществ
0,0	0,05	0,13
2,5	0,15	0,90
5,0	0,15	1,20
7,5	0,45	1,65
10,0	0,15	1,89

Для исправления чернеющего от кассы вина применяются следующие методы. При недостаточной кислотности вина надо добавить кислот (50 г лимонной кислоты на 1 гл). При избытке танина помогает оклейка. В красных винах, содержащих в большинстве случаев достаточно танина, исправление успешно достигается одним подкислением, например винной кислотой. Для них иногда достаточно бывает только оклейки, при которой таннаты железа переходят в осадок. Кроме того заграничная практика для устранения черного касса применяет желтую соль (по Месслингеру). Желтая кровяная соль ($K_4FeC_6N_6$) — ферроцианистый калий — дает с железом, содержащимся в вине, хлопьевидный осадок темносинего цвета. В слабокислотной среде вина не замечается выделения вредной свободной цианистой кислоты.

Кроме черного побурения вина (черного касса) возможно помутнение вина вследствие белого касса, имеющего место при избытке в вине фосфорнокислых соединений железа. В этом случае образуются феррофосфаты бело-синеватого цвета. Увеличение фосфорных соединений наблюдается при прибавлении к броющему суслу фосфорных солей, преимущественно фосфорнокислого аммония, в целях повышения питания дрожжей, что довольно широко применяется в практике французского виноделия.

В данном случае, как и при черном кассе, дефектное потемнение исправляется или увеличением кислотности вина, или переводом излишка железа в нерастворимые соединения оклейкой с танином. В обоих случаях целесообразно применять куааж с более кислотным вином. А проще всего устранение белого касса достигается при помощи желтой кровяной соли по способу Месслингера.

Побурение вина (*Casse brune*, *Braunwerden*, *Rahnwerden*) сопровождается более глубокими изменениями состава вина и представляет собой более серьезный дефект, понижающий его качество. Особенно оно выявляется в красных винах, в которых происходит потеря окраски, впоследствии не восстанавливающейся, и переход ее в буро-шоколадный цвет. В белых винах наблюдается также изменение цвета в сторону побурения. Как для первых, так и для вторых побурение сопровождается ухудшением вкуса, причем вино приобретает запах сушеных плодов и свойства выветрившегося вина, как бы перегретого с доступом воздуха.

Склонность к побурению вин, бывших иногда совершенно прозрачными в бочках, обнаруживается при переливке, а еще больше в том случае, если выставить это вино на воздух в открытом сосуде. Тогда нередко уже через несколько часов вино начинает мутнеть, на поверхности его появляется более темный слой, постепенно передающий потемнение на всю жидкость. Это явление не сопровождается выделением углекислоты и в нем не принимают участия микроорганизмы.

К побурению склонны вина, выделанные из гнилого винограда, особенно если брожение происходило вместе с выжимками, при свободном доступе воздуха. Отмечается также склонность к побурению в малоокислотных суслах, а также в тех, которые получены из недозревшего, подмерзшего винограда. Полученное в таких случаях молодое вино нормального цвета может проявить свою неустойчивость к побурению впоследствии, при соприкосновении с воздухом.

Причиной побурения вина нужно признать в данном случае действие энзимов (эпоксидазы), окислительное влияние которых совместно с кислородом воздуха вызывает окисление красящих и некоторых других составных веществ вина. Это подтверждается опытами Гуирана, который выделил из почерневшего вина 90-градусным спиртом (в тройном против вина количестве) хлопьевидный осадок, вызвавший после промывки водой почернение стерилизованных, совершенно нетроутых и здоровых вин. Указанный осадок в водном растворе, слегка разбавленном спиртом, вызывал побурение белых и красных вин в одинаковой степени. Точно так же Лабурд выделил специальный энзим из гнилого винограда, вызвавший явление побурения.

Французская школа эпохимиков установила большое наличие энзима эпоксидазы в винограде, подвергшемся благородному гниению под влиянием грибка *Botrytis cinerea*, особенно в тех случаях, когда он дает так называемую серую гниль. Накотте указывает, что в сусле винограда, пораженного ботритисом, можно легко обнаружить эпоксидазу при помощи гваяковой тинктуры, которая в этом случае дает молочного цвета осадок, сплывающий при взбалтывании. Однако этот автор добавляет, что такая реакция удается лишь при значительном содержании энзима, в противном же случае она протекает очень долго или остается безрезультатной.

По мнению Мартинана побурение можно объяснить образованием сложных соединений альдегидов с дубильными веществами, по Беренсу — энзимным расщеплением дубильных и красящих веществ и по Виндишу — окислением продуктов хлорофильного происхожде-

ния. Однако правильное видеть причину побурения вин в воздействии энзиматических процессов окисления, тем более, что методы, ведущие их к разрушению, восстанавливают равновесие в вине (сильное окисление и нагревание при пастеризации до 80°).

Возможность побурения вина устраняется в наибольшей степени тщательным отбором гнилых ягод, обереганием шапки мязги от порчи до бурого выделения углекислого газа, а так же погружением шапки в жидкую часть сусла. Кроме того следует иметь в виду, что последующему побурению вина способствует долгое отжимание выжимок в прессах, в которых они подвергаются окислительным процессам, а также безнадзорное брожение. Во Франции во избежание побурения сусла помимо окисления широко применяется (при очень крупной посуде, особенно цементной) введение в сусло метабисульфита калия ($K_2S_2O_5$) в количестве 5 — 6 г на 1 гл; при воздействии кислот сусла он выделяет SO_2 , почему действие указанной соли приравнивается к действию жидкой сернистой кислоты, стоящей всегда дороже.¹

Кроме того предупреждает и устраняет в большой степени побурение окисление яичным белком, остеоколом и особенно казеином и молоком (хорошее действие последнего нами было проверено на опыте с почерпевшим вином мцване в Кахетии, сухим мускатом белым в Темпельгофе). Окисление надо производить после введения сернистой кислоты (до 15 г на 1 гл). Дальнейшее воздействие энокендазы прекращается разрушением ее при пастеризации до 80 — 85°.

В некоторых случаях потемнение и даже побурение белых вин вызывается недостаточной подготовкой дубовых бочек, из которых первым наполняемым вином извлекаются дубильные вещества, дающие вину темную окраску. В дальнейшем при образовании слоя кристаллов винного камня на внутренних стенках бочек это выщелачивание дубильных веществ уменьшается и указанные последствия устраняются. Изменяя цвет вина, дубильные вещества, особенно из невыдержанной сырой клепки, кроме того придают неприятный вкус вину, скрывая его положительные стороны. Такое явление замечается даже при замене в старых бочках одной или нескольких клепок новыми. Устойчивый так наз. дубовый вкус чаще всего передается вину из бочек, сделанных из равнинного, быстрорастущего дуба. Предупредить такой дефект вина можно только самой тщательной обработкой клепок и самих бочек — многократным пропариванием после продолжительного намачивания водой и ополаскиванием 1-процентным раствором серной кислоты, растворяющей все элементы дуба, которые уже не растворяют слабые кислоты вина.

Уменьшение бурой окраски вина и удаление дубового вкуса, приобретенного им в указанных случаях, достигается в известной степени оклейкой вил. Но следует отметить, что вина, помещенные в новые, неподготовленные бочки, навсегда теряют мягкость и нежность. В практике виноделия часто наблюдаются следы действия ду-

¹ Хорошего качества метабисульфит калия (или, как его иначе называют, пиросульфит калия) должен содержать до 57,6% SO_2 .

бовых бочек, если крепкое вино наливается в бочки, ранее бывшие только под слабыми винами.

Запах сероводорода. В числе дефектов в молодых винах на первом месте стоит запах сероводорода. Он появляется в вине различными путями, но главным образом от проникновения серы при позднем лечении винограда. В данном случае по Зейферту, Вортманну, Песселеру и Кулишу происходит редукция серы под влиянием редуцтазы (гидрогенезы) в сероводород. Сера также может попасть в бочку в виде капель и охлаждающихся паров при окуривании сернистыми фитилями. Возможно появление сероводорода и при наличии в вине окисляющихся металлов (например железа). Незначительные количества серы могут попасть с частицами земли, приставшей к винограду, если она содержала серу в своем составе (гипс). Кроме того в редких случаях, когда производится подсахаривание вина сахаром, содержащим синий ультрамарин, возможно выделение сероводорода из отщепляющейся из него серы.¹

Сероводород ощущается на запах даже в небольших количествах, но исчезает при повторных переливках. В большом количестве сероводород делает вино вонючим, неприемлемым для употребления. В последнем случае помогает сильное окуривание вина сернистым ангидридом, причем ход реакции схематично может быть изображен таким образом:



Однако на самом деле предусматривается получение веществ более сложного состава, из числа пентатионовых соединений, например меркаптана по реакции:



Меркаптан, в сущности являющийся сложным эфиром сероводорода, также имеет дурной запах. Его образование связано с введенным свободной серы, которая вновь может служить к образованию сероводорода. Удалить меркаптан из вина трудно, и только купаж с другим безупречным вином делает этот запах малозаметным. Небольшое количество H_2S может появиться при разложении белковых веществ в винных осадках как в бочках, так и при бутылочной выдержке рано разлитых вин.

На других дефектах вина, являющихся результатом грязного содержания винной посуды или воздействия сильно пахнущих веществ, здесь не останавливаемся, так как они носят случайный характер. Появление их в вине объясняется большой восприимчивостью вина к посторонним запахам. Устранить это явление возможно мерами соблюдения чистоты и профилактической гигиены при виноделии, в подвальном хозяйстве и при розливе вина в бутылки.

БОЛЕЗНИ ВИНА

В главе 3 приведено подробное описание микроорганизмов, пахнущих благоприятную среду для своей жизнедеятельности в вино-

¹ Приблизительная формула ультрамарина $\text{AlNa}_4\text{O}_2\text{S}_3$ (по Эндеману).

градном суселе в вине. Эти микроорганизмы еще раньше обнаруживаются на винограде, созревающем или перезревающем в винограднике. Они используют все моменты, благоприятствующие их развитию, и как бы набрасываются на всякую каплю сока, вытекающего из ягоды винограда. Им помогают уколы вредителей на винограде, нарушение целостности ягод благодаря атмосферным явлениям, а иногда даже излишняя поливка, растрескивание ягод и выделение ими жидкости при грибных заболеваниях. Можно смело сказать, что болезнетворные микроорганизмы — спутники всякого повреждения винограда. Из виноградника масса микроорганизмов попадает в сусло, как бы тщательно ни производился отбор гнилых и испорченных ягод. Их мало только в том случае, если виноград в целом вполне здоровый, что наблюдается довольно редко.

В сусле, подготовленном к брожению, а также и во время брожения во всех его стадиях, болезнетворные организмы борются с винными дрожжами за питание; каждый по своему использует важнейшие элементы сусла и кроме того выделяет свои токсины, зачастую отравляющие жизнь дрожжей и дающие продукты расщепления, не свойственные гармоничному и здоровому вину.

Положение было бы безнадежным, если бы винные дрожжи не имели союзников в вырабатываемом ими алкоголе, в углекислом газе, выделяемом при брожении, исключаящем аэробную жизнь многих из микроорганизмов, если бы сами дрожжи не отличались громадной размножаемостью и если бы брожением не руководил человек, знающий, что нужно делать для устранения врагов утилизируемого им алкогольного брожения и для предоставления броющей среды только наилучшим расам дрожжей. Как всегда и везде, знание врагов — половина победы, тем более что человек должен находиться во всеоружии знания и научных приемов для оказания помощи своим микроскопически малым сотрудникам.

Применяемое иногда разделение микроорганизмов, вызывающих болезни сусла и вина, на аэробные и анаэробные неправильно по существу, так как большинство их ведет жизнь как при доступе кислорода, так и без него. Многие бактерии живут как настоящие аэробы, но могут вести факультативно и анаэробную жизнь (молочнокислые бактерии, бактерии, понижающие кислотность вина и др.). Поэтому более правильно рассматривать болезни вина по степени их распространения и вреда, причиняемого ими в сусле и вине.

Уксусное закисание, наиболее опасное для виноградных вин, в то же время не редкое явление при плохом уходе за вином, а также в случаях неблагоприятно сложившейся обстановки для нормального брожения.

Особенно часто уксусное брожение появляется при поступлении нагретого солнцем винограда, при задержке брожения в первых его стадиях, при медленном прессовании и почти как обязательное явление в случаях брожения при высокой температуре (35 — 40°). Далее уксусное закисание может всегда появиться и в готовом вине, если оно хранится в недолитой посуде при доступе воздуха к его поверхности, при неопытном содержании шпунтов, делающихся гневдильцем уксусных бактерий, а также при применении холста

(тряпок) для более плотного вставления шпунтов в шпунтовые отверстия. Холст вообще должен быть изъят из употребления во всех случаях, когда между шпунтом и поверхностью вина имеется хотя бы небольшое скопление воздуха. Он безопасен только в бочках, поставленных шпунтом на бок, в силу постоянного смачивания его вином, если к тому же холст пропитан не имеющим запаха вазелином или воском.¹

Уксусное закисание распознается по запаху и по вкусу (уже при наличии летучих кислот в количестве 1%). Начальные его стадии носят название штиха (укол, уязвление). Это соответствует царапающему, колющему впечатлению на носо-глотку, производимому вином даже в первых стадиях закисания. В сомнительных случаях, особенно при маскировке закисания спиртом и сладостью в крепких винах, она легче распознается при разбавлении вина тепловатой водой. Появление уксусных бактерий подтверждается, если поставить бутылку, наполовину наполненную нештучным вином и закрытую ватным тампоном, на сутки в теплое место при температуре в 28 — 30°.

Уксусные бактерии перерабатывают спирт вина в уксусную кислоту, а затем воду и углекислый газ при участии выделяемых ими энзимов. Вино с содержанием летучих кислот более 2% (главным образом уксусной кислоты) уже следует считать испорченным (крепкое — при 2,5%). Такое вино может найти применение только для винокурения и производства уксуса; во всяком случае оно должно быть изолировано из помещения, где находятся здоровые вина. Для коньячного производства закисшее вино непригодно, так как уксусная кислота и сопровождающие ее летучие кислоты переходят в отгон. Уксусная кислота нормально образуется при дрожжевом брожении (стр. 90), продуцируемая самими дрожжами, другими микроорганизмами и главным образом ферментами, их сопровождающими. Ее присутствие в вине в небольших количествах — нормальное явление. Так во многих здоровых белых винах содержится 0,4 — 0,6%, а в красных 0,6 — 0,8% летучих кислот (уксусной кислоты), которые не выступают во вкусе, особенно в последних, где они маскируются вяжущим вкусом вина.

Ключ к распознаванию заболевания и его степени помимо дегустации даст микроскопическое исследование, а также лабораторный химический анализ, определяющий вновь образующиеся вещества при том или ином заболевании вина. В обыкновенных случаях вина, содержащие 13 — 14% алкоголя, уже не заболевают уксусным закисанием, и только в наиболее южных районах это закисание может проявиться в более крепких винах (при 15 и даже 16°). Вина крепостью ниже 9,5 — 10° всегда находятся под большой угрозой заболевания, особенно те, в которых остается несброженным сахар.

Современная техника виноделия знает целый ряд способов для предупреждения уксусного заболевания и своевременного его ограничения.

¹ Для этого нарезанные куски холста погружаются в нагретый до жидкого состояния вазелин или воск.

К предупредительным мерам относятся:

- 1) исключение больных ягод и кистей при сборе винограда;
- 2) помещение урожая для брожения в посуду, подвергнутую полной стерилизации паром и окуриванием серой;
- 3) скорое выполнение давки и прессования винограда, подвергающегося окурке в процессе работы;
- 4) регулирование температуры брожения, с применением охлаждения сусла при превышении в нем оптимальных температур для размножения дрожжей;
- 5) применение чистых культур дрожжей, приученных к сернистой кислоте;
- 6) полная дезинфекция бродильных помещений и особенно его стен, пола, ларей и пр.;
- 7) при брожении красных вин с выжимками — строжайшее отношение к всплывающей шапке, погружение ее в жидкость ложным верхним дном и во всяком случае закрытие крышкой до наступления бурного брожения с окуриванием ссорою пространства между крышкой и поверхностью сусла;
- 8) замазывание крышки чанов с красным материалом при ватковании брожения с применением гидравлических шпунтов;
- 9) окуривание подвалов с готовым вином и бочек при переливании, фильтрации и других работах с вином;
- 10) содержание бочек с вином всегда в наполненном виде, достигаемом доливкой в соответствии с испарением вина;
- 11) многократное пропаривание в щелочном растворе шпунтов и парафинирование их;
- 12) самое щепетильное отношение в смысле гигиеническом к переливочным кранам, трубам, шлангам и пр.

Указанные предупредительные меры также относятся к профилактике и в отношении всех других заболеваний сусла и вина.

К мерам, направленным к лечению заболевшего вина в первых стадиях заражения, относятся следующие:

- 1) пастеризация при температуре в $65 - 70^{\circ}$;
- 2) фильтрование через обеззараживающие фильтры Зейтца;
- 3) при большой кислотности усреднение химически чистым свежесжатым углекислым кальцием, последний метод однако связан с изменением качества вина, которое годно только в купае в малой пропорции с безупречным вином;
- 4) купае после пастеризации со здоровым вином (так как неуезный запах оетается и после применения мер, указанных в остальных пунктах).

О винах, подлежащих изъятию из обращения, с содержанием летучих кислот выше 2% , сказано выше (для крепких выше $2,5\%$).

Цветень вина (*Fleur, Kahmkrankheit*) — комплексная болезнь, так как в развитии ее участвует много микроорганизмов — микодермы, вилланы, плесни, торулы и пр. Описание их дано выше. Это — аэробы; они размножаются на поверхности вина, образуя различного вида пленки. Цветенью заболевают обыкновенно слабые вина, когда они имеют соприкосновение с воздухом и когда после завершения брожения над ними нет слоя углекислоты.

Сначала белая, потом желтеющая пленка, если ее не трогать, де-

ляется морщинистой. Микодермы и другие плесени вина сначала окисляют алкоголь через альдегид в уксусную кислоту, которую они затем сжигают, как и другие кислоты, до углекислоты и воды. Кроме того для своего питания они черпают из вина экстрактивные вещества.

Больные цветенью вина теряют спирт, кислоты и экстракт, вследствие чего делаются вялыми, плоскими и пустыми. Они начинают пахнуть плесенью и приобретают посторонние неприятные запахи тех веществ, которые отщепляются деятельностью микодерм, плесени и их энзимов (альдегиды, масляная кислота и другие летучие кислоты). Части плесневой пленки, отрываясь, попадают в вино и делают его мутным.

Плесени в частности микодерма развиваются на более слабых винах, крепость которых ниже 11° . Они стеснены в своем развитии в атмосфере сернистой кислоты.

Большого развития цветень может достигнуть только при совершенно неумелом уходе за вином и главным образом при свободном доступе воздуха к нему вследствие несвоевременной доливки.

Первое указание на появление болезни — покрытие наружных стенок стеклянного ливера, опускаемого для взятия пробы из бочки, беловатым налетом. В этом случае доливка обычно делается глубоким погружением трубки воронки внутрь вина, причем некоторой порции вина дают выливаться через края шпунтового отверстия (во ввинчивающую трыпку). Но этот способ неприятен и не всегда достигает цели. Лучшее всего для предотвращения появления цветени в слабых винах закрывать их по окончании интенсивного выделения углекислоты специальными шпунтами, не допускающими проникновения воздуха снаружи и лишь дающими выход углекислому газу из бочки. Наиболее простые шпунты могут быть изготовлены любым токарем. В тонком конце примерно на $\frac{2}{3}$ высверливается цилиндрически середина его. Полый цилиндр заканчивается кольцеобразными просверленными отверстиями, которые закрываются плотно-охватывающим резиновым кольцом. Таким образом углекислота из вина получает выход, воздух же не проникает к жидкости.

Нужно также иметь в виду просачивание вина в щели между клепками и вытупление его благодаря увеличению объема наружу через шпунтовое отверстие при всяком повышении температуры в подвале. В этом случае рекомендуется тщательная протирка бочек горячим содовым раствором (2 — 3%), 1% раствором серной кислоты или, что еще лучше, раствором бисульфита калия или натрия (100 г на 1 л) или же насыщенным водным раствором сернистого ангидрида.

Ожирение вина (La Graisse, Zähwerden, Öligwerden) вискиным образом выражается в том, что вино делается тягучим, трудно разбрызгивающимся; при наливаньи в стакан или иной сосуд оно образует маслоподобную струю. Эта болезнь наиболее часто наблюдается в белых молодых винах, бедных экстрактом, дубильными веществами и малоалкогольных; они не прозрачны и содержат внутри тумано-подобную дымку.

Во вкусе ожиревших вин отмечается их плоскость и некоторая клееподобная вязкость. На букете вина это однако не отражается.

Наиболее часто ожирением заболевают вина весной первого года при содержании в них небольших количеств недоброброженного сахара. Вызывается ожирение особыми бактериями — *Vacillus viscosus* (рис. 232), соединяющимися в длинные нити. Они ведут только анаэробную жизнь, как это показали работы Пастера, Адергольда, Лабурда, Пакотта, Мазэ, Кайзера, Мансо и др. Ожирение сопровождается разложением сахара и образованием особого углевода — вискозы ($C_6H_{10}O_5$)_n (декстрина). По мнению некоторых исследователей указанным бактериям сопутствуют и некоторые другие (например по Линднеру *Dem. pullulans*, по Е. Крамеру — *Diplococcus* и пр.).

Ожирение иногда поспевает в винах, розлитых в бутылки, особенно если они помещены слишком рано в стеклянную посуду. При этом иногда при раскупоривании бутылок замечается выделение пузырьков углекислого газа, вследствие чего французы дали особое название проявлению ожирения в этой форме — *rousse*.

В красных винах благодаря большому содержанию в них дубильных веществ эта болезнь встречается очень редко.

В бочках ожирение захватывает только часть жидкости, наиболее близкой к гуще. Наличие большой кислотности не мешает развитию бактерий ожирения, но алкоголь угнетает их деятельность, почему в винах выше 11° ожирения уже не наблюдается.

Точно так же действует танин, который хотя и не является антисептиком, но увлекает вместе с свернувшимися белковыми ве-

ществами возбудителя болезни в осадок, что всегда исключает уже до некоторой степени большое этой болезнью вино. Поэтому всякое ожиревшее вино нужно подвергать повторному таннизированию (5 г на 1 гл). Если болезнь протекает в недобродившем вине, то необходимо его пастеризировать и затем подвергнуть дображиванию на чистых культурах дрожжей. Также полезно проветривание ожиревшего вина через разбрызгивающее сито для расчленения нитей бактерий и затем применение усиленного окуривания в бочке. Кроме того успешно действует оклеивание пепанской землей (2 — 5 кг на 1 гл). После указанных операций вино делается прозрачным, терпит маслоподобную тягучесть и выправляется во вкусе. Пастеризация до 65° ведет к гибели возбудителя болезни.

Прогоркание вина (горечь вина, *L'amer*, *Bitterwerden*) в наших винах наблюдается сравнительно редко и описано главным образом для бургундских вин и в некоторых случаях для бордосских. Это — болезнь красных вин; на белых винах она бывает очень редко и лишь на бродивших на выжимках. Эту болезнь не нужно смешивать с горьковатым вкусом некоторых вин, содержащих в своем составе много дубильных веществ, а также крепких сухих вин, в которых при-чинной горечи может быть добавленный в них спирт.

Прогорканию подвержены как молодые вина, так и вина, уже находящиеся в бутылках. При этом окраска и цвет вина могут



Рис. 232. *Vacillus viscosus*, по Мейенеру.

остаться неизменчивыми, в некоторых же случаях наблюдается грязноватое побурение красных вин и выделение в осадок компактного красно-бурого осадка. Горький вкус — главное проявление болезни — снижает качество вина и делает его иногда негодным для потребления.

Причина прогоркания вина объясняется различно. Так по мнению Миоллер-Тургау и Остервальдера, высказанному в 1919 г., оно объясняется исключительно изменениями в дубильных и красящих веществах красных вин. Вортманн отчасти разделяет эту точку зрения и приписывает окисление дубильных и красящих веществ действию различных микроорганизмов. Он указал например, что прогоркание — обыкновенное явление в вине, полученном из перезревшего винограда, в котором под влиянием грибной флоры и в частности ботритиса произошло расщепление дубильных веществ. По его мнению последние с красящим веществом вина образуют специальные горькие на вкус крупинки (Bitterkörnchen).

По Вуазине при прогоркании вина происходит разложение глицерина с образованием акролена (акрилового альдегида формулы $\text{CH}_2\text{CH}(\text{COH})$).

Р. Мейсснер считает, что прогоркание вина главным образом зависит от размножения в большом вине круглых клеток *Micrococcus vini* и длинных, соединенных под различными углами клеток *Bacillus vini* (рис. 233). Кроме того по Мейсснеру прогоркание — результат проявления в соке некоторых плесеней (*Penicillium glaucum*).



Рис. 233. *Bacillus vini*, по Мейсснеру.

Остервальдер указывает на разложение глицерина бактериями *B. tartarophthorum*, чем также по его мнению вызывается горький вкус в винах.

Таким образом пока нет определенно установленной точки зрения на возбудителя болезни прогоркания. Наиболее вероятно однако разложение дубильных и красящих веществ с образованием крупчатых выделений, придающих горечь вину.

Для исправления прогорклого вина применяются меры к осаждению этой субстанции и дальнейшему ее выделению из вина путем оклейки желатином или лучше казеином и даже просто молоком. При сильном прогоркании как крайнее средство применяется так называемый активный уголь (Эпонит или оптосорболь Зейтца),¹ за которым следует фильтрование для удаления частиц угля и пастеризация (до 60 — 62°).

Маннитное заболевание вина бывает сравнительно редко; оно наблюдается в южных слабокислотных винах и вызывается целым рядом бактерий — *Bact. mannitovaeum*, *B. intermedium*, *B. Gracile*

¹ 100 г на 1 гл вина.

и др. (рис. 234). Среди веществ, образующихся под влиянием их жизнедеятельности (молочной, уксусной и других летучих кислот) характерно выделение шестнадцатомного спирта маннита ($C_{16}H_{34}(OH)_6$), сладкого вкуса, кристаллизующегося в виде шелковистых тонких игл. По данным Гайона и Дюбура содержание маннита в некото-

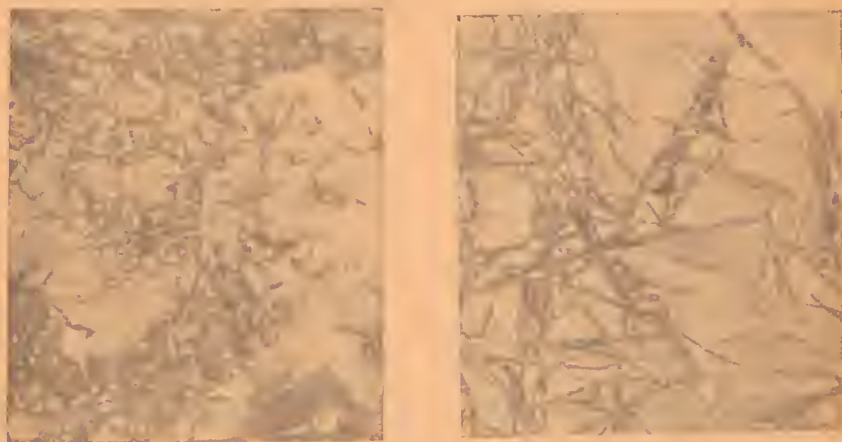


Рис. 234. Бактерии маннитного заболевания вина, по М. Тургау.

рых красных аликерских и испанских винах определялось в 8,6 — 23 г на 1 л. Характерно однако, что при маннитном заболевании всегда идут молочнокислое (рис. 235) и уксуснокислое брожение, почему некоторыми авторами эта болезнь относится к общей группе молочнокислого брожения тем более, что во вкусе таких больных вин одновременно ощущается и повышенная царапающая кислотность,



Рис. 235. Молочнокислые бактерии, по Клевелу.

свойственная летучим кислотам, и сладость маннита. Маннитное заболевание нами неоднократно наблюдалось в туркменстанских, азербайджанских и иногда в кахетинских винах. К числу мер, предупреждающих заболевание, следует отнести подкисление их виной кислотой, а также устранение повышения температуры броющего сусла (развитию указанных бактерий способствует температура в 35 — 40°). По свидетельству Гейде маннитное и связанное с ним молочнокислое брожение и уксуснокислое заболевание в Аликере предупреждаются введением в сусло сернистой кислоты или ее солей (бисульфита калия и натрия), а также повторным охлаждением броющего сусла. Применение этих средств в течении ряда лет (1908 — 1914) заставило забыть эту болезнь, ранее часто поражавшую вина в б. Мукузанском имении. Бактерии, вызывающие маннитное заболевание вин, гибнут при пастеризации, доведенной до 65° Ц.

Турн (Tourne, Umschlagen der Weine). Это название обыкновенно приписывается болезни вина, изменяющей его внешний вид (помут-

неице) и портящей его вкус в значительной степени, причем обобщению зачастую подвергаются болезни различного характера, одновременно вследствие одних и тех же причин появляющиеся в неустойчивом вине, бродившем при неблагоприятных условиях. В сущности это отвечает действительности, так как в вине, заболевшем турном, а так же другими бактериальными инфекциями, происходит разложение тех же главнейших элементов вина с образованием летучих кислот и общего помутнения вина. Еще большую путаницу вводит признак выделения при этой болезни углекислоты, что породило обыкновение у французских виноделов выделять в особую группу вина, больные пуссом. Только метод выделения чистых культур различных бактерий указал на существование особых турнозных бактерий, являющихся действительными возбудителями болезни.

Эти бактерии, относимые за последнее время Мюллер-Тургау, Остервальдером к *Bacterium tartarophilum* и носящие у французской школы общее название турнозных, имеют вид небольших палочек, соединенных иногда по 2 — 3 штуки под углом в 120° с довольно неясными контурами, могущих вести анаэробную жизнь (рис. 236). При их размножении особенно характерно разложение до полного исчезновения винной кислоты и ее солей (даже осажденных на внутренних стенках бочек), появление уксусной кислоты и выделение угольной кислоты, производящей своим давлением выкачивание шпунтов из бочек и просачивание вина через щели между кленками. Кроме того отмечается разложение глицерина главным образом бактериями (*B. amaracrylus* Voisenet) с образованием летучих кислот (уксусной, пропионовой, молочной, масляной, валериановой и т. д.). В красных винах турн вызывает выпадение красящих веществ, в белых — побурение. Больные вина имеют острый, неприятный кислый запах, делающий их неприемлемыми для потребления; кроме того вследствие разрушения кислот их характерный признак — плоскость и потеря положительных букетистых начал.

Исправление турнозных вин с такими недостатками невозможно; они могут идти только в купаж со здоровыми винами после пастеризации и строгой фильтрации.¹



Рис. 236. Турнозные бактерии по Дюжардену; — крупные клетки — дрожжи, — кристаллы виннокислой извести.

¹ О молочнокислом и маслянокислом заболевании вин см. главу III (стр. 158 — 159). Изменения в винах, причисляемые турном, под общим названием «пропионового брожения», как это делают некоторые авторы, должно считать неправильным, так как турнозные вина характеризуются, как сказано выше, выделением различных кислот и в меньшей мере при разложении глицерина бактериями *B. amaracrylus* — пропионовой.

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИНА И ДЕГУСТАЦИЯ

Химический анализ вина и микроскопическое его исследование дают некоторое представление о качестве вина, количественных соотношениях главнейших элементов, входящих в него, а также объясняют основные биохимические явления, находящие свое отражение в распаде некоторых веществ в вино и в образованиях новых соединений в нем при участии микроорганизмов и ферментативных реакций. Химический анализ вина кроме того играет важную роль при определении фальсификации вина веществами, не только чуждыми его составу, но в некоторых случаях и вредными для здоровья человека. Микроскопическое исследование устанавливает нахождение в вине различных рас дрожжей, возбудителей болезней, определяет их дальнейшее воздействие на вино по внешним признакам жизнедеятельности, но нахождению их в той или иной стадии покоя или отмирания; кроме того микроскопом определяются кристаллы различных солей, крахмальные вещества, посторонние примеси и пр.

Однако при всем громадном значении химического анализа вина и его микроскопирования для определения и изучения главных составных частей вина, а также для обращения его в различные вина, в ту или иную обработку или для лечения эти методы сами по себе недостаточны, так как при современном состоянии наших знаний они не улавливают сочетания различных элементов вина между собой в разрез их совокупного воздействия на вкусовые ощущения. От них ускользают несомненно существующие при качественном, при количественном определении условные ничтожные количества разнообразных веществ (летучих кислот, эфирных масел, белковых, дубильных, крахмальных веществ, альдегидов, высших спиртов и пр.), входящих в состав вина в минимальных дозах и находящихся в нем в состоянии неустойчивого равновесия, но в то же время влияющих на вкус и запах вина. Эта область химии вина и биологических процессов, в нем происходящих, а также определение качественного облика вина как в общем впечатлении, так зачастую и в тончайших нюансах дополняется дегустацией вина, или так наз. органолептическим определением его свойств.

Но дегустация вина как метод наиболее тонкого и дифференцированного определения качеств и свойств вина в то же время не улавливает количественных соотношений входящих в вино элементов, что ставит ее в зависимость от химических определений и микроскопического исследования в случаях установления норм составных частей вина и согласования их например с действующими законами.

Таким образом разграничивается компетенция биохимического исследования и органолептических определений, или дегустации.¹

¹ Методы введения и выполнения химического анализа и микроскопических исследований по обширности вопросов, затрагиваемых ими и детализации технического выполнения не включены в настоящее издание. Соответствующие руководства на русском и иностранных языках указаны в списке литературы.

За дегустацией, как было указано выше, остается очень тонкое, но в то же время субъективное определение зрением, обонянием и вкусом как общего характера вина, так и его отдельных составных частей, а также отклонений от требуемого типа, заболеваний в различных стадиях и наличия постороннего привкуса и запаха. Это требует от винодела-дегустатора особых способностей. Дегустатор должен иметь хорошее здоровье, тонкое обоняние, хорошее зрение, тонкий вкус и опыт, достигаемый постоянной тренировкой на самых разнообразных образцах вина. В своих определениях, не ограничиваясь признанием положительных или отрицательных сторон вин, он должен уметь анализировать причинную зависимость тех или иных свойств вина от методов его выделки и обработки, а также определять дальнейшую судьбу вина и его назначение на самостоятельный выпуск, на тот или иной купаж, на длительное хранение или на ликвидацию в молодом возрасте.

Дегустатор-винодел должен во-время устранять установленные дефекты и начало заболеваний вина или предотвращать их дальнейшее обострение теми техническими методами, которые находятся в его распоряжении. Он должен воспитывать свой вкус на высоких по качеству винах, что позволит ему выявить более строгое и критическое отношение к продукции, находящейся в его ведении в повседневной работе. Достижению этой цели как нельзя более помогает коллекционное хранение лучших, удавшихся вин собственного производства, наиболее интересных типов вина других фирм и районов, а также иностранных образцов.

Ответственность дегустационных определений требует устранения из вини дегустатора пристрастий и острых приправ, а также осторожности в отношении потребления дефективных и низкокачественных вин и вообще постоянного самоохранения от опьяняющих свойств вина. Курение во время дегустации не допустимо. Болезненное состояние, утомление, дурное состояние духа действуют всегда отрицательно на тонкость ощущений дегустатора. Отсутствие спешки при дегустационной работе, подача закрытых проб способствует должному спокойствию и здоровому критическому отношению к вину. Система угадывания вина должна уступать место всестороннему критическому его анализу.

Текущие пробы вин в повседневной работе производятся в самих подвалах, в которых хранится вино. Однако следует учитывать влияние несовершенного освещения, посторонних запахов в сыром и иногда затхлом помещении и температуры, неодинаково подходящей для различных типов вина. Ввиду этого дегустация лучше осуществляется в специально отведенных дегустационных комнатах, хорошо проветриваемых, светлых и изолированных от посторонних запахов и шума. Из бочек пробы отбираются стеклянными или алюминиевыми ливерами (рис. 237), а из тех, которые поставлены шпунтом на бок, — через отверстия, пробуровленные в днища бочек металлическими (посеребренными) трубочками с изогнутой наконечником при надавливании ладонью руки на прилегающие клепки. Пользование резиновыми трубочками и высасывание вина ртом из шпунтового отверстия крайне негигиенично.

Пробы вина, отобранные из бочек, а также взятые из бутылочных

отделений в бутылках, должны поступать для дегустации при оптимальной температуре, предусмотренной для этой цели, а именно: для белых вин — 11°, для красных — 15 — 16° и для шампанских — 8 — 9°. Для проверки хорошо иметь небольшой карманный термометр с нанесенными на нем мерками оптимальных температур. Проба вина производится в стаканах из тонкого стекла, совершенно бесцветных и имеющих форму тюльпана на тонкой ножке или овальных с суженным верхним отверстием (рис. 238). Такие формы стакана дают возможность выхода запахов вина в несколько концентрированном виде. Вино наливается примерно на $\frac{1}{3}$ емкости стакана; ему придается ротационное движение для того, чтобы вино тонким слоем обволокло внутренние стенки стакана и выделило таким образом в кратчайшее время ароматические и букетистые вещества. Рекомендуется держать стакан за подставку ножки и не трогать его руками в верхней части, так как следы пальцев вуализируют прозрачность вина. Применяемые за границей при дегустации металлические посеребренные чашки (рис. 238) служат главным образом для определения цвета, блеска и прозрачности вина.



Рис. 237. Ливера для доставания проб вина из бочек.

Обонятельные ощущения возникают под влиянием ароматических и имеющих запах веществ, приходящих в непосредственное соприкосновение с обонятельными клетками при проникновении их в носовую полость, главным образом при вдыхании; воздушная струя проходит непосредственно вверх под спинку носа и крышу носовой полости и затем падает дугой назад и книзу. Только небольшое количество воздуха проходит через носовые ходы, особенно через верхний. Первый момент соприкосновения обоняемого вещества с обонятельными клетками является самым важным для ощущения, почему длительное вдыхание запаха вина не достигает цели.

Различие запахов, не поддающихся вообще какой-нибудь классификации, имеет физиологическую обоснованность в дифференциации ощущений различными группами нервов и их окончаний. Тонкое обоняние воспринимает в некоторых случаях минимальное количество веществ имеющих запах. Так например по Ландоу¹ обонянию в 1 см³ воздуха доступны: бром в количестве $\frac{1}{30\ 000}$ мг, сероводород — $\frac{1}{50\ 000}$ мг, меркаптан — $\frac{1}{460\ 000\ 000}$ мг (по Фишеру и Петцольду).

После продолжительных обонятельных восприятий обонятельные нервы устают, но работа их скоро восстанавливается, иногда через минуту (Аронсон). Общее лихорадочное состояние и раздражение носовой полости при насморке понижает обонятельные ощущения в острых случаях до полного их исчезновения.

Обонянием определяется аромат, букет и плодовой вкус вина. Оно указывает на происхождение вина из того или другого района,

¹ L. Landois. Руководство по физиологии человека.

а также сорт винограда, методы выделки (передержку на гребнях и выжимке, дефекты брожения и пр.). Обоянием также улавливаются болезни, недостатки и дефекты вина (уксусное закисание, плесневый запах), бочечный вкус, запах фильтровальной массы, резиновых шлангов, выветривание вина от излишнего соприкосновения с воздухом и пр.

Зрение, фиксируемое на вине, через которое в стакане проходит дневной свет или пламя зажженной свечи¹, дает помимо определенных цвета вина, его прозрачности и блеска, ряд его характеристик, из которых имеют наиболее существенное значение следующие: 1) различие молодого вина от старого по пожелтению красного цвета в красных винах и по побурению золотисто-желтого в белых; 2) определение сорта лозы, из которой сделано вино (беловато-зеленый оттенок в рислинге, золотисто-желтый в семильоне, рубиново-красный в кабер-



Рис. 238. Дегустационные стаканы и чашки.

не, вишнево-красный с синеватым оттенком в саперави и т. д.); 3) определение типа вина (портвейн, мадера, малага); 4) определение характера мути в различных ее проявлениях (касс вина, турби, побурение), наличия осадка слизи, молочного цвета, синевы, волнистости (от выделившихся мельчайших кристаллов винного камня); 5) выявление соответствия цвета и его оттенков с сортом вина и его возрастом; 6) определение густоты вина, его маслянистости, водянистости, свойств и характера выделяемых им газообразных пузырьков.

Вкусовыми ощущениями при дегустации вина дополняются впечатления, полученные обоянием и зрением. При этом вино, вводимое в рот в небольшом количестве, не проглатывается; им прополаскивается полость рта, и некоторое его количество доводится до носоглотки. Держание вина в течении небольшого времени во рту повышает его температуру, что способствует выявлению его свойств и вкуса воспринимаемыми их первыми окончаниями.

¹ Электрический источник света ставит вино в неблагоприятные сильно выраженные условия освещения. Он может например дать представление о наличии мути в совершенно прозрачном на дневном свете вине.

² 25 Русоводство по виноделию Гоголь - Яновский.

По Витчгау и Кестеру для каждого вкусового оттенка существует особый род или группа первых волокон. По Кенигу ощущающие сладость первые волокна и их окончания особенно обильны на кончике языка, ощущающие кислоту — на средних краях его, ощущающие горечь — у корня языка. Острый вкус летучих кислот ощущается в носоглотке, где впечатление одновременно подкрепляется обонянием. Немаловажное значение при этом играет температура вина. Так например наличие уксусной кислоты выступает резче при более высокой температуре (17 — 20°). По данным Поля кислый вкус выступает в соответствии с содержанием водородных ионов в жидкости.

При многочисленных пробах необходим некоторый отдых, рот прополаскивается водой, причем разрешается съесть немного пресного хлеба. Вяжкие закуски, сыр и пр. повышают жажду, маскируют вкус и делают его менее требовательным. Дегустация в наилучших условиях производится утром после небольшого завтрака, в бодром и свежем настроении. Это особенно важно при экспертизах и ответственных дегустациях, когда определяется судьба, направление вина и его предназначение. В сомнительных случаях следует повторить дегустацию через несколько дней.

При помощи вкуса устанавливается чрезвычайно много признаков и свойств вина: его жизнеспособность, живость, энергичность или вялость, его основные свойства кислотности, сладости, крепости, экстрактивности, степени выбраживания.¹ При вкусовых пробах выявляется терпкость вина, его грубость, тонкость, полнота и легкость, острота и резкость от наличия свободных кислот (зеленое вино). Далее вкусовые ощущения выявляют болезненные дефекты вина, посторонние привкусы — плесневый, земляной, гребневой, выжимочный, бочечный привкус дубовой кленки, фильтра, пробки, наличие газов — углекислоты, сернистой кислоты, сероводорода и пр. В купажных винах вкус дает представление об общем ансамбле купажа, а также выявляет преобладание тех или иных входящих в вино составных его частей, так или иначе отражающихся на его свойствах.

Определение положительных свойств вин, особенно старых и выдержанных, требует очень тонкого вкуса. В них с годами менее выступают острые углы, менее ощущаются индивидуальные свойства лозы и отступают на задний план моменты способов выделки вина. Но зато наблюдается целая гамма тонких впечатлений от гармонии отдельных свойств, выступает тонкость оттенков, часто не поддающихся описанию. Тут на первом плане — значение года урожая, сорта лозы, моменты розлива в бутылки и условия хранения вина в должной технической обстановке.

В этих случаях вина подготавливаются заранее: лажавшие на полках подвалов бутылки осторожно за сутки или более ставятся стоя, чтобы образовавшийся от долгой выдержки осадок осел на дне. После осторожного откупоривания такое вино переливается в безупречно чистые графины (декантируется) и пробуется при температуре, наиболее подходящей для каждого вина: белое — холодным (8 — 10°),

¹ Следует отметить, что в некоторых случаях одни вкусы маскируются или как бы покрываются другими, например кислотность — сладостью, летучие кислоты и особенно уксусная — спиртом в крепких винах и т. п.

красное — при комнатной температуре (15°), шампанское — охлажденным до 6 — 7°¹.

У дегустатора в долголетний период его работы вырабатывается вкусовая память, которая служит ему постоянным мерилом для суждения. Эта же память сохраняет у него вкусовое представление о тех высоких образцах, которые на него произвели особое впечатление. При деловой дегустации вин обычно соблюдается градация в их чередовании: сначала пробуются белые сухие вина, затем такие же красные; сначала — легкие, потом более тяжелые и экстрактивные, нежные — до грубых и малоароматичные — до очень букетистых и ароматных; затем — крепкие более сухие и лишь в конце — сладкие и ликерные. По отношению к возрасту вин сначала идет дегустация молодых вин, а затем старых.

Терминология в определениях свойств вина чрезвычайно детализирована и образна. Так например на языке дегустаторов постоянно фигурирует такие определения: мягкое вино, плоское, бархатистое, живое, отжившее, мертвое, тяжелое, горячее, пустое, угловатое, гладкое, круглое, сочное и т. п. Термину «легкое вино» противопоставляется характеристика вина, имеющего «много тела»; деликатное, нежное вино — противоположность вину грубому, «твердому»; резкое вино — вину круглому, мягкому; драблосе вино — энергичному, едкому кусающему; плоское, невыразительное — первому, остро кислотному и т. д. Знание этих терминов, как и многих других, здесь не упоминаемых, усваивается на практике в продолжительном опыте работы с вином и в обмене впечатлений при совместных дегустациях с опытными виноделами.

Дегустационная оценка вин имеет большое значение во всех текущих работах подвально-винодельческого хозяйства, так как винодел, который должен быть непременно хорошим дегустатором, руководствуется этой оценкой при назначении главнейших работ с вином, и особенно при определении моментов переливки, оклейки, разлива вин в бутылки и пр. Чем тоньше вкус винодела, чем он строже относится к малейшим проявлениям дефектов в вине; чем больше развита у него способность предугадывать качественное развитие вина, тем более верными шагами он подойдет к выпуску наиболее совершенной продукции из имеющихся материалов. В то же время винодел-дегустатор в оценке вин, полученных из винограда, произрастающего в разные годы в различных районах и местах, при различных методах

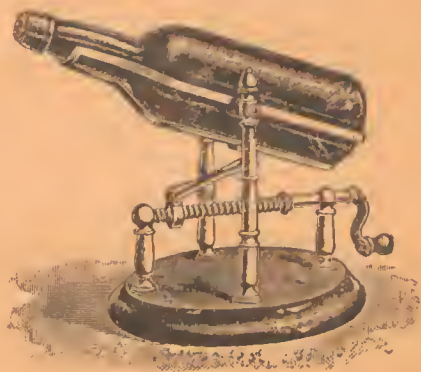


Рис. 239. Машинка для декантирования вина (по Бабо и Маху).

¹ Самый надежный способ декантирования — спокойной, недрожащей рукой. Применение сифонов с трубкой, доходящей до дна, обыкновенно дает взмучивание. Лучше производить переливку декантируемого вина горизонтальной машиной, изображенной на рис. 239.

ведения куста, его обрезки и пр. дает ценные и руководящие указания виноградарю по сортоиспытанию, методам культуры винограда и пр., причем в указанных вопросах идет рука об руку с энхиммиком-аналитиком, освещая важнейшие проблемы виноградарства и виноделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Площади виноградников и производство вина в различных странах по Мюллеру (Weinbaulexicon. 1930)

Страны	Площадь виноградников в га	Общий средний урожай в тысячах гектолитров
Франция	1 541 700	65 000
Италия	3 400 000 ¹	40 — 42 000
Испания	1 416 000	22 000
Португалия	347 000 (28 г.)	4 000
Мадера	—	106
Корсика	17 000	214
Югославия	188 912	4 391
СССР	220 000 ²	2 000 ³
		(приблизительно)
Греция	265 000	2 170
Чехо-Словакия	16 881	158
Германия	72 749	1 427
Австрия	32 317	461
Венгрия	220 000	3 200
Румыния	239 825	6 315
Швейцария	14 211	611
Болгария	60 800	1 368
Турция	300 0 0	100
Люксембург	1 360	30
Сирия (Палестина)	4 923	20
САСШ	220 000	—
Чили	70 000	2 500
Мексика	4 000	12
Канада	4 600	45
Аргентина	122 30	5 284
Перу	5 371	88
Бразилия	11 248	716
Уругвай	8 000	150
Боливия	—	30
Австралия	46 620	900
Африка (Капская земля)	23 601	600
Египет	2 000	1
Тунис	28 000	933
Марокко	5 572	120
Алжир	206 000	8 031
Общая сводка		
Европа	9 444	111 260
Азия	35	249
Северная Америка	254	8 555
Южная Африка	24	756
Южная Америка	229	8 861
Австралия	46	1 450
Всего	10 032	131 131

¹ Из 2 400 000 га под виноградниками собственно 800 000 га, остальные промежуточные культуры, тутовые, плодовые деревья, ягодники и огороды.

² По данным нашей статистики.

³ В указанную цифру не включен урожай винограда, получаемый с той же площади и потребляемый в виде свежей ягоды, изюма и т. д.

Прим. ред.

Приблизительное распределение площадей виноградников СССР.	220 000 га
РСФСР	38 000 »
УССР	57 000 »
Азербайджан	28 000 »
Армения	10 000 »
Грузия (с Абхазией)	40 000 »
Туркменстан	43 000 »
Узбекистан	36 000 »
Таджикистан	8 000 »

ЛИТЕРАТУРА

- Аганов В. В. Точный объемный способ определения сахара в сусле и вине. «В. П. В. и О.» 1926.
- Его же. Аналитические данные о составе шампанского Абрау-Дюрсо «В. П. В. и О.» 1926.
- Его же. Болезни и пороки вина. 1930.
- Андроников И. З. Очерк виноградарства и виноделия в Эриванской губ. 1896.
- Аннеков А. М. Виноградарство и виноделие в Дербенте. Дагест. госиздат. 1928.
- Astruc H. L'huile de pepins de raisins. 1921. R. de V. № 1449.
- Его же. Essai de centrifugation sterilisante de vins. 1928. R. de V. № 1170—1172.
- Его же. Affranchissement des cuves en ciment. Pr. A. et V. № 34. 1929.
- Валлас М. Виноделие в России. 1 — VI. 1895 — 1903 гг. Деп. земледелия.
- Барберон Г. А. Виноградарство. 1912.
- Его же. Сбор винограда. Одесса. 1912 г.
- Его же. Точное определение зрелости винограда помощью набора инструментов Барберона-Дюжардена. 1914.
- Его же. Нагревание винограда и его влияние на качество вина. «В. В. У.» 1929 г. № 4 — 5.
- Бертенов В. А. Виноградарство в Венгрии «В. и В.» 1907.
- Бейлисс В. Природа действия энзимов. 1927.
- Его же. Enzymes and surface action. 1919.
- Болгарев П. Т. Современное состояние виноградарства и виноделия «В. В. У.» 1929 г. № 9.
- Babo und Mach. Handbuch des Weinbaues. 4-е изд. 1923 — 1924 г., т. I и II.
- Тех же. Kellerwirtschaft. Изд. 5-е. Т. I и II. 1921 — 1922.
- Baragiola W. Die Saure des Weines. 1911.
- Baragiola und Godst. Darstellung der Ergebnisse einer Weinuntersuchung im Sinne der neueren chem. physikalischen Lehren. 1914.
- Barbet E. Vins de liqueur vrais. R. de V. 1923, № 1794.
- Bassermann-Jordan Fr. Geschichte des Weinbaues 3 т. 1923.
- Brsch. Praxis der Weinbereitung.
- Braud G. (et P. Thomas). Guide pour les manip. de Chimie biologique 1910.
- Его же. Les ferments solubles ou diastases. 1909.
- Berlese A. Raporti fra la vite ed i Saccharomiceti. 1897.
- Billiard. La vigne dans l'antiquité. 1913.
- Blarez Ch. Vins et spiritueux. 1908.
- Bonnet A. L'industrie des pepins de raisins. R. de V. 1925. № 1632.
- Boutroux L. Sur la conservation de ferments alcooliques dans la nature. 1884.
- Bouffard. Observation sur la nature et la proportion des sucres contenus dans le raisin pendant sa maturation.
- Bredig. Anorganische Fermente. 1904.
- Brunet R. Le materiel vinicole. 1925.
- Его же. Les batiments vinaires cuves -celliers-chais. 1926.
- Его же. Les maladies des vins. 1930.
- Buehner E., Buchner H. und M. Hahn. Die Zymesgahrung. 1903.
- Buehner Ed. und Guntt R. Ueber die Essiggahrung. 1906.
- Buehner Ed. und Hiehn H. Ueber das Spiel der Enzyme im Hefepressaft. Biochem. Zeitschrift. 1909.
- Buehner Ed. und Malsenheimer J. Die chemischen Vorgange bei der alkoholischen Gahrung. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1910.
- Butler F. Wine and the Wine Lands of the World. 1928. New-York.
- Вадарский И. Остров Мадера. В. В. 1904 г., № 3 и 4.

- Валожиния Е. И.** К характеристике асбеста, примененного в виноделии. Труды научно-исследов. плодо-овощ. и энохимич. института, 1929.
- Вальтер.** Успехи биологической химии, 1924.
- Вермишев Х.** Виноградарство и виноделие в Эриванской губ. «В. В. Укр.» 1927 г., № 7.
- Виберг В. К.** Практическое руководство виноградарства и виноделия. Спб. 1904.
- Вислювекій В. М.** Виноградарство и виноделие. Записки Ялтинского музея краеведения, 1928 г., № 2.
- Ворохобин И. Г.** Материалы к характеристике сусел и вин Апанского района.
- Воскобойников И. М.** Опыты сбраживания сусел в присутствии сернистой кислоты. Труды Одесской научно-опытной станции 1927.
- Его же.** О пределах точности ареометрических способов определения сахара в виноградных суслах. Труды Одесской оп. ст. 1927.
- Его же.** Показатели натуральности для вин Украины. Труды Одесской оп. ст. Вып. III, 1930.
- Его же.** Процесс связывания виноградными суслами сернистой кислоты и факторы, его обуславливающие. Труды Одесской оп. ст. Вып. III, 1930.
- Воскобойников И. М. и Легков П. З.** О методике подготовки для анализа сусел, сбраживаемых на мяже. Труды Одесской оп. ст. Вып. III, 1930.
- Воскобойников И. М. и Пеженцев И. И.** О методе определения в винах общей (титруемой) кислотности кальциметром-ацидиметром Бернера. Труды Одесской оп. ст. Вып. III, 1930.
- Вуликман А. А.** Материалы к организации добычи виннокислотного сырья на Украине. «В. В. В. и В. СССР» 1930 г., № 8 — 9.
- Ventre J.** Le phosphore dans le raisin et le vin. 1910.
- Его же.** Les utilisations possibles de la vendange en dehors de la production proprement dite du vin. 1921.
- Его же.** Sur le nouveau système de pressoir continu. Pr. Agr. et Vit.
- Его же.** La fermentation vinique. P. A. et V. № 5, 1930.
- Его же.** Le froid en œnologie. R. d. V. № 1587, 1924.
- Его же.** Traité de vinification pratique et rationnelle. Montpellier. T. I. 1920.
- Vincens S.** Vins rouges restés doux. R. de V. 1929.
- Willstätter R. and Stoll A.** Untersuchungen über Chlorophyll. 1913.
- Vienmann.** Manuel de travail des vins mousseux. Epernay. 1903.
- Windisch K.** Die chemische Untersuchung und Beurteilung des Weines.
- Его же.** Kasein als Schonungsmittel für Weine. 1902.
- Его же.** Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines. 1906.
- Vinet E. et Moreau L.** Guide de vinification rationnelle des raisins blancs. 1927.
- Wolfskehl K.** Das Buch vom Wein. 1927.
- Worham I.** Untersuchungen über reine Hefen. 1898.
- Его же.** Untersuchungen über gewisse Trübungserscheinungen bei Flaschenweinen. 1902.
- Его же.** Die Wissenschaftlichen Grundlagen der Weinbereitung und Kellerwirtschaft. P. Parey. 1905.
- Его же.** Biologische Untersuchungen über die Abstiche der Weine. 1905.
- Герасимов М. А.** Опытное виноделие в Магараче. Одесса. 1929.
- Его же.** Применение серной кислоты при брожении.
- Его же.** Поижение кислотности в вине. В. В. В. и В. СССР № 8 и 9, 1930.
- Герасимов М. А. и Охременко И. С.** Материалы к изучению вопроса о выдержке вин под влиянием солнечных лучей. 1930.
- Герасимов М. А., Бургвин Г. и Сачко И. Ф.** Испытание чистых культур дрожжей в условиях практического виноделия Южного берега Крыма. 1930.
- Герпет В. А.** Методы исследования виноградного сусла. Одесса. 1930.
- Гоголь-Яновский Г. И.** Виноградники и виноделие во Франции и Германии. 1897.
- Его же.** Искусственное охлаждение сусла при брожении. 1905.
- Его же.** Плесени на винограде во время сбора его. «В. В.» 1905 г., № 1.
- Его же.** Руководство по виноградарству. 1928.
- Его же.** Виноградо-винодельческий промышленность и борьба с алкоголизмом. 1929.
- Его же.** К вопросу о практических методах селекции винных дрожжей. «В. В. В. и В. СССР» 1929 г., октябрь.
- Gautrelet D-r.** Action physiologique de l'acide sulfureux, contenu dans les vins blancs. 1910.
- Gayot U.** Préparation et conservation du vin. 1905.

- Gayon et Laborde. Manuel pratique d'analyse chimique des vins.
- Guillermoud A. Les levures. 1912.
- Grab M. Brenztraubensaure als Zwischenproduct der alkoholischen Zuckerspaltung. Biochem. Zeitschr. 183, 69. 1921.
- Gunther A. Der Wein. 1918.
- Gunther A. und T. Paul. Untersuchungen über den Sauregrad des Weines. 1905.
- Gutkind C. und Wolfsk hl. Das Buch vom Wein. 1927.
- Hansen E. Gesammelte theoretische Abhandlungen über Gärungsorganismen. 1914.
- H ide C. (von d r) und Schmittner F. Der Wein. 1922.
- Henneberg W. Handbuch der Gärungsbakteriologie. 1926.
- Его же. Deutsche Essigindustrie. 1906.
- Hirochi Tamya. Ueber die anaërobe Atmung von Aspergillus Arten. Zeitschr. für Botanik. 1929.
- Добу Н. М. проф. Курс сельскохозяйственной технологии. Ч. 1. 1927.
- Домьянов Н. Я. проф. Органическая химия. 1925.
- Дорож Александр. Коллоидная химия. 1927.
- Домонтович. Определение концентрации водородных попов. 1926.
- Дьяченко А. Виноградарство и виноделие Туркестана. Одесса. 1925.
- D herain. Traité de chimie agricole. 1902.
- D ru A. (von). Weinbau und Weinbehandlung. Изд. 2-е.
- Dub quie M. Le chauffage de la vendange et le developpement des vins en moelleux et bouquet. C. r. de l'Académie d'Agriculture. 1926. 13/I.
- Dugast. La vinification dans les pays chauds. 1900.
- Dupont et Ventre. L'acide sulfureux en vinification. 1906.
- Durand. Contribution à l'étude du cycle biologique de la vigne. 1908.
- Его же А. А. и Попов М. Европейские вина Кавказа. В. и В. 1904.
- Егоров А. А. Виноградарство и виноделие ССР Грузии. 1922.
- Его же. Вина Кавказа. «В. В.» 1926 г., № 8.
- Erlieh F. Die Chemischen Vorgänge bei der Hefegärung. Biochem. Zeitschr. 2. 52. 1907.
- Eul r H. und Lindner P. Chemie der Hefe und der Alkoholischen Gärung. 1915.
- Eul r H., Ohlsen H. und Johansen D. Ueber Zwischenreaktionen bei der alkoholischen Gärung. Biochem. Zeitschr. 1917.
- Gim l G. Guide de l'emploi de l'acide sulfureux en vinification. 1928.
- Girard A. et Lind t L. Recherches sur le developpement progressif de la grappe de raisin. R. de V. № 236. 1898.
- Girard Ch. et Cunlasse L. Manuel pratique de l'analyse des alcools et des spiritueux. Paris.
- Земляин А. Херес. «В. и В.» 1904 г., № 7 и 8.
- S idler E. d-r. Die wichtigsten Weinkrankheiten und Weinfehler. 1928.
- З йферт W. проф. Berichte der Lehranstalt in Klosterneuburg. 1911.
- Его же. Beschaffenheit der Holzfasser zum Werden und Ausbau des Weines. Allg. Weinzeitung, № 21. 1925.
- S itzberger Ch. prof. Dictionnaire d'Agriculture et de Viticulture. 1923.
- S uferheld E. Ueber einige Desinfectionsmittel in der Kellerei. 1903.
- Иванов А. А. Виноградарство и виноделие. Симферополь. 1916.
- Ивановский Д. Н. проф. Физиология растений. 1909.
- Jorgensen A. Mikroorganismen der Garungsindustrie. 1909.
- Istvanffy G. Etudes microbiologiques et mycologiques. 1905.
- Комаров Н. Холодильные установки. 1917.
- Его же. Холодильное дело в сельском хозяйстве. 1929.
- Костычев С. проф. Физиология растений. 1924.
- Его же. Ueber die Bildung von Acetaldehyd bei der alkoholischen Zuckergärung. Zeitschr. f. physiol. Chem. 79. 1. 1912.
- Краснокутский В. И. Виноделие во Франции. «Северо-кавказское садоводство» 1929 г., № 1 — 2.
- Кремль В. М. Индустриализация виноградо-винодельческой промышленности СССР. «В. В. В. и В. СССР» 1930 г., № 10.
- Крюсс К. Американские способы сушки плодов. Госиздат. 1929.
- C bigne I. La technique des Applications viticoles du froid artificiel. 1923.
- C salis F. Traité pratique de faire le vin. 1907.
- Const in W. und Lu d ek K. Ueber Glyceringewinnung durch Gärung. Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 52. 1919.
- Coste-Floret. Procédés modernes de vinification. 1907.

I

K

Ku

E r

E r

Жағ

Жебе

Рс

Жебен

492

Жынан

Laborç

E r o

Lafar

Lage

Latr

Lerc

Lie

Ma

Me

E

Me

M

E

M

E

E

E

F

w.

27 г.,

Труды
1. 1908.
Hefega-

ei der

ären

kte-

ngs-
929.

27.

4e-

1.

- Его же. Kontinuierlicher Kognakdestillierapparat.
- Prignon Henri.** La culture de la vigne dans les Charentes et la Production du Cognac. 1929.
- Ravaz M. prof.** Pays du Cognac.
- Reichard O. D-r.** Ueber die Aufgaben des Chemikers beim Schönen mit Kaliumferrocyanid. W. und R. № 6, 1930.
- Ritter Kurt. prof.** Weinproduction und Weinhandel der Welt vor und nach dem Kriege. Berlin. Paul Parey. 1928.
- Rocques.** Les vins de Xerez. R. de V. 1903.
- Roos L.** La diffusion appliquée au mares de raisins. 1905.
- Его же. La concentration des vins, de moûts et de vendanges. 1902.
- Его же. L'industrie vinicole meridionale. 1898.
- Его же. Transformation des mares de vendange en engrais. Pr. Agr. et Vit. № 3. 1926.
- Rosenstiel.** Procédé de vinification par la stérilisation des moûts. 1897.
- Rouger L.** La vinification dans les régions froides et moyennes de la vigne. Pr. Agr. et Vit. № 33. 1929.
- Rübner Max.** Die Ernährungs physiologie der Hefezelle bei alkoholischer Gärung. 1913.
- Его же. L'étude de la levure. Ann. de la Brasserie. 1919.
- Саенко К. Ф.** Изменение микрофлоры виноградного суслу в период брожения. Магарач. 1930.
- Саломон А. Е.** Основы виноделия. Одесса. 1897.
- Salleron et Dujardin.** Notice sur les instruments de précision appl. à l'oenologie. Изд. 6-е. 1928.
- Schander R.** Das Pasteurisieren von Most und Wein. 1905.
- Sébastien V.** Traité pratique de la préparation de vin de luxe. 1909.
- Sémichon L.** La distillerie et la viticulture. R. de V. № № 1592 — 1594. 1925.
- Его же. La sélection physiologique des ferments par l'alcool. Ann. de l'Institut Pasteur № 9. 1929.
- Sergant E. et Rougebief H.** Des rapports entre les moucheronns du genre Drosophila et les microbes de raisins. Ann. de l'Institut Pasteur, № 11. 1926.
- Stiefel.** Das Raffinieren des Weinsteines.
- Трещин А.** Ковыльное производство. 1910.
- Ушурьян П. П.** Главнейшие химические изменения при мадеризации вина. «В. В. У.» 1927 г., № 5.
- Его же. Опыт термической обработки вина.
- Фоме Р. проф.** Полный курс виноградарства, перевод с 4-го франц. изд. Ф. Жоффри и Э. Гейне. 1904.
- Фролов-Багреев А. М. проф.** Руководство по химическому исследованию виноградного вина. 1915.
- Его же. Об урожайности, сахаристости и кислотности главных, разводимых на южном берегу сортов винограда. Записки Никитского сада. Вып. VII. 1916.
- Его же. Технический контроль в производстве столовых вин. 1926.
- Его же. Химия вина. 1927.
- Его же. Обезжелезачивание вина. «В. В. У.» 1928 г., № 9.
- Его же. О реорганизации шампанского производства совхоза Абрау-Дюрсо. В. В. У. и В. СССР 1930 г., № 10.
- Fabre I. prof.** Procédés modernes de vinification. T. I. 1925.
- Его же. Analyse des vins. T. II.
- Fayard J.** Les insectes des bouchons. R. de V. № 1039 — 1040. 1913.
- Ferré L.** Vinification des vins de Bourgogne par chauffage préalable de raisin. R. de V. № 1775 и 1776. 1928.
- Его же. Autolyse de la matière colorante dans les raisins entiers, soumis à l'action de la chaleur humide. C. r. de Académie d'Agriculture 17/III. 1926.
- Ferrouillat et Charv t.** Les celliers. 1896.
- Fernbach A. et Scho n M.** Nouvelles observations sur la production biochimique de l'acide pyruvique. 170 — 764. C. R. de l'Académie des Sciences. 1920.
- Тех же.** Le role de l'Aldehyde dans la fermentation alcoolique. Bull. de l'Institut Pasteur. 18. 385. 1920.
- Franzin H. und Stoppeln O.** Ueber die Vergärung und die Bildung der Ameisensäure durch Hefen. Zeitschr. für phys.-Chem. 1912.
- Fraschulus Th.** Anleitung zur chemisch. Anal. des Weines. München. 1922.

- Fuhrmann. Einfulhrung in die Grundlagen der Mykologie. Jena. 1926.
 Хлопин Г. Методы исследования пищевых продуктов. 1915.
 Ховренко М. А. проф. Способы получения красного вина нагреванием мяжи до брожения. «В. и В.» 1904.
 Е го же. Общее виноделие. 1909.
 Е го же. Частное виноделие. 1917.
 Ховренко М. А. и Казаринов Н. Природа сахаристых веществ виноградного уса. 1902.
 Т е х же. О влиянии формовки куста на урожайность и качество винограда. 1904.
 Ховренко М. А. и Бабенко Б. И. Исследование хересного брожения.
 Худиков Н. И. проф. С.-х. микробиология. 1926.
 Деревитинов Ф. В. Исследование ташкентского винограда. Труды научно-исследовательского института по плодоводству и элохимии. 1929.
 Деревитинов С. Ф. Пестинная кислотность и ее определение колориметрическим способом. «В. В. У.» 1927 г., № 10 и 11.
 Zweifler Fr. Lehrbuch des Weinbaues und der Weinhandlung. 1924.
 Челобаев С. М. проф. Современные проблемы виноградарства и виноделия ввурен. Кахетин. Изд. Тифлисского политехнического института. 1924.
 Шапдер Л. Виноделие и погребное хозяйство. СПб 1900.
 Шен М. Проблемы брожения, факты и гипотезы, Ленинград. 1928.
 Щербаков М. Ф. проф. Руководство к химическому исследованию вина. 1900.
 Е го же. Сорта рыбьего клея как оклеивающий материал для вина. В. и В. 1904.
 Е го же. Старшие вина. «В. и В.» 1905 г. № 12.
 Е го же. Марсала. «В. и В.» 1906 г., № 1 и 2.
 Е го же. Динамика алкогольного брожения. Записки Шикитского сада, вья. III 1909.
 Е го же. Начальные основы виноделия. 1925.
 Е го же. Préparation de la colle de silure. R. de V. № 1788. 1928.
 Эльдаров М. Г. Утилизация остатков виноделия.
 Юквн Н. П. Коньяк, его фальсификация и методы исследования (в рукописи). 1930.

СОКРАЩЕНИЯ НАЗВАНИЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЖУРНАЛОВ

- В. С. Х. — Бессарабское Сельское Хозяйство.
 В. и В. — Виноградарство и Виноделие.
 В. В. — Вестник виноделия.
 В. В. У. — Вестник виноделия Украины.
 В. В. В. и В. СССР — Вестник виноградарства, виноделия и виноторговли СССР.
 В. П. В. и О. — Вестник Плодоводства, виноградарства и огородничества.
 С. П. Х. — Социалистическое Плодоовощное Хозяйство.
 Allg. W. Z. — Allgemeine Weinzeitung.
 Ann. de l'Inst. P. — Annales de l'Institut Pasteur.
 С. Bakt. — Centralblatt für Bakteriologie.
 С. r. de l'Académie. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
 F. V. (de la G.) — Feuille vinicole (de la Gironde).
 P. A. et V. — Progrès agricole et Viticole.
 R. de V. — Revue de Viticulture.
 W. und R. — Wein und Rebe.
 Z. phys. Chem. — Zeitschrift für physiologische Chemie.

Ответственный редактор Шапдер.

Технич. редактор Освальд.

Книга дана в набор 2/IX 1931 г. Подписана к печати 9/VI 1932 г. Инд. 72.

Сельхозкоопзиз № 2063. Тираж 5200. Ленгорант № 44.95. Зак № 189.

Формат бумаги 62×94 см, 24³/₄ печ. л. (51408 тип. знак, в 1 бум. л.) Бум. л. 12³/₈.

Типография «Печатный Двор». Ленинград, Гатчинская, 26.







Цена 6 р.
перепл. 1 р.

**выписывайте
книги и журналы**
по коллективизации
сельскому хозяйству
и лесному делу
по почте

ЧЕРЕЗ „СЕЛЬХОЗЛЕСКНИГА-ПОЧТОЙ-
ПРИ ТИПИЗИРОВАННЫХ МАГАЗИНАХ
КНИГОЦЕНТРА ОГНЭ"а „СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННАЯ КНИГА" ЛЕНИНГРАД,
ПРОСП. 25 ОКТЯБРЯ, 30 или МОСКВА, 64

БЫСТРО и АККУРАТНО ЛЮБЫЕ КНИГИ ВЫСЫ-
ЛАЮТСЯ МАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ БЕЗ ЗАДАТКА
В ЛЮБОЙ ПУНКТ ССРС

ЗАКАЗЧИКАМ, УЧРЕЖДЕНИЯМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ,
СОСТОЯЩИМ НА ХОЗРАСЧЕТЕ И ИМЕЮЩИМ РАС-
ЧЕТНЫЕ СЧЕТА В ОТДЕЛЕНИИ ГОСБАНКА ЗА-
КАЗЫ ИСПОЛНЯЮТСЯ В ПОРЯДКЕ БЕЗНАЛИЧ-
НЫХ РАСЧЕТОВ

ПРИ ЗАКАЗЕ УКАЗАНИЕ № РАСЧЕТНОГО СЧЕТА
О Б Я З А Т Е Л Ь Н О