

1472

Издание книгоиздательства А. Ф. ДЕВРЕНЬ,

комиссionera Главнаго Управления Землеустройства и Земледѣлія, Гл. Управления Государственного Коннозаводства и Императорскаго Вольнаго Экономического и Лѣсного Общества.

С.-Петербургъ, В. О. Румянцевская плош., собст. домъ, № 1-

Полный каталогъ высылается по первому требованію бесплатно.

**Курсъ винодѣлія.** I. Созрѣваніе винограда. Алкогольное броженіе. Древіе бѣлыхъ, красныхъ, и десертныхъ винъ. Ж. Лабор. Института Виноградарства Жиронды. Съ 59 рис. Перевели съ примѣчаніями А. Фроловъ-Багровъ и Г. Барберонъ. Спб. Ц. 3 р.

**Практическое руководство виноградарства и винодѣлія.** Сост. В. К. Бергъ. 4-е совершн. перераб. и дополн. издан. съ 144 рис. въ тек. и 6-ю хромолитограф. табл. болѣзней винограда. Спб. 1904 г. Ц. 3 въ переплѣтѣ 3 р. 75 к.

**Руководство по виноградарству.** Сост. А. А. Потебня и В. Я. Скрищевскій. Съ 325 рис. Спб. 1906 г. Ц. 1 р. 50 к.

**Краткое практическое руководство по виноградарству.** Пособіе для учителей начальн. училищъ и лицъ, занимающихся практическим виноградарствомъ. Сост. садоводъ при Преславской Учит. Семинаріи. Н. М. Чебаненко. 2-е изд. Съ 44 рис. Спб. 1908 г. Ц. 25 к.

**Прививка виноградной лозы.** Составили винодѣлы А. М. Покровскій С. О. Жулинскій. Съ 74 рис. Спб. 1904 г. Ц. 1 р. 25 к.

**Виноградная лоза во Франціи.** П. Н. Строева. Съ 117 рис. въ текстѣ. 1896 г. Ц. 1 р.

**Краткое практическое виноградарство.** Сост. Н. И. Воиновъ. 4-е изда значит. дополн. Съ 40 рис. Спб. 1902 г. Ц. 30 к.

**Винодѣліе и погребное хозяйство.** Руководство для винодѣловъ, винодѣлей и виноторговцевъ. Л. Шанцера. Съ 100 рис. и XI таблицы для расчѣтовъ. Спб. 1900 г. Ц. 1 р. 75 к.

**Примѣненіе и дѣйствіе чистыхъ дрожжей въ винодѣліи.** Проф. Ю. Вормана. Перев. съ нѣм. В. Винера. Съ 9 рис. въ текстѣ. Спб. 1895 Ц. 50 к.

**Руководство къ химическому анализу винъ.** Сост. Н. А. Федоровскій. 3 рис. Спб. 1893 г. Ц. 50 к.

**Руководство для химического изслѣдованія вина.** Методы, прѣ Германскимъ Соловьевымъ въ 1897 г. на основаніи закона 20 апрѣля 1892 г. о торговлѣ виномъ. Перев. съ нѣм. М. Щербакова. Спб. 1900 г. Ц. 50 коп.

**Плодовое и ягодное винодѣліе.** Практич. руковод. по приготовленіи выхъ и ягодныхъ винъ съ промышлен. цѣлью и для дома. Сост. Веберъ. 3-е, сов. перераб. и знач. доп. издан. съ 62 рис. Спб. Ц. 1 р. 75 к.

**Хмелеводство въ Россіи и заграницей.** Руководство по культурѣ Соч. И. А. инструктора Департ. Земл. по хмелю для Волгоградск. губ. Спб. 1909 г. Ц. 3 р.

**Приготовление варовъ изъ плодовъ и овощей и производство изъ нихъ консервовъ и мармеладовъ различными и домашнимъ способами** (Сушка плодовъ, консервирование, пригот. мармеладовъ, пастыль, цукатовъ; сушка овощей, консерв. жестянка). Сост. В. И. Сыцянко. Съ 61 рис. Спб. Цѣна 1 р. 25 к.

# ОСНОВЫ ВИНОДѢЛІЯ.

## КУРСЪ

## ОБЩЕДОСТУПНЫХЪ ЛЕКЦІЙ

Л. М. ЛЯЛИНА,

ПРОФЕССОРА АЛЕКСѢЕВСКАГО ДОНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Съ 46 рисунками въ текстѣ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Издание А. Ф. ДЕВРЕНЬ

1911.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

---

Осенью прошлого года по приглашению Донского общества содействия народному образованию мною был прочитан в аудитории общества в Новочеркасске популярный курс виноделия. Часть этого курса (общий очерк процесса брожения) я читал также на устроенной в октябрь 1910 г. донским отделом Императорского Российского Общества Садоводства выставке. После каждой лекции между слушателями и мною происходил живой обмен мнений по вопросам, затронутым в лекциях. Между прочим, слушатели заявляли о бедности русской литературы по виноделию и выражали пожелание увидеть прочитанный мною курс в напечатанном виде. В самом деле, общедоступная литература по вопросам виноделия пока еще небогата. Только благодаря энергии неутомимого издателя „Вестника Виноделия“ В. Е. Таирова в последнее время русская публика получает по общедоступным ценам отдельные брошюры по вопросам виноградарства и виноделия,—я разумею Библиотеку „Вестника Виноделия“. Смело думать, что и предлагаемая книжка, представляющая изложение вышеназванных лекций,

явится небезполезною для виноградаря-винодѣла, желающего въ краткомъ изложениіи познакомиться съ научными основами винодѣлія, научиться при помощи несложныхъ методовъ разбираться въ процессахъ, встрѣчающихся при приготовленіи вина. Насколько удалось достигнуть намѣченной мною цѣли судить конечно не мнѣ.

*Авторъ.*

8 марта 1911 г.

О ГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
<b>Предисловіе.</b> . . . . .	III
<b>I-я лекція.</b>	
Виноградная лоза, сорта винограда. . . . .	1
Прививка винограда, обрѣзка . . . . .	5
Вліяніе различныхъ условій на ростъ винограда и качество получаемаго вина. Физическія свойства почвы. Свѣтъ. Температура. Осадки. Мѣстоположеніе. . . . .	10
Вліяніе химическаго состава почвы. . . . .	14
Уходъ за виноградникомъ . . . . .	15
Болѣзни винограда. . . . .	19
<b>II-я лекція.</b>	
Время сбора винограда . . . . .	23
Составъ винограднаго сока . . . . .	25
Приготовленіе сусла. Аппараты для измельченія винограда. Прессованіе. . . . .	28
Изслѣдованіе винограднаго сока . . . . .	34
Утилизациія отбросовъ виноградарства и винодѣлія. . . . .	40
<b>III-я лекція.</b>	
Броженіе винограднаго сусла . . . . .	41
Различные дрожжи и ихъ происхожденіе. . . . .	45
Условія жизнедѣятельности дрожжей. Вліяніе температуры. Химическій составъ дрожжей. . . . .	51
<b>IV-я лекція.</b>	
Измѣненіе винограднаго сока при броженіи. Измѣненіе кислотности сока. Глицеринъ. Янтарная кислота. Летучія кислоты. . . . .	57
Букетъ вина. . . . .	65
Дубильныя вещества. . . . .	66
Переливка вина . . . . .	71
Доливка вина. . . . .	73
Измѣненія, происходящія при храненіи вина. . . . .	73

**V-я лекція.**

Примѣнение сѣрнистой кислоты въ винодѣліи. . . . .	74
Болѣзни вина. Недостатки вина. Помутнѣніе вина. . . . .	78
Уксусное скисаніе вина. . . . .	82
Плѣсени. Виннокислое броженіе. Молочнокислое броженіе. Пуссъ. Цвѣтеніе вина. Ожиреніе вина. Слизистость вины. Вонючность вина. Мышиный вкусъ вина. Вкусъ пробки. Прогорканіе. . . . .	84

**VI-я лекція.**

Чистые культуры дрожжей. . . . .	94
Выгоды отъ примѣненія чистыхъ культуръ. . . . .	101
Примѣненіе чистыхъ культуръ въ ягодномъ и фруктовомъ винодѣліи. . . . .	105

**VII-я лекція.**

Оклейка вина. . . . .	107
Фильтрованіе вина. . . . .	109
Пастеризація вина. . . . .	112
Температура, необходимая для храненія вина. . . . .	116
Вымораживаніе. . . . .	117
Частные случаи приготовленія вина . . . . .	119
Насыщеніе вина углекислотою. . . . .	121

**VIII-я лекція.**

Приемы улучшения вина . . . . .	122
Подсладливаніе вина. Подсладливаніе сухимъ сахаромъ. . .	125
Подсахаривание растворомъ . . . . .	126
Перебраживаніе вина. . . . .	132
Уменьшеніе излишней кислотности. . . . .	135
Спиртованіе сусла и вина. . . . .	136

**Приложеніе.**

Приблизительное опредѣленіе экстракта, сахара и алкоголя.	140
Точное опредѣленіе алкоголя въ винѣ. Опредѣленіе при помощи перегонки. Эбулюскопическое опредѣленіе. .	141
Опредѣленіе летучихъ кислотъ. . . . .	144
Вычисление количества нелетучихъ кислотъ . . . . .	145

**СПИСОКЪ ИСТОЧНИКОВЪ.**

**М. Балласъ.** Винодѣліе въ Россіи.

**Babo u. Mach.** Handbuch des Weinbaues u. der Kellerwirtschaft.

**Bericht d. Konigl. Lehranstalt fr Wein—Obst u. Gartenbau 1906—1909 гг.**

**J. Beyse.** Katechismus d. Kellerwirtschaft.

**H. Will.** Biologische Untersuchung und Begutachtung.

**В. К. Винбергъ.** Практическое руководство виноградарства и винодѣлія.

**K. Windisch.** Untersuchung von Most und Wein.

**K. Windisch.** Die chemischen Vorgnge bei Werden des Weines.

**Воиновъ.** Руководство виноградарства.

**Гайонъ.** О пастеризаціи виноградного вина.

**J. Wortmann.** Die wissenschaftlichen Grundlagen der Weinbereitung und Kellerwirtschaft.

**Гринъ.** Растворимые ферменты и броженіе.

**E. Hansen.** Untersuchungen aus der Praxis der Grungsindustrie.

**Euler.** Allgemeine Chemie d. Enzyme.

**Кипенъ.** Основы рационального виноградарства.

**Coste-Floret.** Vins blancs et vins rouges.

**P. Kulisch.** Anleitung z. sachgemssen Weinverbesserung.

**P. Lindner.** Mikroskopische Betriebs-Kontrolle.

**Lafar.** Technische Mykologie.

**В. И. Палладинъ.** Физиология растеній.

**A. Piaz.** Weinbereitung und Kellerwirtschaft.

**Г. Фоэксъ.** Виноградарство.

**М. А. Ховренко.** Общее винодѣліе.

**Ѳ. Церевитиновъ.** Основы плодового и ягодного винодѣлія.

**Вѣстникъ винодѣлія.** 1892—1910 г.

**Weinbau und Weinhandel.** 1900—1910 г.

**Weinzeitung.** 1909 и 1910 гг.

## *Лекція I.*

### **Виноградна лоза, разведеніе виноградника, уходъ за виноградникомъ, вліяніе различныхъ условій на ростъ винограда и качество получаемаго вина. Болѣзни винограда.**

Подъ названіемъ вина разумѣются содержащую спиртъ жидкость, полученную самоброженіемъ винограднаго сока. Это старое опредѣленіе вина въ настоящее время не точно, такъ какъ, во-первыхъ, съ открытиемъ методовъ чистыхъ культуръ дрожжей броженіе зачастую ведется при помощи этихъ культуръ и такимъ образомъ понятіе о самоброженіи исключается, а во-вторыхъ, не мало винъ производится не изъ винограда, а изъ ягодъ и фруктовъ. Я однако въ настоящемъ курсѣ буду излагать лишь основы винодѣлія главнымъ образомъ изъ винограда, полученія же фруктоваго и ягоднаго вина коснусь лишь въ самыхъ общихъ чертахъ.

Курсъ винодѣлія по существу распадается на двѣ части, а именно: виноградарство, т.-е. разведеніе винограда, уходъ за нимъ, борьба съ болѣзнями и сборъ винограда, и винодѣліе въ собственномъ смыслѣ слова, т.-е. получение винограднаго сока, сбраживание сока и выработка изъ него вина. Предлагаемый мною курсъ касается именно второй части, т.-е. полученія вина, но одну лекцію я намѣренъ посвятить краткому изложенію виноградарства, такъ какъ въ нѣкоторыхъ отдѣлахъ курса безъ знаній основъ виноградарства не все будетъ понятно; такъ, напримѣръ, нѣкоторые болѣзни вина происходятъ отъ болѣзней винограда, вкусъ нѣкоторыхъ винъ зависитъ отъ почвенныхъ условій и т. д.

Виноградная лоза—латинское название *Vitis vinifera*, представляет собою растеніе, относящееся къ семейству Vitaceae, произрастаетъ въ умѣренномъ поясѣ. На европейскомъ материкѣ растетъ въ мѣстностяхъ южнѣ 50° широты и только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а именно въ Саксоніи, полоса распространенія винограда доходитъ до 52°. Для произрастанія винограда необходима средняя годовая температура не ниже 8°—10° Цельсія и лѣтнія температура не ниже 18°—20° Ц. Конечно, наиболѣе важною является для созрѣванія винограда температура лѣта; въ мѣстахъ съ суровой зимою и жаркимъ лѣтомъ, какъ, напримѣръ, въ южной части Донской области, виноградъ прекрасно вызрѣваетъ, но въ зимніе мѣсяцы виноградная лоза требуетъ защиты отъ морозовъ.

Родоначальникъ виноградной лозы съ точностью неизвѣстенъ. Многолѣтняя культура винограда въ различныхъ мѣстностяхъ, съ различными условіями климата, почвы, температуры, влажности и т. д., наконецъ различіе въ уходѣ за лозою сдѣлали то, что сортовъ винограда въ настоящее время насчитывается великое множество. Наука о сортахъ винограда, такъ называемая ампелографія, разбираеть отли-чие одного сорта винограда отъ другого по формѣ листьевъ, по формѣ плодовъ, по строенію стебля и т. д., и т. д.

Я совершенно не буду касаться описанія различныхъ сортовъ винограда, такъ какъ это не входить въ мою ближайшую задачу, и упомяну лишь, что наиболѣе распространенными сортами европейскаго винограда являются слѣдующіе: сира, гранъ-нуаръ де ла кальметъ, мурведъ, шасла розъ де фалу, дюрифъ, шасла, уны бѣлый, арамонъ, кариньянъ, пино черный, пино бѣлый, гамэ, алиготэ, пти-буше, сэсо, малльбекъ, сентъ эмиллонъ, каберне-франъ, каберне-савиньонъ, семилионъ, савиньонъ, сине-портютэ, клеретъ, месліе, маленгръ-прекось, мускатъ александрийскій, мускатъ гамбургскій, рибье дю маронъ, пульсаръ, марестель, чаушъ, мондезъ, франкенталь, додреляби, розаки, понсъ-прекось, адмираль де кутилье, датье до бейрушъ и биканъ. Кромѣ этихъ сортовъ, имѣются комбинаціи между ними, а также комбинаціи между европейскими и американскими сортами. Послѣдніе, изъ-за своей филлоксероустойчивости, все болѣе и болѣе входятъ въ практику европейскаго винодѣлія, а именно къ амери-

канскимъ лозамъ, вообще не дающимъ хорошихъ сортовъ винограда, прививаются различные европейскіе сорта.

Филлоксера, страшнѣйший бичъ винодѣльческихъ хозяйствъ, представляетъ собою маленькую тлю (*Phylloxera vastatrix*), совершенно уничтожающую виноградники. Въ Европѣ филлоксера впервые появилась въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтія во Франціи, куда была завезена съ американской лозою. Въ теченіе 25 лѣтъ, несмотря на принятая мѣры борьбы, филлоксера уничтожила во Франціи до 1½ миллионовъ десятинъ виноградниковъ. Изъ Франціи филлоксера была занесена къ намъ въ Крымъ, где особенная опустошенія произвела въ мѣстности Форосъ. Интереснымъ является то обстоятельство, что хотя филлоксера была завезена съ американской лозою, сами эти лозы не страдаютъ отъ нея; американский виноградъ не отличается хорошимъ вкусомъ и въ большинствѣ случаевъ разводится какъ декоративное растеніе. Гастону Базилю первому пришла въ голову идея, нельзя ли воспользоваться для борьбы съ филлоксерою американской лозою, прививая на ней различные европейскіе сорта. Сначала Гастонъ Базиль не получилъ хорошихъ результатовъ, такъ какъ оказалось, что не всѣ американскіе сорта обладаютъ одинаковой филлоксероустойчивостью; затѣмъ для данныхъ климата и почвы подходить только нѣкоторые сорта американскихъ лозъ и наконецъ не ко всякой американской лозѣ можно съ одинаковымъ успѣхомъ привить любой европейскій сортъ. Однако, послѣ нѣсколькихъ лѣтъ кропотливой работы, удалось твердо установить условія прививокъ различныхъ европейскихъ сортовъ винограда къ опредѣленнымъ сортамъ американскихъ лозъ, напримѣръ, шаслу слѣдуетъ прививать къ мурведу-рупестрисъ № 1202, каберне-савиньонъ къ Рипаріи - глуару и т. д.

Открытие Гастона Базиля должно быть отнесено къ числу величайшихъ открытій въ области народнаго хозяйства, такъ какъ имъ разрѣшился вопросъ о борьбѣ съ филлоксерою. А борьба съ этимъ бичомъ виноградарства не легка: примѣнялось и затопленіе виноградниковъ водою, и обливка почвы керосиномъ, и выжиганіе почвы, и впрыскиваніе въ почву дорогого сѣроуглерода, все стоящія чрезвычайно большихъ расходовъ мѣропріятія. Но въ послѣднія 2 десяти-

тильтія культура американской лозы вытѣсняетъ другіе способы борьбы съ филлоксерою. Такъ, напримѣръ, во Франціи въ 1894 году для борьбы съ филлоксерою было: затоплено 35,325 гектаровъ виноградниковъ, обработано сѣроуглеродомъ 50,425 гект., обработано сѣроуглеродистымъ камнемъ 8,749 гект., а американскими лозами засажено 663,214 гектаровъ. Въ Россіи казенные и частные питомники въ послѣднее время стали заниматься культурою американскихъ лозъ, и по умѣреннымъ цѣнамъ теперь можно достать эти лозы и у насъ.

Разведеніе виноградника производится при помощи трехъ способовъ, а именно: разведеніе съменами, отводками и черенками. Первый способъ примѣняется рѣдко, такъ какъ приходится долго ждать вырастанія растенія и кромѣ того требуется очень кропотливый уходъ за молодымъ растеніемъ. При второмъ способѣ отводятъ лозу съ растущаго куста и закапываютъ ее въ землю; въ землѣ отведенная лоза пускаетъ корни; осенью окоренившуюся лозу отдѣляютъ отъ куста и дѣлаютъ пересадку ея. Чаще всего однако разводятъ виноградъ такъ называемыми чубуками или черенками. При разводкѣ по этому способу поступаютъ слѣдующимъ образомъ: осенью, когда опадутъ листья, съ здороваго плодоносящаго винограднаго куста нарѣзываютъ черенки или чубуки въ  $\frac{1}{3}$  аршина длины; черенки связываютъ штукъ по 200 въ каждомъ, закладываютъ въ канаву въ  $\frac{2}{3}$  аршина глубины и засыпаютъ сухимъ пескомъ; въ канавѣ черенки не должны ни сохнуть, ни гнить. Весною, по мѣрѣ надобности, черенки откалываютъ, развязываютъ пучки, провѣтриваютъ въ теченіе часа на воздухѣ и ставятъ въ воду нижними концами на день или два и затѣмъ высаживаютъ въ землю. При размноженіи черенками уже на третій годъ можно имѣть плоды. Американская лозы обычно получаются въ видѣ черенковъ. Прививка европейской лозы можетъ быть сдѣлана какъ къ укоренившемуся кусту, такъ и къ черенку. Часть куста, къ которой производится прививка, или черенокъ, къ которому прививаются, называется подвоемъ, а черенокъ прививаемый зовутъ привоемъ. Прививать лучше всего ранней весною.

Прививка производится двумя способами, а именно: прививка на мѣстѣ, т.-е. на растущемъ кустѣ, и прививка на столѣ;

въ послѣднемъ случаѣ прививаютъ къ черенку или къ годовалому побѣгу, вынутому для удобства прививки изъ земли.

При прививкѣ на растущемъ кустѣ подвой окапываютъ, спиливаютъ до пенька и ждутъ, пока выдѣленіе сока изъ пенька не станетъ ослабѣвать, что иногда требуетъ нѣсколькихъ дней; ослабленіе вытеканія сока необходимо непремѣнно выждать, такъ какъ иначе привой зальется сокомъ, покроется слизью и срастанія не произойдетъ. Привой вынимаютъ изъ земли, гдѣ онъ хранился, провѣтриваютъ, два дня намачиваютъ въ водѣ, вытираютъ сухою тряпкою, разрѣзываютъ на кусочки по два глазка, дѣлаютъ расщепъ на подвой, заостряютъ привой клиномъ и вставляютъ въ расщепъ такъ, чтобы поверхности совпали (рис. 1). Затѣмъ обвязываютъ мочалою (раффіей), разрыхляютъ кру-

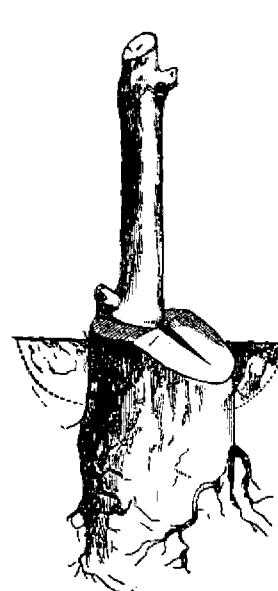


Рис. 1. Прививка на растущемъ кустѣ.

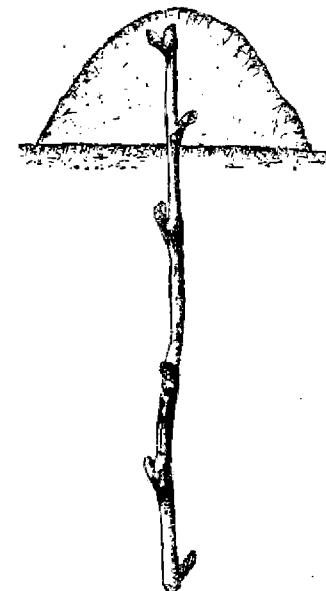


Рис. 2. Засыпка привоя землей.

гомъ землю и засыпаютъ землей не только подвой, но и привой такъ, чтобы поверхность кучки земли была пальца на три выше поверхности привоя (рис. 2). Прививаютъ также сразу два привоя—такъ называемый двубокій пристрѣпъ, прививаютъ

въ полный прищепъ (рис. 3), при которомъ по толщинѣ подвой и привой одинаковы, прививаются съ заплечиками (рис. 4) и косымъ срѣзомъ, такъ называемая англійская прививка (рис. 5). Для того, чтобы прививка удалась, необходимо соблюденіе слѣдующихъ условій: 1) полное совпаденіе соприкасающихся поверхностей подвоя и привоя, 2) достаточная влажность, но не сырость почвы, 3) недопущеніе вырастанія корней отъ привоя и стеблей отъ подвоя,

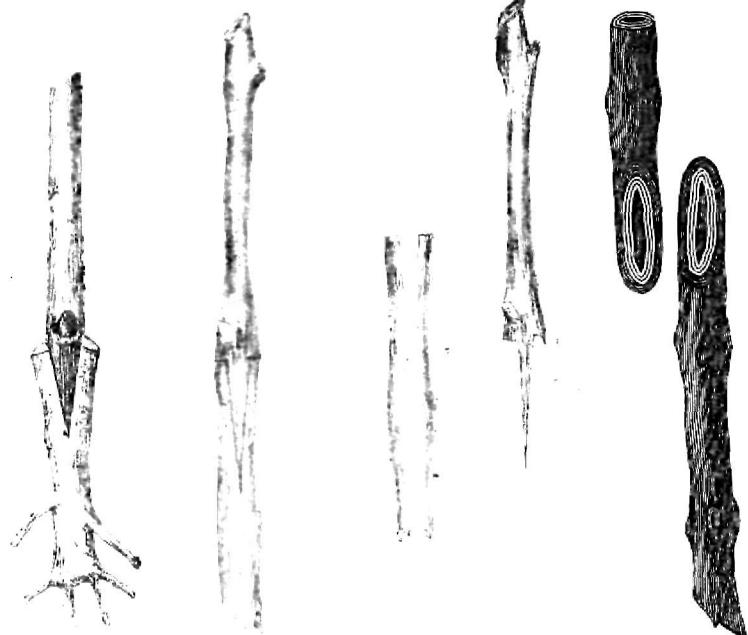


Рис. 3. Прививка въ полный прищепъ.

Рис. 4. Прививка съ заплечиками.

Рис. 5. Англійская прививка.

для чего два раза въ лѣто (въ юнѣ и августѣ) слѣдуетъ отрывать землю и обрѣзывать образовавшіеся корни у привоя и стебли у подвоя. Въ сентябрѣ привой освобождаютъ отъ земли и оставляютъ до заморозковъ, когда на зиму снова закрываютъ землей отъ морозовъ. Весною прививка должна быть открыта.

Прививка на мѣстѣ затруднительна вслѣдствіе, во-первыхъ, положенія работающаго, а во-вторыхъ, необходимости уда-

ленія поросли. Поэтому теперь все больше и больше входитъ въ употребленіе прививка на столѣ.

*Прививка на столѣ* производится слѣдующимъ образомъ: за 2 недѣли до прививки годовалые саженцы обрѣзываются и закрываютъ землею, потомъ выкапываютъ изъ земли вмѣсть съ корнями и дѣлаютъ прививку однимъ изъ описаныхъ способовъ, производя всю работу на столѣ, что гораздо удобнѣе. Затѣмъ подвой съ привоемъ сажаютъ въ разрыхленную землю и засыпаютъ привой, какъ уже было выше сказано. Также на столѣ производится прививка къ черенкамъ-подвоямъ; черенки берутся въ  $\frac{1}{2}$  аршина длины; для облегченія образованія корешковъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ коры подвоя дѣлаютъ ножомъ параліны.

*Уходъ за привитыми растеніями* въ питомникѣ долженъ быть самый тщательный. Лѣтомъ надлежитъ удалять всѣ сорные травы; если наступила засуха, то слѣдуетъ поливать, но не болѣе трехъ разъ въ теченіе лѣта, при чёмъ при поливкѣ необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы не было размыкви земли. Съ наступленіемъ зимы привитыя растенія должны быть покрыты землею. Весною открыть отъ земли, удалить прошлогодніе побѣги на 1 — 2 глазка. Изъ питомника высаживаются въ грунтъ годовалые и двухгодовалые саженцы.

Дѣлаютъ также и такъ называемую зеленую прививку, т. е. прививку молодыми стеблями, но производство ея очень сложно.

*Обрѣзка виноградной лозы.* Виноградная лоза въ дикомъ или одичавшемъ состояніи представляетъ собою ползучую ліану; при культурѣ виноградной лозы ее обрѣзываютъ. Обрѣзкою виноградной лозы преслѣдуются слѣдующія цѣли: 1) утилизируется наибольшая площадь виноградника; 2) облегчается доступъ къ лозѣ для ухода за нею; 3) вслѣдствіе обрѣзки происходитъ лучшее проникновеніе солнечныхъ лучей и 4) достигается наиболѣйшее соотношеніе между плодами и всѣмъ растеніемъ для получения наибольшей урожайности винограда. Чрезмѣрный ростъ побѣговъ уменьшаетъ урожайность; при слишкомъ буйномъ ростѣ лоза можетъ быть даже совершенно бесплодная. Но и при хорошемъ ростѣ ягодъ качество ихъ

не всегда соответствует количеству, даже замечается, что качество всегда находится съ количествомъ въ обратныхъ отношеніяхъ. Для полученія винограда хорошаго качества необходимо соблюденіе многихъ условій, необходимо наилучшее использование солнечныхъ лучей, почвы, климата и т. д. Форма кустовъ, ихъ расположение на винограднику и т. д., какъ увидимъ далѣе, имѣть громадное значение для урожайности. Количество и расположение оставленныхъ глазковъ при обрѣзкѣ должны сообразоваться съ сортами винограда и условіями мѣста, почвы и климата. Плодоносящіе побѣгги развиваются только на одеревенившихъ прошлогоднихъ побѣгахъ, на такъ называемой годовалой лозѣ; побѣгги, выходящіе изъ старой лозы, плодовъ не приносятъ, почему ихъ и слѣдуетъ обрѣзывать.

Обрѣзку различаютъ короткую и длинную. При обрѣзкѣ все вниманіе надо сосредоточивать на глазкахъ однолѣтнихъ плетей. Положимъ, мы желаемъ оставить на кустѣ 20 глазковъ; въ этомъ случаѣ можно поступить такъ, что обрѣзываютъ 10 плетей, оставивъ на каждой по два глазка, — это будетъ короткая обрѣзка; но можно вѣдь обрѣзать всѣ плети и оставить только 2 по 10-ти глазковъ на каждой; это будетъ длинная обрѣзка. Какую обрѣзку производить и сколько глазковъ оставлять — все это дѣло опыта, все зависитъ отъ сорта, климата и прочихъ условій: нѣкоторые сорта даютъ плодоносящія вѣтви изъ нижнихъ глазковъ, другіе изъ верхнихъ: при одномъ климатѣ полезна короткая, при другомъ же длинная обрѣзка и т. д. При влажномъ климатѣ лучше иметь разомкнутую форму кустовъ, при сухомъ болѣе низкіе густые кусты и т. д.

Обрѣзку виноградной лозы производятъ во время зимней спячки растенія, но не во время морозовъ; обрѣзывать лучше осенью, когда опали листья, или же ранней весною, пока нѣть „плача“, т.-е. выдѣленія соковъ растенія. Я не буду останавливаться на описаніи различного рода обрѣзки винограда, на описаніи различныхъ формъ, придаваемыхъ кустамъ растеній, такъ какъ эта область входитъ въ отдѣль виноградарства и не составляетъ мбей задачи; скажу лишь, что, смотря по условіямъ почвы, расположенія виноградника, мѣста, климата, сорта и т. д., бываютъ большие и малые

кусты винограда, съ сомкнутою и разомкнутою кроною, кордонная формовка, односторонняя и двусторонняя, шпалерная, разстилочная и др. Кроме обычной осенней или весенней обрѣзки, практикуется такъ называемая зеленая обрѣзка, т.-е. обрѣзка зеленыхъ побѣговъ во время вегетативнаго периода. Дѣлается она для ускоренія созреванія винограда: вслѣдствіе такой обрѣзки сокъ направляется болѣе усиленнымъ темпомъ именно къ ягодамъ. Въ теченіе лѣта удаляютъ также неплодоносящіе побѣгги, удаляютъ и верхушки побѣговъ вообще, т. е. производятъ т. наз. прищипываніе побѣговъ. Прищипку однако можно производить лишь на сильно растущихъ кустахъ и только въ началѣ лѣта. Чеканка, та же прищипка, т.-е. удаленіе верхушекъ стеблей выше извѣстной высоты, обыкновенно производится подъ 15 или 16 листьями, считая отъ основанія лозы. Однако и послѣ чеканки образуются молодые побѣгги, которые также часто удаляютъ: эта операция называется пасынкованіемъ, и производить ее надо очень осторожно. Въ сыромъ климатѣ лѣтомъ сощипываютъ нѣкоторое количество листьевъ, для того, чтобы облегчить доступъ солнечныхъ лучей къ кистямъ винограда. Для ускоренія созреванія винограда производить иногда такъ называемое кольцеваніе, т.-е. на стеблѣ, несущемъ кисть винограда, срѣзываютъ кору въ видѣ кольца (рис. 6); результатомъ кольцеванія является усиленіе притока сока къ гроздямъ и созреваніе дѣйствительно происходитъ недѣли на двѣ раньше обычнаго.

Какъ вы видите, виноградная лоза требуетъ очень хлопотливаго ухода за собою. Если сюда еще прибавить необходимость прополки, вскапываніе виноградника, подвязку плетей, закапываніе на зиму и вспомнить, что всѣ указанныя работы нельзя производить по шаблону, а необходимо сообразоваться съ условіями климата, почвы, мѣстности и проч., то станетъ ясно, что надлежащая культура винограда дѣло не легкое, дѣло, требующее знаній, прилежанія и любви къ себѣ.

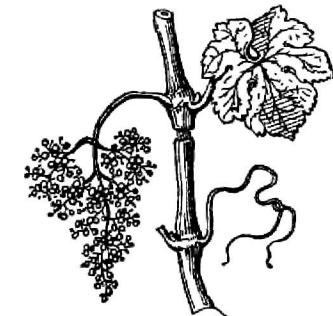


Рис. 6. Кольцевание виноградной лозы.

### Вліяніе различныхъ условий на ростъ винограда и качество получаемаго вина.

Эти вліянія весьма сложного характера. Постараюсь описать ихъ въ возможно сжатомъ видѣ.

**Физические свойства почвы.** На глинистой почвѣ виноградъ растетъ плохо, такъ какъ тяжелая глинистая почва затрудняетъ развѣтвленіе корней, да и обработка самаго виноградника, разрыхленіе почвы, представляется не малая трудности. Очень глинистою считается почва, содержащая въ себѣ отъ 25 до 30% глины. Но при небольшомъ содержаніи глины, на такъ называемомъ суглинкѣ, можетъ расти отличный виноградъ. Глина обусловливаетъ мягкость и бархатистость вина: известная своею мягкостью андалузскія вина вырабатываются изъ винограда, произрастающаго на глинистой почвѣ.

Песокъ долгое время считался совершенно непригоднымъ для посадки винограда. Однако опыты послѣднихъ лѣтъ показали на великолѣпные результаты посадокъ винограда на песчаныхъ почвахъ: известное своимъ отличнымъ виномъ имѣніе кн. П. Н. Трубецкого въ Херсонской губерніи расположено на песчаной почвѣ. Пески конечно должны быть укреплены и защищены отъ заносовъ. Затѣмъ разведеніе виноградниковъ на пескахъ имѣть то преимущество, что виноградъ почти совершенно не страдаетъ отъ филлоксеры.

**Известковые почвы** считались раньше также малопригодными для виноградарства; однако это было заблужденіе, ибо во многихъ случаяхъ, а при недостаткѣ солнечныхъ лучей въ особенности, присутствіе въ почвѣ известіи, въ силу большой теплоемкости, отзывается чрезвычайно благопріятно на вызреваніи винограда.

Большую роль играетъ содержаніе въ почвѣ **камней**; уже давно замѣчено, что каменистая почвы даютъ хороший виноградъ: нашъ Крымъ, имѣніе Абрау-Дюрсо на Кавказѣ, испанская Гренада и т. д., всѣ эти мѣстности отличаются сильно каменистыми почвами; въ пѣкоторыхъ случаяхъ почва виноградниковъ содержитъ болѣе 50% камней. Присутствіе въ почвѣ камней обусловливаетъ водоупористость почвы, болѣе легкій доступъ воздуха къ корнямъ

растенія; подъ камнями лучше удерживается влага въ почвѣ и, наконецъ, камни, сильно нагрѣваются подъ дѣйствиемъ солнечныхъ лучей, хорошо удерживаютъ тепло въ почвѣ, чѣмъ и обусловливается лучшій ростъ растенія. Часто тяжелая глинистая почвы даже искусственно снабжаютъ камнями.

**Влажность почвы** играетъ огромную роль. Излишнее обиліе влаги даетъ буйный ростъ виноградного куста и часто огромную урожайность, но плоды на такой почвѣ водянисты и болѣе подвержены различнымъ болѣзнямъ винограда. Слишкомъ засушливыя, однако, почвы также мало пригодны для разведенія винограда.

Большое значеніе имѣютъ также тепловыя свойства почвы, т.-е. скоро ли почва нагрѣвается отъ солнечныхъ лучей и долго ли можетъ удержаться въ нагрѣтомъ состояніи; это обстоятельство особенно важно для сѣверныхъ районовъ виноградарства. Лучше всего удерживаютъ теплоту известковыя почвы. Если способность сохраненія тепла известковой почвы принять за 100, то эта способность для песка выразится 95,6, для глины 68,4, для чернозема 64,8 и для перегноя 49,0. Изъ этихъ цифръ видно, что въ холдномъ климатѣ перегной совсѣмъ непригоденъ для разведенія винограда, известковая же почва является желательной. Что касается скорости нагрѣванія почвы, то она зависитъ въ значительной степени отъ цвета почвы; это обстоятельство хорошо знаютъ винодѣлы. Темная, съ большими содержаніемъ перегноя, почвы быстро нагрѣвается, но быстро и отдаютъ свое тепло; наоборотъ, белая известковая почва нагрѣвается болѣе медленно, но зато удерживаетъ тепло лучше. Почва сухая лучше удерживаетъ тепло, чѣмъ почва влажная, такъ какъ при испареніи водяныхъ паровъ происходитъ охлажденіе. Такъ по Шюблеру при 25° Цел. температуры воздуха различная почвы имѣютъ нижеслѣдующія температуры:

	влажная почва.	сухая почва.
Перегной . . . . .	39,7° Ц.	47,4° Ц.
Садовая земля . . . . .	37,5 "	45,2 "
Обыкн. пахотная земля.	36,9 "	44,2 "
Тощая глина . . . . .	36,7 "	44,1 "
Известковая почва . . .	35,1 "	43,0 "
Кварцевый песокъ . . .	37,2 "	44,7 "

*Климатъ.* Портъ и Руиссенъ жаркий климатъ называютъ родителемъ сахара и алкоголя въ виноградѣ, холодный же родителемъ уксуса, и говорять, что наиболѣе тонкое вино получается въ умѣренномъ климатѣ. Эта характеристика вѣрна конечно лишь въ общихъ чертахъ, такъ какъ, напримѣръ, умѣренный климатъ Рейна даетъ очень алкогольческія вина, да и наша Херсонская губ., производящая хорошія вина, должна быть отнесена къ сѣвернымъ мѣстамъ произрастанія винограда. Но конечно южныя страны даютъ болѣе крѣпкія вина уже вслѣдствіе того, что виноградъ въ нихъ лучше вызреваетъ и всегда отличается большей сахаристостью.

*Солнечный светъ,* количество солнечныхъ дней, сила свѣта и продолжительность дня имѣютъ громадное значеніе какъ для произрастанія виноградной лозы, такъ и для качества самого винограда. Маканью для опредѣленія значенія солнечнаго свѣта продѣлалъ слѣдующій интересный опытъ: онъ взялъ три виноградныхъ куста, совершенно одинаковой силы и одинакового сорта; одинъ изъ этихъ кустовъ онъ оставилъ на свободѣ, надъ другимъ поставилъ палатку изъ бѣлой матеріи, а надъ третьимъ палатку изъ черной матеріи. Затѣмъ онъ черезъ нѣкоторое время сдѣлалъ химическій анализъ кустовъ и оказалось, что на 1 килограммъ побѣговъ кусты (побѣги и листья вмѣстѣ) заключали въ себѣ слѣдующія количества важнѣйшихъ составныхъ частей въ граммахъ:

	безъ затѣненія.	подъ бѣл. пал.	подъ черной пал.
сахару (глюкозы) . . .	12,601	8,662	0,006
винной кислоты . . .	9,015	6,690	1,365
золы . . . . .	15,412	12,817	8,221

Изъ этой таблицы вы видите ясно значеніе свѣта для произрастанія винограда.

Леви сдѣлалъ опыты надъ затѣненіемъ гроздей винограда и получилъ слѣдующіе результаты:

	Грозди на свѣту.	Затѣненные грозди.
Сахаръ въ % . . .	19,83	11,28
Кислоты „ . . .	7,39	8,91

Изъ этихъ цифръ видно, что количество сахара въ виноградѣ сильно уменьшается при недостаткѣ свѣта, количество же кислотъ нѣсколько увеличивается.

*Вліянніе температуры.* Наиболѣе благопріятною температурою для роста виноградной лозы является  $30^{\circ}$ — $35^{\circ}$  Цельсія. Ниже  $10^{\circ}$  Ц. ростъ лозы простоянавливается, а при  $-1^{\circ}$  молодые побѣги и почки погибаютъ: поэтому-то и опасны для виноградниковъ небольшіе весенніе заморозки, когда почки уже распустились. При температурѣ выше  $40^{\circ}$  Ц. ростъ прекращается, плоды падаютъ и растеніе увядаетъ. Зимою, въ періодъ покоя, лоза переноситъ безъ вреда температуру до  $-20^{\circ}$  Ц., но только въ тихую погоду; при вѣтрахъ же погибаетъ и при менѣе низкихъ температурахъ, почему въ сѣверныхъ районахъ необходимо закапываніе на зиму виноградной лозы.

*Атмосферные осадки.* Въ винодѣльческихъ мѣстностяхъ выпадаетъ осадковъ въ годъ 600—800 мм. Зимою дожди очень полезны, такъ какъ весною удерживаются зимніе осадки; передъ цвѣтеніемъ и передъ созрѣваніемъ дожди безусловно полезны, но во время цвѣтенія и въ періодъ созрѣванія осадки вредны, такъ какъ причиняютъ различныя болѣзни винограда. При сильной засухѣ полезна умѣренная поливка виноградника, но злоупотреблять ею не слѣдуетъ. Въ сырое лѣто очень часто возникаютъ различные болѣзни винограда, какъ-то мильдью, ондіумъ, блэкъ-ротъ и т. д.; эти болѣзни будутъ мною дальнѣше разсмотрѣны. Роса и туманы, въ общемъ, не вредны, если не переходятъ извѣстной границы, такъ какъ въ сухое время года способствуютъ нѣкоторому увлажненію виноградника. Такъ называемая благородная гниль, обусловливаемая грибкомъ *Botritis cinerea*, сообщающая вину пріятный вкусъ, часто возникаетъ именно подъ вліяніемъ росы во время созрѣванія винограда. Градъ очень опасенъ для виноградниковъ; помимо того, что сильнымъ градомъ можетъ быть уничтоженъ весь урожай, даже мелкій градъ производить пораненія ягодъ и листьевъ, послѣ чего могутъ возникнуть различныя заболѣванія инфекціонного характера. Вѣтеръ, какъ регуляторъ влаги, въ общемъ, полезенъ, но конечно вѣтеръ умѣренный. Наша нордъ-остъ въ началѣ весны, до дождей, очень вреденъ, иссушая почву, но послѣ дождей, въ періодъ

созрівання, онъ даже полезенъ, такъ какъ, лишая кусты влаги, онъ усиливаетъ циркуляцію соковъ.

*Мѣстоположеніе виноградниковъ.* Виноградники всегда стараются расположить на склонахъ холмовъ, что является наиболѣе выгоднымъ для утилизации солнечныхъ лучей. Виноградники, расположенные на равнинахъ, даютъ хороший урожай, но ягоду малосахаристую и склонную къ различнымъ заболѣваніямъ. Очень важнымъ обстоятельствомъ является направление склона холма виноградника, такъ называемая экспозиція склоновъ. Наилучшей экспозиціей считается на юго-востокъ, такъ какъ при ней почва получаетъ наибольшее освѣщеніе и, кроме того, раннимъ утромъ скорѣе нагревается, что спасаетъ виноградъ отъ дѣйствія заморозковъ; въ этомъ смыслѣ полезна и восточная экспозиція. Виноградники, расположенные на западныхъ холмахъ, даютъ виноградъ лучшаго качества. Близость воды къ винограднику многіе считаютъ нежелательной, но существуютъ чисто мѣстныя условія, гдѣ отъ близости воды виноградники только выигрываютъ: достаточно вспомнить нашъ Крымъ, берега Рейна съ его знаменитыми виноградниками и т. д. Близость лѣсовъ нежелательна въ смыслѣ занесенія различныхъ паразитовъ, губящихъ виноградъ, съ другой же стороны она полезна, такъ какъ предохраняетъ отъ сильныхъ вѣтровъ и даетъ болѣе равномѣрную температуру.

*Влияніе химического состава почвы.* Содержаніе въ почвѣ фосфорной кислоты необходимо и для роста куста, и для образованія плодовъ. Большое количество сахара въ плодахъ всегда находится въ связи съ большимъ количествомъ фосфорной кислоты въ почвѣ. При недостаткѣ въ почвѣ фосфорной кислоты удобрение почвы ея солями очень желательно. По опытамъ Экюлли удобрение солями фосфорной кислоты повысило урожайность на 20%—25%; увеличилось также и содержаніе алкоголя въ приготовляемомъ винѣ на полградуса. Вкусъ вина, сдѣланнаго изъ винограда съ почвою, богатою фосфорными соединеніями, всегда лучше, чѣмъ при недостаткѣ таковыхъ. Въ листьяхъ и плодахъ фосфорная кислота находится въ соединеніи, имѣющимъ название лецитина, вещества, по своему составу близкаго къ хлорофиллу. Подобно тому, какъ хлорофилль въ растеніяхъ

затѣненныхъ отсутствуетъ, при недостаткѣ солнца вырабатывается мало и лецитина, и плоды получаются съ малымъ содержаніемъ сахара. Другой, не менѣе необходимой составной частью почвы являются соединенія калія. Калій какъ говорять, даетъ вину тѣло, уменьшаетъ содержаніе свободной винной кислоты, образуя винный камень, а также увеличиваетъ содержаніе алкоголя въ винѣ. При недостаткѣ въ почвѣ калійныхъ соединеній полезно искусственное удобрение ими. Нѣкоторые сорта винограда требуютъ большого содержанія въ почвѣ известковыхъ соединеній; замѣчено, напримѣръ, что мускатъ на известковыхъ почвахъ получается особенно ароматичный. Есть указанія, что извѣсть повышаетъ содержаніе сахара въ виноградѣ. Присутствіе въ почвѣ желѣза очень желательно: желѣзо улучшаетъ вкусъ и цвѣтъ вина. Такъ какъ желѣзо съ фосфорной кислотой даетъ нерастворимое соединеніе, то роль желѣза важна, какъ предохранителя отъ вымыванія изъ почвы водой фосфорокислыхъ соединеній. Нѣкоторые изслѣдователи указываютъ на желательность присутствія въ почвѣ сѣры, такъ какъ замѣтили, что когда начали бороться съ болѣзнями винограда „оидіумъ“ при помощи сѣры, то урожайность повысилась и вкусъ вина улучшился. При богатомъ содержаніи въ почвѣ азота замѣчается сильное развитіе лозы, листьевъ и вообще зеленыхъ частей. Но избытокъ азота дурно вліяетъ на тонкость вина и особенно бѣлыхъ сортовъ, такъ что съ азотистыми удобреніями надо быть осторожнымъ.

*Переной,* неизбѣжный на новыхъ виноградникахъ, вліяетъ повидимому на усиленіе окраски вина и даетъ вина съ большимъ содержаніемъ дубильныхъ веществъ. Вина съ большимъ количествомъ дубильныхъ кислотъ, какъ увидимъ впослѣдствії, долго не вызрѣваютъ.

*Уходъ за виноградникомъ* часто составляетъ почти все, такъ какъ при отсутствіи ухода и лучшіе сорта винограда погибаютъ. Къ уходу за виноградникомъ относятся: разсадка кустовъ, ихъ обрѣзка, подвязка лозы, окапываніе почвы, пропалываніе и борьба съ многочисленными болѣзнями винограда.

При разведеніи виноградника необходимъ строгій выборъ сортовъ. Очень часто случается, что, не считаясь съ мѣстными

условіями, стремяся разводить наиболѣе извѣстные своими качествами и урожайностью сорта, а когда получаютъ при этомъ неудовлетворительные результаты, то рѣшаютъ, что данная мѣстность должна быть забракована для виноградарства вообще. Какое заблужденіе! Только послѣ тщательнаго изученія мѣстныхъ условій, климата, почвы, влажности и проч. можно болѣе или менѣе правильно выбрать сортъ винограда, подходящій для данного, скажу даже не района, а участка. Постараюсь привести примѣры для доказательства справедливости сказанного. Напримѣръ, очень распространенный сортъ винограда рислингъ стремяся разводить всюду, такъ какъ этотъ сортъ отличается хорошей урожайностью и сравнительно хорошо растетъ на почвахъ разнообразнаго химическаго состава. Однако этотъ сортъ винограда поспѣваетъ сравнительно поздно и очень боится утреннихъ заморозковъ. Кроме того, въ извѣстныхъ своими рислингами мѣстностяхъ, напримѣръ, въ провинціи Рейнгау на Рейнѣ, превосходный вкусъ вина обусловливается присутствиемъ на ягодкахъ грибка благородной гнили, *Botritis cinerea*, этотъ же грибокъ приноситъ хорошие результаты лишь въ ясную, сухую погоду, въ сырью же осень можетъ стать источникомъ полной гибели урожая. Ясно отсюда, что въ мѣстностяхъ съ короткой осенью, да еще сырою, никоимъ образомъ не слѣдуетъ разводить рислинга, даже если превосходныя почвенныя условия имѣются налицо, а надо попытаться примѣнить какой-либо другой сортъ. Не менѣе извѣстный траминеръ, наоборотъ, къ осенинимъ заморозкамъ менѣе чувствителенъ, но зато совершенно не переносить весеннихъ холодовъ, а слѣдовательно его можно разводить въ мѣстностяхъ съ хорошей ранней весною и съ короткой осенью. Для сильванера является благопріятнымъ влажный климатъ, и нечего удивляться, если при разведеніи его въ засушливой мѣстности этотъ превосходный сортъ дастъ неудовлетворительные результаты. Для разведенія бѣлаго бургундскаго винограда требуется глубокая рыхлая почва, а для сорта мускатъ—александрия почва каменистая; конечно старанія владѣльца каменистаго участка получить хороший урожай бѣлаго бургундскаго успѣхомъ неувѣняются, не получить и душистаго муската винодѣль, имѣющій рыхлую черноземную почву. Не менѣе важно знать

болѣзни, постигающія въ данной мѣстности виноградъ. Такъ, напримѣръ, широко распространенную переноспору совершенно не переносить красный бургундскій виноградъ; наоборотъ извѣстный кабернѣ очень мало страдаетъ отъ этой болѣзни. Я могъ бы привести много подобныхъ примѣровъ, но полагаю, что и изъ приведенныхъ вы ясно видите, какое значеніе для винодѣльческаго хозяйства имѣть надлежащий выборъ сорта винограда для его разведенія.

Выше мы указывали на переворотъ въ дѣлѣ борьбы съ ужаснѣйшимъ бичомъ виноградарства, съ филлоксерою, переворотъ, произведенный введеніемъ американскихъ подвоевъ. Однако сколько нареканій во многихъ мѣстахъ вывали американскіе подвои и именно тамъ, где они примѣнялись зря, безъ изученія мѣстныхъ условій. Дѣло въ томъ, что сортовъ американскихъ лозъ великое множество, не менѣе, чѣмъ европейскихъ сортовъ, и американскія лозы не менѣе, чѣмъ европейскія, прихотливы по отношенію къ климату, почвѣ, влажности и т. п. условіямъ. Американскія лозы, напримѣръ, въ большинствѣ случаевъ плохо переносятъ известковыя почвы; на такихъ почвахъ онѣ страдаютъ хлорозомъ, т.-е. получаются истощенными, съ плохо развитыми листьями. Но нѣкоторые изъ американскихъ сортовъ, напримѣръ, рупестрисъ во Франціи, великолѣпно произрастаютъ на известковой почвѣ. Тотъ же рупестрисъ въ Далмациї гибнетъ при содержаніи въ почвѣ извести. Прививки къ тому же сорту рупестрисъ на югѣ даютъ прекрасные результаты, на сѣверѣ же пропадаютъ. Прививки къ американской лозѣ рипарія, наоборотъ, очень хорошо переносятъ сѣверныя границы виноградарства, такъ какъ поспѣваетъ привитой на нихъ виноградъ въ большинствѣ случаевъ рано. Французскіе авторы указываютъ на разницу во времени поспѣванія винограда при различныхъ скрещиваніяхъ сортовъ. Такъ, скрещивание европейскаго сорта съ американскимъ вообще дѣлаетъ созрѣваніе винограда болѣе позднимъ, скрещивание же американскаго съ американскимъ ускоряетъ созрѣваніе; однако имѣются и исключенія. Обрѣзка винограда должна производиться не только въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, на что уже указывалось, но и отъ сорта винограда; такъ прививки на американской лозѣ

рипарія въ большинствѣ случаевъ требуютъ короткой обрѣзки, на рупестрисъ же болѣе длинной.

Изъ всего изложенного о свойствахъ виноградной лозы вы видите, какъ сложны условія для получения хорошихъ результатовъ въ винодѣльческомъ хозяйствѣ. Только основательное изученіе мѣстныхъ условій, съ одной стороны, и знаніе требованій, предъявляемыхъ для успешнаго произрастанія различными сортами винограда, съ другой, могутъ обеспечить успешное винодѣльческое хозяйство. Конечно, для отдаленнаго виноградара далеко не всегда доступно изученіе того и другого, а поэтому для поддержанія винодѣльческихъ хозяйствъ необходимо устройство испытательныхъ станцій, устройство опытныхъ виноградниковъ. За границею давно сознана указанная потребность и созданы въ каждомъ болѣе или менѣе крупномъ винодѣльческомъ районѣ такія станціи, содержимыя на общественный и государственный счетъ. Я подчеркиваю именно значеніе районныхъ станцій, ибо въ каждомъ районѣ есть свои особенности. Такъ, напримѣръ, во всякой винодѣльческой мѣстности существуютъ свои излюбленные сорта винограда. Сорта эти конечно образовались не случайно, ихъ культивировали, можетъ быть примѣняя различные условія ухода, и путемъ продолжительного опыта пришли къ известнымъ результатамъ; создалась известная репутація данного сорта. Но вотъ кто-либо въ этомъ районѣ случайно выпишалъ новый известный сортъ, случайно давшій превосходную урожайность, всѣ набрасываются на этотъ сортъ, бросаютъ испытанные сорта и получаютъ отвратительные результаты. Да не подумайте, что я такой консерваторъ, что отстаиваю только свое хорошее. Нѣть, я далекъ отъ этой мысли и если привель указаный примѣръ, то лишь затѣмъ, чтобы указать необходимость тщательнаго изслѣдованія нового, тщательно поставленныхъ научныхъ опытовъ, прежде чѣмъ губить все старое. Примѣровъ мы имѣемъ не мало. Сколько лицъ въ нашемъ Крыму пытались получить легкія вина рейнскаго типа или типа французской Шампани и не обращали вниманія на улучшеніе своихъ, свойственныхъ почвъ и климату, мускатовъ: сколько было продѣлано опытовъ, сколько разореній испытали различныя хозяйства и все потому, что не было надлежащей испытательной стан-

ци, къ авторитетнымъ изслѣдованіямъ которой присматривались бы винодѣллы. Одно изъ русскихъ образцовыхъ винодѣльческихъ хозяйствъ, имѣніе Абрау-Дюрсо, путемъ тщательнаго изученія мѣстныхъ условій, путемъ искуснаго подбора лозъ, увеличило урожайность винограда въ три раза.

### Болѣзни винограда.

Если вы будете только винодѣломъ и разведеніемъ винограда заниматься не будете, все же вамъ придется имѣть дѣло съ болѣзнями винограда, такъ какъ изъ большого винограда получается большое сусло, а часто и большое вино. Болѣзни винограда, помимо порчи урожая данного участка, опасны еще потому, что онъ въ большинствѣ случаевъ заразны и, при возникновеніи гдѣ-либо, быстро распространяются по окрестнымъ виноградникамъ. Болѣзни винограда очень многочисленны, но я опишу лишь самыя распространенные. О филлоксерѣ я уже упоминала.

*Мильдью, или виноградная переноспора*, привезена въ Европу въ 1878 году вмѣстѣ съ американской лозою; быстро распространилась и у насъ. Болѣзни подвержены всѣ зеленые части лозы и особенно листья и плоды; листья покрываются сначала желтыми, а потомъ коричневыми пятнами; на нижней поверхности листьевъ образуется бѣловатый налетъ. Ягоды постепенно темнѣютъ, сморщиваются, засыхаютъ и опадаютъ. Виноградные кусты при заболѣваніи мильдью истощаются, и если болѣзнь повторяется въ теченіе 5—6 лѣтъ, то кустъ совершенно погибаетъ. Болѣзнь причиняется паразитными грибками, которые, питаясь сокомъ растенія, причиняютъ омертвѣніе тканей. Появляется болѣзнь очень часто и у насъ, на Дону, особенно въ плохо содержимыхъ, богатыхъ сорными травами, виноградникахъ; во влажныхъ мѣстахъ излишнее затѣненіе листьями способствуетъ развитію болѣзни. Мѣры, предпринимаемыя противъ болѣзни, раздѣляются на мѣры предохранительныя и на лѣчебныя. Предохранительными являются мѣры, направленныя къ поддержанію чистоты виноградника: удаленіе сорныхъ травъ, опавшихъ листьевъ, прокапываніе, сожиганіе осенью всякаго сора, образующагося отъ опавшихъ листьевъ, отрѣзанныхъ стеблей и т. д.; на зиму никоимъ образомъ не

слѣдуетъ употреблять для прикрытия винограда стеблей и опавшихъ листьевъ, таѣкъ какъ грибокъ переносятъ споры, образуетъ очень стойкія споры; споры переносятъ сильные морозы и могутъ стать источникомъ зараженія винограда п въ слѣдующемъ году. Въ качествѣ лѣчебныхъ мѣръ противъ мильдью примѣняется опрыскиваніе смѣсью раствора мѣднаго купороса съ негашеною известью, такъ называемой бордосской жидкостью. Двухпроцентный растворъ бордосской жидкости приготавляется слѣдующимъ образомъ: 5 фунтовъ мѣднаго купороса разводятъ въ трехъ ведрахъ известковой воды и все разводятъ въ 8 ведрахъ воды; употребляютъ и однопроцентный растворъ, считая его во многихъ случаяхъ вполнѣ достаточнымъ. Для борьбы съ мильдью примѣняется и бургундская жидкость, состоящая изъ одного фунта мѣднаго купороса и 1 фунта соды на восемь ведеръ воды. Опрыскиваніе больныхъ кустовъ, въ виду существованія споръ, приходится производить неоднократно; совѣтуютъ производить четырехкратное опрыскиваніе: первое весною, когда листья не достигли половины своей нормальной величины, второе передъ цвѣтеніемъ, третье послѣ цвѣтенія и четвертое мѣсяцъ спустя послѣ третьяго.

Вина изъ больного мильдью винограда имѣютъ горький вкусъ, малое содержаніе спирта и не стойки при храненіи; горький вкусъ обусловливается повидимому дѣйствиемъ грибка на дубильные вещества винограднаго сока; впрочемъ съ мильдьюзными винами мы еще встрѣтились при описаніи болѣзней вина.

*Оидіумъ, куфъ, пепелица* завезена также изъ Америки. По внѣшнему виду очень легко узнать заболѣвшій этой болѣзникою кустъ винограда: онъ кажется какъ бы покрытымъ сѣрой, пепельной пылью и пахнетъ гнилой рыбой. Весною пораженные побѣги виноградной лозы кажутся какъ будто обугленными. Если заболѣваніе произошло передъ цвѣтеніемъ, то цвѣты осыпаются. Ягоды покрываются жирнымъ порошкомъ, трескаются, гніютъ и отличаются отсутствиемъ сладкаго вкуса. Отъ мильдью оидіумъ отличается тѣмъ, что грибница не проникаетъ внутрь листа или ягоды, а проникаютъ лишь присоски.

Борьба съ болѣзникою, если она ведется правильно и своевременно, спасаетъ виноградникъ отъ оидіума довольно-

успѣшно: примѣняется обсыпка сѣрою при помощи мѣховъ; обсыпку необходимо конечно производить въ тихую погоду, лучше по утрамъ, чтобы сѣра по возможности долго не обсыпалась съ листьевъ и ягодъ. Лучше брать не сѣрный цвѣтъ, а толченую кристаллическую сѣру, порошокъ которой имѣеть острые края и потому прочнѣе удерживается на листьяхъ и яодахъ при обсыпаніи. Практикуется обычно многократная посыпка: первая послѣ распускания почекъ, вторая во время цвѣтенія и третья 20 дней спустя послѣ цвѣтенія. Если три обсыпки не помогаютъ, то примѣняютъ и четвертую, но по возможности задолго до сбора винограда, чтобы вино не пахло сѣрою. Вина, полученные изъ больного пепелицею винограда, отличаются малымъ содержаніемъ спирта, а потому не стойки и подвержены заболѣваніямъ различными болѣзнями вина.

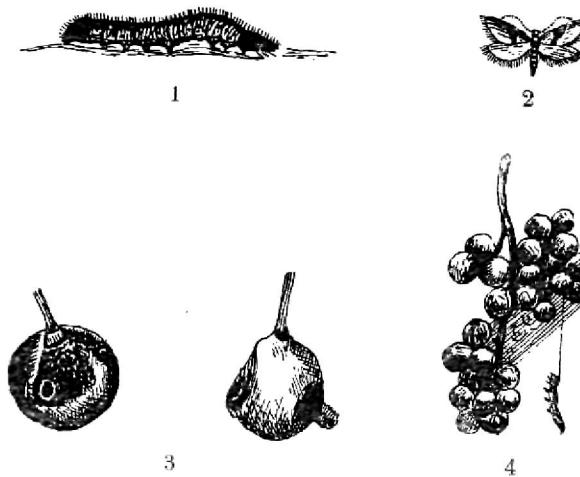


Рис. 7. Виноградный червь. 1—гусеница, 2—бабочка, 3—внѣдреніе червя въ неспѣлую ягоду, 4—окутываніе червемъ грозди винограда паутиной

*Виноградный червь* (рис. 7) причиняетъ большія опустошенія виноградникамъ, поѣдая листья винограда. Куколки червя располагаются на древесныхъ частяхъ лозы, на корѣ, а потому для ихъ удаленія обливаютъ кору кипяткомъ и удаляютъ куколки механически. Ягоды посыпаютъ персидскимъ порошкомъ, обливаютъ растворомъ мѣднаго купороса.

*Скосарь* или *ушастый дононосикъ*—жучокъ, особенно вредный весною, когда онъ выходитъ изъ земли и обгладываетъ почки лозы. Противъ него практикуется обмазка лозъ мазью.

*Эринозъ* причиняется винограднымъ клещикомъ: на поверхности листа появляются выпуклости, а внизу войлокообразные наросты. Борьба съ этимъ вредителемъ производится при помощи обсыпанія сѣрою.

*Блэкъ-ротъ*—на листьяхъ появляются бурыя пятна съ черными точками (рис. 8). На ягодахъ также появляются круглые коричневые пятна, которые затѣмъ темнѣютъ и

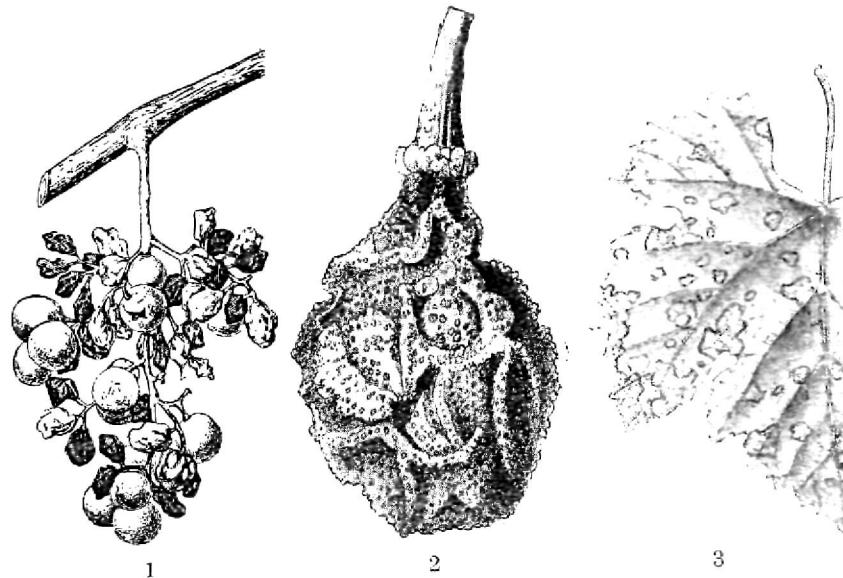


Рис. 8. 1.—Гроздь винограда, пораженная блэкъ-ротомъ. 2.—Отдѣльная пораженная ягода (увелич.). 3.—Виноградный листъ съ пятнами.

принимаютъ спиватый отливъ; ягоды сморщиваются и получаются съ пустулами. Мѣры противъ этой болѣзни сходны съ мѣрами, предпринимаемыми противъ мильдью: мѣры, такъ сказать, гигиены, т.-е. содержаніе въ чистотѣ виноградника и мѣры лѣченія—обливаніе бордосской или бургундской жидкостью.

*Уайтъ-ротъ*—болѣзнь, поражающая только ягоды. Ягоды принимаютъ красно-бурую окраску, съеживаются, покрываются бугорками. Болѣзнь особенно усиливается послѣ гадобитія, хотя конечно непосредственно съ нимъ не связана.

При заболѣваніи необходимо тщательно удалять заболѣвшія кисти, а сосѣднія опрыскивать бордоскою жидкостью.

*Пльсень керкоспора фукели* появляется на концахъ наружной поверхности листьевъ въ видѣ бурыхъ пятенъ, а на нижней поверхности листа образуется зеленоватый пушистый налетъ. Развивается болѣзнь на виноградникахъ, расположенныхъ въ сырыхъ мѣстахъ. Борьба съ этой плѣсенью очень затруднительна. Единственнымъ радикальнымъ средствомъ является удаленіе листьевъ и сжиганіе ихъ.

На этомъ я покончу изложеніе необходимыхъ свѣдѣній изъ области виноградарства и перейду теперь къ описанію винодѣлія.

## Лекція ІІ.

### Сборъ винограда. Приготовленіе сусла. Составъ винограднаго сока.

Опредѣлить время сбора винограда какими-либо точно установленными сроками нельзя, такъ какъ поспѣваніе винограда зависитъ и отъ погоды, и отъ сорта винограда, и отъ другихъ мѣстныхъ условій. Нѣкоторые общественные и государственные управленія пытались установить сроки виноградной жатвы законодательнымъ порядкомъ конечно лишь въ цѣляхъ предупрежденія сбыта недозрѣвшаго винограда, но эти попытки успѣха не имѣли. Столовый виноградъ для экспорта снимается обычно до наступленія полнаго созрѣванія, для цѣлей же винодѣлія слѣдуетъ конечно собирать виноградъ совершенно созрѣвшій.

Зрѣлость винограда опредѣляется нѣкоторыми вицѣшними признаками, какъ-то: ягоды достигаютъ наибольшей величины, приобрѣтаютъ желтоватую окраску (въ бѣлыхъ сортахъ) или чернѣютъ (красные сорта), становятся болѣе мягкими, легко отдѣляются отъ вѣтокъ, на вкусъ болѣе сладкими и менѣе кислыми, черешки бурѣютъ, зерна легко отдѣляются отъ мяса. Но уловить моментъ времени сбора можетъ помочь конечно только химическое изслѣдованіе. Самой важной составной частью винограднаго сока для цѣлей винодѣлія является сахаръ, такъ какъ при броженіи онъ разлагается

на спиртъ и углекислый газъ, а спиртъ-то и составляетъ главнѣйшую составную часть вина. Поэтому выгоднѣе всего производить сборъ винограда тогда, когда онъ достигнетъ наибольшаго содержанія сахара. Но, кромѣ сахара, въ виноградѣ находятся кислоты, сообщающія вину извѣстный гармоничный вкусъ. Среди кислотъ винограднаго сока главнѣйшими являются винная и яблочная. Въ не совсѣмъ зрѣломъ виноградѣ находится мало и сахара и кислотъ; по своему химическому составу не совсѣмъ зрѣлые ягоды мало чѣмъ отличаются отъ стеблей и гребней. Но по мѣрѣ роста ягодъ увеличивается содержаніе какъ сахара, такъ и кислотъ; среди послѣднихъ, при ростѣ виноградной ягоды, преобладаетъ яблочная кислота; винной сравнительно мало. Съ созрѣваніемъ винограда количество сахара постоянно и быстро повышается; повышается и кислотность, но только до извѣстнаго предѣла, вслѣдъ за которымъ начинаетъ падать. Изъ кислотъ преобладающая яблочная кислота начинаетъ уступать мѣсто винной кислотѣ. Куда же дѣвается яблочная кислота? Частью она связывается щелочами и образуетъ соли, но главнѣйшимъ образомъ она выдыхается растенiemъ, распадается, какъ и при всякомъ дыхательномъ процессѣ, на углекислоту и воду. Винная кислота, количество которой съ ростомъ ягоды увеличивалось, съ созрѣваніемъ начинаетъ уменьшаться, вслѣдствіе образования изъ нея винного камня, т.-е. соединенія кислоты съ калийной щелочью, вещества, извѣстнаго каждому винодѣлу.

Махъ приводить слѣдующую интересную таблицу измѣненія содержанія сахара, кислотъ и вѣса виноградныхъ ягодъ по мѣрѣ созрѣванія винограда.

Время изслѣдованія.	Вѣсъ 100 ягодъ въ граммахъ.	Количество въ 100 куб. сант. сока въ граммахъ.		Замѣчанія.
		Кислотъ.	Сахара.	
16 июня . . . .	—	—	—	Цвѣтеніе.
30 > . . . .	2,86	1,03	0,03	
7 июля . . . .	6,14	2,28	0,87	
13 > . . . .	48,60	2,56	0,92	
24 > . . . .	99,10	3,12	0,89	

31 іюля . . . .	125,00	3,26	0,76	
7 августа . . . .	156,00	3,32	0,79	
16 > . . . .	151,70	3,66	1,31	
21 > . . . .	123,30	3,12	4,16	
28 > . . . .	132,00	2,50	7,29	
9 сентября . . . .	194,00	2,10	9,84	
18 > . . . .	182,00	1,89	11,46	
25 > . . . .	205,00	1,39	14,97	
2 октября . . . .	112,00	1,25	17,24	
9 > . . . .	197,00	1,20	19,68	
14 > . . . .	—	0,91	19,20	
24 > . . . .	189,00	0,88	22,51	
3 ноября . . . .	—	0,99	23,80	

Начало созрѣванія.

Бартъ приводить въ слѣдующей таблицѣ болѣе детальныя среднія цифры химическаго состава винограднаго сока въ различные періоды роста ягодъ:

Сахаръ.	100 куб. сантиметровъ сока содержать въ граммахъ.						Окись калия.
	Глюкоза.	Фруктоза.	Общее количество кислоты.	Винный камень.	Винная кислота.	Яблочная кислота.	
Неспѣлый . . . .	1,93	0,92	2,91	0,34	0,49	0,45	0 1,62 0,31 0,118
Полуспѣлый . . . .	4,29	3,12	2,13	0,45	0,61	0,33	0 1,77 0,43 0,152
Спѣлый . . . .	7,53	7,77	0,82	0,51	0,51	0,04	0,08 0,43 0,46 0,172

Изъ этихъ двухъ таблицъ вы ясно видите происходящія при созрѣваніи ягодъ измѣненія химическаго состава винограднаго сока.

Многіе сорта винограда оставляютъ висѣть на вѣткахъ и послѣ полнаго вызрѣванія въ двоякихъ цѣляхъ, а именно: во-первыхъ, стараются подвергнуть виноградѣ дѣйствію такъ называемой благородной гнили, уже намъ знакомой, а во-вторыхъ, заизумливаютъ ягоды. Конечно, оставлять виноградъ на кустахъ можно лишь въ совершенно сухую и ясную погоду. При дѣйствіи благородной гнили виноградъ

пріобрѣтаетъ особыя качества, такъ что сдѣланное изъ такого винограда вино отличается особенно тонкимъ вкусомъ; сортъ рислингъ на Рейнѣ обыкновенно держатъ до появленія благородной гнили. Сусло при дѣйствіи благородной гнили становится болѣе богатымъ сахаромъ, хотя абсолютно количество сахара на 100 ягодъ уменьшается. Кислотность въ соку нѣсколько увеличивается, но абсолютно, на 100 ягодъ, уменьшается. Заизюмливанье примѣняется для получения крѣпкихъ, содержащихъ много алкоголя, винъ. При заизюмливаніи количества сахара и кислотъ въ соку значительно увеличиваются вслѣдствіе испаренія воды, но абсолютно, на 100 ягодъ, уменьшаются.

Мюллеръ-Тургау даетъ слѣдующія цифры измѣненія химического состава сока при дѣйствіи благородной гнили и заизюмливанія сорта орлеанъ:

	С А Х А Р Ъ .		К И С Л О Т Ы .	
	Въ 100 куб. сант. сока въ грам- махъ.	Въ соку изъ 100 ягодъ въ граммахъ.	Въ 100 куб. сант. сока въ грам- махъ.	Въ соку изъ 100 ягодъ въ граммахъ.
Спѣлый виноградъ . . .	18,24	43,32	0,690	1,639
Съ благородн. гнилью	20,56	35,98	0,709	1,241
Заизюмленный . . .	33,47	21,42	1,046	0,669

Заизюмливаніе производится и съ снятымъ виноградомъ, для чего кисти раскладываютъ на солицѣ на солому. Скорость созреванія ягодъ зависитъ отъ многихъ причинъ: главнѣйшимъ образомъ влияютъ температура и степень влажности почвы и воздуха: чѣмъ температура выше и чѣмъ суще воздухъ и почва, тѣмъ скорѣе поспѣваетъ виноградъ. Однако и тотъ и другой факторы благопріятно дѣйствуютъ лишь до извѣстныхъ границъ, а именно температура не должна превосходить 35° Ц., такъ какъ выше этой температуры всѣ жизненные процессы въ виноградной лозѣ пріостанавливаются и ягоды начинаютъ опадать. Таково же дѣйствіе и слишкомъ сухихъ воздуха и почвы. При сильномъ солнечномъ освѣщеніи и высокой температурѣ слѣдуетъ избѣгать дѣйствія прямыхъ солнечныхъ лучей на

ягоды: въ этомъ случаѣ ягоды получаются мелкія и толстокожія. Поэтому въ жаркомъ сухомъ климатѣ не слѣдуетъ слишкомъ много обрывать листьевъ. Не менѣе важнымъ условиемъ для созреванія винограда является достаточная влажность почвы; при недостаткѣ влаги (я разумѣю отнюдь не сырость почвы) растеніе не получаетъ достаточнаго количества воды, плохо развивается и ягоды получаются мелкія. Не слѣдуетъ забывать, что сахаръ въ ягодахъ является продуктомъ жизнедѣятельности зеленыхъ частей растенія, такъ что забота объ урожайности и хорошихъ выходахъ изъ ягодъ сахару должна быть связана съ заботою о правильномъ ростѣ растенія. Для лицъ, незнакомыхъ съ химіей, трудно уяснить себѣ процессы образованія сахара, и я потому не могу остановиться на ихъ описаніи и скажу лишь, что сахаръ образуется изъ углекислого газа, находящагося въ воздухѣ, и воды, поступающей въ растеніе изъ почвы: листья растенія обладаютъ свойствомъ подъ влияниемъ особаго вещества, называемаго хлорофилломъ и возникающаго при дѣйствіи свѣта, поглощать изъ воздуха углекислый газъ, который, соединяясь съ водою и пройдя рядъ промежуточныхъ соединеній, и даетъ въ результатѣ сахаръ. Такимъ образомъ заботы о полномъ развитіи всей совокупности органовъ виноградной лозы должны имѣть мѣсто для нормального созреванія винограда и получения продукта съ возможно большимъ содержаніемъ сахара.

Собранный виноградъ долженъ быть какъ можно скорѣе отпрессованъ для получения изъ него сока. Возможно скорая переработка необходима въ жаркую погоду и въ случаяхъ поврежденія ягодъ градомъ, такъ какъ иначе можетъ наступить уксуснокислое броженіе сока и виноградъ для вина будетъ потеряннымъ. Для сбора винограда лучше всего сухая, ясная, но прохладная погода, безъ тумана и заморозковъ; если въ дни сбора наблюдается утренняя и вечерняя роса, то лучше сборъ производить послѣ 9-ти часовъ утра и до 4-хъ часовъ дня (понятно не въ жаркій день). Въ дождь сбора производить совсѣмъ не слѣдуетъ, такъ какъ ягоды удерживаютъ на поверхности своей до 5% дождевой воды, а потому сусло будетъ разжиженное; кромѣ того сокъ изъ собранного въ дождливую погоду винограда часто обнаруживаетъ наклонность къ различнаго рода заболѣваніямъ.

Снимаютъ грозди ножницами или ножами въ деревянныя корыта или плетеные корзины, при чёмъ гроздъ поддерживаютъ совочкомъ. Очень удобны для сбора винограда корзины, раздѣленныя перегородкой на двѣ части: въ одну кладется хороший виноградъ, а въ другую кисти съ больными, испорченными ягодами; слѣдуетъ принять за правило — никогда не оставлять на виноградникеъ, а тѣмъ болѣе на кустѣ, больныхъ ягодъ и листьевъ: ихъ слѣдуетъ удалять съ виноградника и сжигать.

Очень часто прессование винограда для получения изъ него сусла производятъ на самомъ виноградникеъ, а полученное сусло отвозятъ въ бочкахъ въ погребъ. Это очень нерационально, такъ какъ въ жаркое время сусло можетъ прокиснуть, да и съ лишией перевозкою увеличивается количество неблагопріятныхъ моментовъ въ смыслѣ инфекціи сусла различными микроорганизмами. Гораздо лучше отвозить или относить собранный виноградъ къ погребамъ и уже тамъ производить прессование его. Передъ прессованіемъ необходимо произвести тщательный отборъ ягодъ, провѣрить, неѣтъ ли кистей съ больными ягодами, а также отобрать незрѣлые ягоды; очень нерационально валитъ въ одно сусло ягоды съ 5% разницей въ кислотности.

#### Приготовленіе сусла.

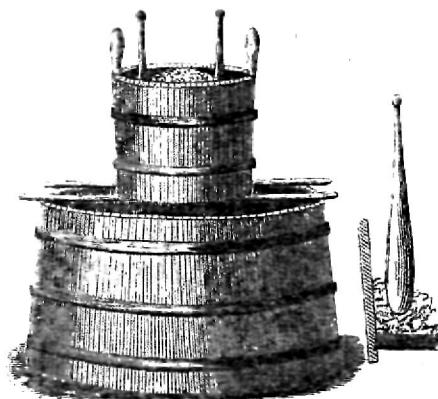


Рис. 9. Чанъ для раздавливанія винограда.

Для правильнаго веденія броженія сусла и для получения тонкаго вина необходимо тщательно отдѣлить ягоды отъ гребней, раздавить ихъ и уже по томъ прессовать съ цѣлью получить сокъ. Однако способовъ получения сока существует масса, въ зависимости отъ мѣстныхъ обычаевъ. Въ мелкихъ хозяйствахъ до сихъ поръ еще давятъ виноградъ въ чану ногами, обутыми въ

деревянные башмаки, раздавливаютъ руками при помощи деревянныхъ пестовъ прямо въ чану (рис. 9), или на поставленной въ чанъ деревянной рѣшеткѣ Ягоды, какъ уже упомянуто, передъ прессованіемъ лучше предварительно раздавливать. Давять ягоды тренiemъ доски о рѣшетку (рис. 10) или раздавливаютъ пропусканіемъ ягодъ между двумя вращающимися валами, имѣющими коническую поверхность (рис. 11); валы иногда имѣютъ коническую поверхность; дѣлаются они изъ твердаго дерева или изъ камня; бываютъ также чугунные и изъ алюминія. Хороши и въ большомъ употреблении механическія мельницы Гейденхаймской машинной фабрики,

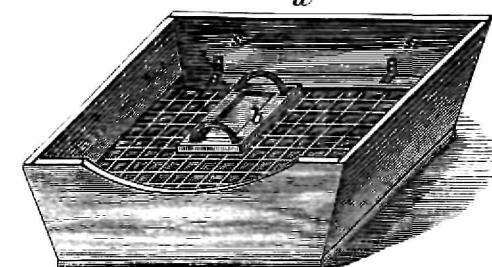


Рис. 10. Рѣшетка для раздавливанія ягодъ.  
а—задняя часть ящика, вращающаяся на петляхъ ss, b—терка.

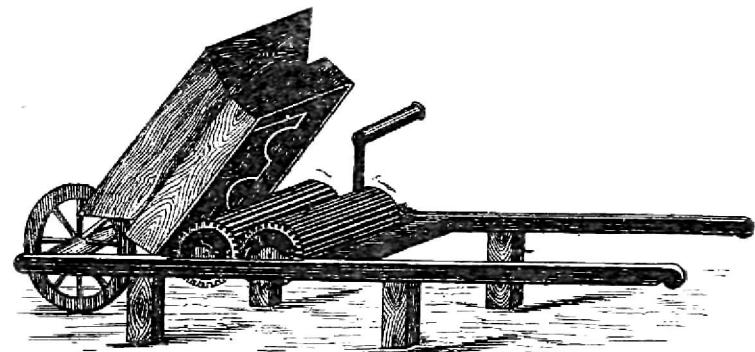


Рис. 11. Дробилка для раздавливанія ягодъ.

близъ Майнца въ Германіи (Heidenheimer Maschinenfabrik in Heidenheim bei Mainz) (рис. 12). Какъ видно изъ рисунка, здѣсь раздавливаніе происходит между вальцами, имѣющими коническую форму.

Для получения тонкихъ винъ, какъ я уже сказалъ, передъ прессованіемъ слѣдуетъ отдѣлить ягоды отъ гребней. Дѣлается это въ мелкихъ хозяйствахъ при помощи рѣшетки,

поставленной надъ чаномъ. Существуютъ и различныя механическія приспособленія. Изъ числа ихъ укажу на аппаратъ

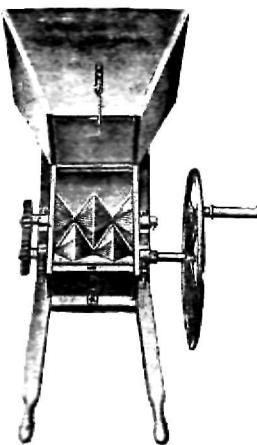


Рис. 12. Дробилка для раздавливанія ягодъ съ коническими вальцами.

50 до 300 пудовъ винограда въ теченіе часа. Слѣдуетъ однако сказать, что указанная машина болѣе пригодна для красныхъ винъ, такъ какъ въ ней происходитъ слишкомъ сильное раздавливаніе гребней. Большимъ распространѣемъ пользуется итальянская машина Гарола (Garolla, Limena, Padua) (рис. 16). Эта машина по конструкціи сходна съ картофельной мойкою; работает она, какъ видно изъ

рисунка, безъ вальцовъ и по конструкціи своей очень проста: при вращеніи вала сидящіе на немъ кулаки отрываютъ ягоды отъ гребней и раздавленные ягоды удаляются изъ аппарата черезъ сѣтчатый цилиндръ. Машины Гарола строятся съ часовoy продуктивностью 150 — 500 пуд. винограда.

Послѣ раздавливанія на одной изъ вышеописанныхъ машинъ ягоды подвергаются прессованію для полученія изъ нихъ сока. Красныя вина прессуютъ, не удаляя гребней. Прессы для полученія сока состоятъ изъ нижней доски, деревянной, каменной или чугунной, рѣшетчатой деревянной корзины и самаго пресса, представляющаго собою также деревянную, каменную или чугунную доску, имѣющую поступательное движеніе отъ вращенія винта ручкой или какой-либо механической силы.

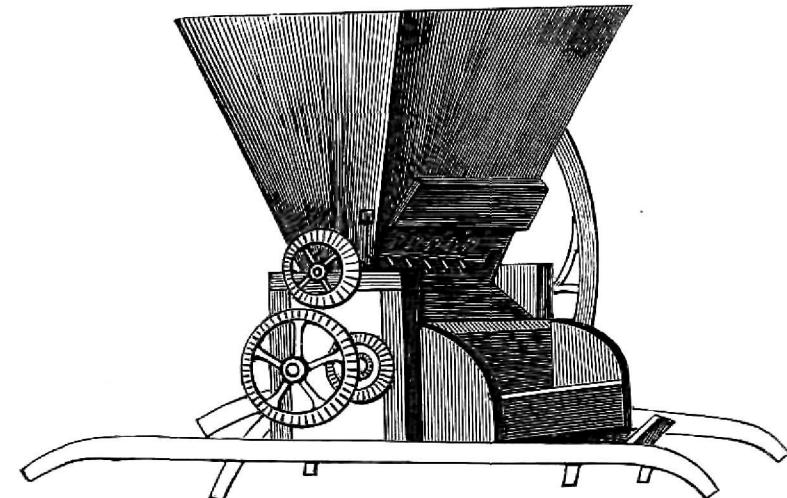


Рис. 13. Дробилка Майфарта съ механическимъ удаленіемъ гребней.

ненiemъ пользуется итальянская машина Гарола (Garolla, Limena, Padua) (рис. 16). Эта машина по конструкціи сходна съ картофельной мойкою; работает она, какъ видно изъ

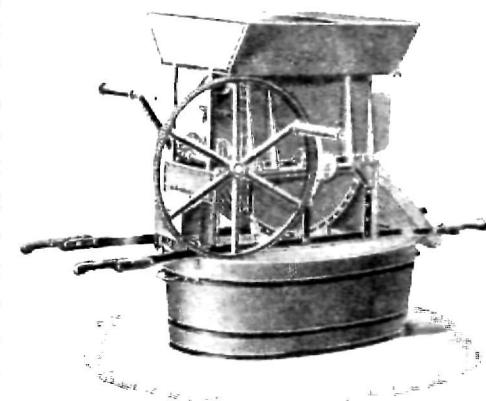


Рис. 14. Дробилка Брюгемана.

Послѣ раздавливанія на одной изъ вышеописанныхъ машинъ ягоды подвергаются прессованію для полученія изъ нихъ сока. Красныя вина прессуютъ, не удаляя гребней. Прессы для полученія сока состоятъ изъ нижней доски, деревянной, каменной или чугунной, рѣшетчатой деревянной корзины и самаго пресса, представляющаго собою также деревянную, каменную или чугунную доску, имѣющую поступательное движеніе отъ вращенія винта ручкой или какой-либо механической силы. Конструкція прессовъ очень много и устройство ихъ очень неслож-но. Изъ числа напбо-льше употребительныхъ укажу на прессъ Клеемана (рис. 17), въ которомъ давленіе производится сверху и прессъ пред-назначенъ для ручной работы, и на прессъ Майфарта

(рис. 18) съ нижнимъ давлениемъ для гидравлической работы.

Давление пресса не должно быть болѣе 6 — 9 атмосферъ, такъ какъ при большемъ давлениі происходитъ раздавливаніе зеренъ и сокъ получается съ слишкомъ большимъ содержаниемъ дубильныхъ веществъ.

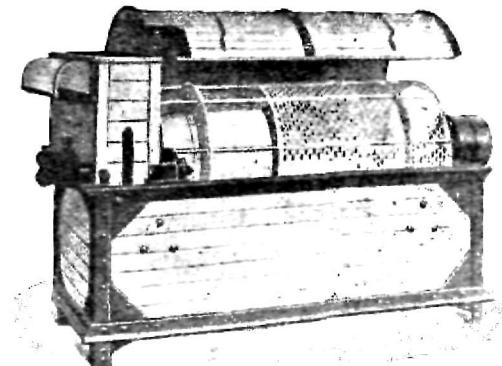


Рис. 16. Итальянская дробилка Гарола.

Въ очень большихъ винодѣльческихъ хозяйствахъ въ большомъ употреблении непрерывно дѣйствующій прессъ Мабилля (Mabille frères Muvoise, France) (рис. 19). Какъ видно изъ рисунка, прессъ напоминаетъ торфодѣлательную машину: виноградъ раздавливается между валцами и поступаетъ въ

конический дырчатый барабанъ, въ которомъ вращается улитка; при вращеніи лопасти улитки прижимаютъ раздавленныя ягоды къ внутренней поверхности дырчатаго барабана и выдавливаютъ изъ ягодъ сокъ, который и стекаетъ черезъ отверстія барабана въ корыто. Такъ какъ барабанъ имѣеть коническую форму, то ясно, что по мѣрѣ подвиганія ягодъ къ выходному отверстію ягоды испытываютъ все большее и большее давление

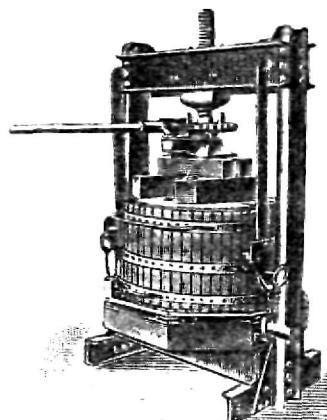


Рис. 17. Прессъ Клеемана.  
и выходящая мязга содержитъ уже мало сока.

*Работу прессованія слѣдуетъ производить тотчасъ же послѣ сбора и раздавливанія ягодъ; лежаніе раздавленныхъ ягодъ очень опасно, такъ какъ можетъ произойти скисаніе сусла. Въ дальнѣйшемъ, когда я буду говорить о броженіи сусла, вы увидите, что виноградный сокъ подверженъ различнымъ*

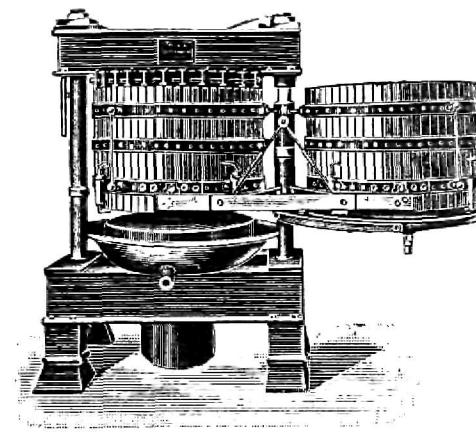


Рис. 18. Прессъ Майфарта.

заболѣваніямъ подъ вліяніемъ многочисленныхъ микроорганизмовъ, находящихся какъ въ самомъ виноградномъ соку, такъ и могущихъ попасть въ него изъ воздуха, отъ нечи-

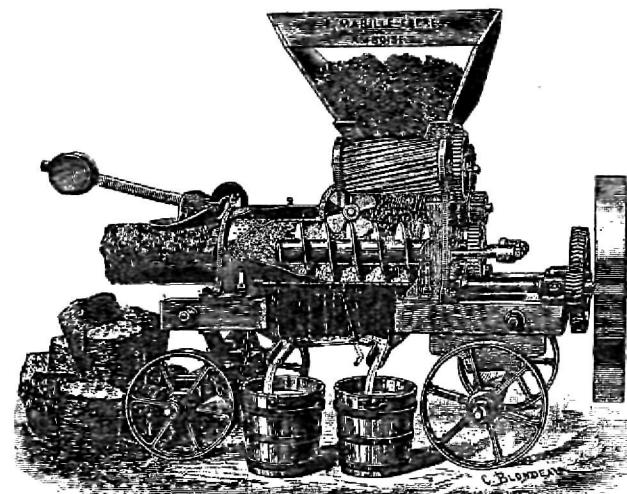


Рис. 19. Непрерывнодѣйствующій прессъ Мабилля.  
Л. М. Лялинъ. Винодѣліе.

стой посуды и т. д. При всѣхъ операціяхъ добычи сока необходимо соблюдать педантическую чистоту, иначе, имъ самыи лучшіи сокъ, никогда нельзя быть увѣреннымъ, что получится хорошее вино.

Что касается самой техники прессованія, то при этой работе надо соблюдать слѣдующія правила:

1) ягоды въ прессѣ необходимо накладывать равномѣрно; 2) прессованіе начинать медленно, давая стекать соку и никогда не позволяя соку подниматься сверху крышки пресса; 3) послѣ отпрессовыванія лепешку жома разрыхлять руками или рѣжутъ ножами и снова прессуютъ. Смотря по сорту приготовляемаго вина, эту вторую порцію сока соединяютъ съ первой или же сбраживаютъ отдельно. Для удаленія изъ сока механически увлеченныхъ частицъ кожуры и мякоти слѣдуетъ фильтровать сокъ передъ броженіемъ черезъ сито.

*Составъ виноградного сока.* Кромѣ воды, виноградный сокъ заключаетъ въ себѣ слѣдующія составныя части<sup>1)</sup>: 1. *Сахаръ*: глюкоза, фруктоза. 2. *Органическія кислоты*: яблочная, винная, виноградная, янтарная, гликолевая, клюксалевая, муратинская, щавелевая, дубильная. 3. *Соли органическихъ кислотъ*: яблочнокислый кальцій, виннокислый кальцій, яблочнокислый кали, винный камень, виннокислый кальцій. 4. *Дзотосодержащія вещества*: амміакъ и его соли, соли азотной кислоты, протеиновыя вещества, лецитинъ, оксидаза, инвертаза, лакказа (энзимы). 5. *Свободныя отъ азота соединенія*: инозитъ, гумми, пектиновыя вещества, кверцитринъ, кверцитинъ, флобафенъ, вещества, дающія букетъ, красящія вещества, экстрактивныя вещества, малоподслѣдованныя. 6. *Минеральныя вещества*: кали, натрій, известь, магнезія, глиноzemъ, желѣзо, марганецъ, фосфорная кислота, сѣрная кислота, кремпекислота, хлоръ, борная кислота.

Какъ видите изъ приведенного перечня, составъ виноградного сока очень сложенъ. При броженіи сока всѣ эти вещества претерпѣваютъ болѣе или менѣе глубокія измѣненія, обусловливающія извѣстный вкусъ и запахъ вина. Однако практикъ-винодѣль не долженъ бояться приведенаго мною описанія, такъ какъ въ практикѣ можно ограни-

<sup>1)</sup> Заимствовано у Babo und Mach, Handbuch des Weinbaues und Kellerwirtschaft.

чиваться определеніемъ лишь болѣе важныхъ составныхъ частей винограднаго сока. Въ практикѣ обычно опредѣляютъ удѣльный вѣсъ сока или бродящаго сусла и кислотность. Составъ же привѣтъ я потому, что вноскѣдствіи, когда будетъ идти рѣчь объ измѣненіяхъ состава сусла при броженіи, происходящіе при этомъ процессы будуть намъ понятнѣе, если мы хотя слегка коснемся описанія веществъ, входящихъ въ составъ винограднаго сока.

Наиболѣе важнаю составною частью винограднаго сока является, конечно, сахаръ<sup>1)</sup>, который при броженіи и разлагается на спиртъ и углекислый газъ. Количество сахара въ виноградномъ соку колеблется отъ 10% до 30%, смотря по сорту винограда, степени зрѣлости его, по мѣстности и т. п. Содержаніе сахара опредѣляется практически ареометрическимъ путемъ, по удѣльному вѣсу сока. Для лицъ, незнакомыхъ съ устройствомъ ареометра, постараюсь объяснить въ краткихъ словахъ принципы устройства этого очень остроумнаго прибора.

Какъ извѣстно, сахаръ тяжелѣе воды, и чѣмъ больше сахара растворено въ водѣ, тѣмъ растворъ опредѣленного объема, напримѣръ, бутылки, будетъ тяжелѣе. Представимъ себѣ, что мы сдѣлаемъ (см. рис. 20) пустотѣлый стеклянныи сосудъ съ длинной шейкой наверху и съ шарикомъ внизу, наполненнымъ дробью или ртутью. Количество дроби или ртути можно выбрать такое, что въ чистой водѣ нашъ приборчикъ будетъ плавать такъ, что на поверхности воды будетъ торчать только кончикъ длинной шейки; поставимъ на мѣстѣ соприкоснѣнія съ поверхностью воды мѣтку. Если теперь погрузить нашъ приборъ, или, какъ его называютъ, ареометръ, въ воду, въ которой растворено нѣкоторое количество сахара, то въ силу большей плотности раствора ареометръ поднимется изъ жидкости. Растворяя въ водѣ извѣстныя количества сахара



Рис. 20.  
Ареометръ.

<sup>1)</sup> Сахаръ состоитъ изъ декстрозы или левулозы приблизительно въ равныхъ количествахъ. Передъ созреваніемъ ягодъ преобладаетъ декстроза, при созреваніи же количество левулозы становится нѣсколько больше, чѣмъ декстрозы.

(5, 10, 15, 20, 25% и т. д.), погружая въ эти растворы ареометръ и обозначая на шейкѣ черточками мѣста соприкосновенія шейки ареометра съ поверхностью жидкости, мы можемъ приготовить ареометръ, или въ данномъ случаѣ сахарометръ, на шейкѣ котораго можно отмѣтить прямо проценты сахара. Для жидкостей легче воды, напримѣръ, для смѣсей воды съ спиртомъ, описанный ареометръ непрігоденъ, такъ какъ шейка ареометра въ болѣе легкой, чѣмъ вода, смѣси погрузится совсѣмъ въ глубину. Для подобныхъ жидкостей дѣлаютъ нагрузку дробью или ртутью меныше, такъ, чтобы въ чистой водѣ ареометръ погружался и только верхній кончикъ шейки выступалъ изъ воды. Понятно, что при погруженіи въ спиртъ ареометръ поднимается. Поступая подобно тому, какъ мы дѣлали съ сахаромъ, т.-е. взявъ пѣсколько пробъ смѣсей спирта и воды (5 ч. спирта и 95 ч. воды, 10 ч. спирта и 90 ч. воды и т. д.), можно приготовить ареометръ-спиртомѣръ, на которомъ будутъ отмѣчены проценты спирта. Если брать при приготовленіи ареометра объемы спирта и воды, то тогда, конечно, получаются объемные проценты, если же брать вѣса, то вѣсовыѣ. Обычно спирто-содержащія жидкости опредѣляютъ объемными процентами.

Такимъ же образомъ можно приготовить ареометръ, служащий одновременно для жидкостей какъ легче, такъ и тяжелѣе воды; въ этомъ случаѣ нагрузку надо выбрать такъ, чтобы въ чистой водѣ поверхность жидкости была на срединѣ шейки ареометра. Тогда въ жидкостяхъ легче воды ареометръ будетъ погружаться отъ средней черты, въ болѣе же плотныхъ жидкостяхъ выплывать вверхъ.

Для измѣренія удѣльного вѣса или плотности винограднаго сусла и вина примѣняются сахарометръ Бабо и ареометръ Эксле (Oechsle). На основаніи многочисленныхъ анализовъ Бабо напечѣлъ, что виноградное сусло содержитъ въ среднемъ 3% такъ называемаго несахара, т.-е. веществъ, находящихся въ растворѣ и дѣлающихъ жидкость болѣе плотною, но не относящихся къ разряду сахаровъ. Такимъ образомъ, если, напримѣръ, сусло по сахарометру показываетъ 20, то это значитъ, что оно заимлюетъ въ себѣ  $20 - 3 = 17\%$  сахара. Бабо поставилъ на своеъ ареометрѣ вмѣсто 20 цифру 17 и раздѣлилъ шейку арео-

метра отъ нулевой черты до черты 20 ареометра на 17 частей. Такой ареометръ указываетъ прямо проценты сахара въ виноградномъ сусль. Понятно, что когда сусло начнетъ бродить и вмѣсто сахара будетъ образовываться болѣе легкій, чѣмъ вода, спиртъ, показанія ареометра не будутъ давать вѣрныхъ результатовъ.

Болѣе распространеннымъ является обыкновенный ареометръ Эксле, показывающій удѣльный вѣсъ. Удѣльный вѣсъ винограднаго сусла колеблется отъ 1,040 до 1,120; обычно цѣлую единицу исключаютъ и говорятъ, что удѣльный вѣсъ сусла колеблется отъ 40 до 120 градусовъ Эксле. Конечно, между удѣльнымъ вѣсомъ сусла и крѣпостью приготовляемаго изъ сусла вина должна быть зависимость, такъ какъ, чѣмъ больше удѣльный вѣсъ, тѣмъ болѣе сахара содержитъ сусло и тѣмъ болѣе спирта должно образоваться при броженіи сока. На основаніи многочисленныхъ опытовъ найдено, что количество градусовъ Эксле, раздѣленное на 10, дасть приблизительно вѣрное количество спирта въ проц., получающагося при полномъ сбраживаніи сусла. Напримѣръ, мы имѣемъ сусло 1,095 удѣльнаго вѣса или 95 градусовъ Эксле; послѣ броженія мы можемъ ожидать вино, содержащее въ себѣ  $\frac{95}{10} = 9,5\%$  алкоголя.

Послѣ сахара наиболѣе существенною частью винограднаго сусла являются кислоты: яблочная, лимонная, винокаменная и друг., придающія виноградному соку и вину характерный кисловатый вкусъ; общее количество кислотъ равняется въ среднемъ 0,5% — 0,7%, хотя имѣются сусла съ колебаніями отъ 0,3% до 2,0%. Определеніе общей кислотности производится методомъ такъ называемаго титрованія. Этотъ методъ заключается въ томъ, что къ опредѣленному количеству сока прибавляютъ щелочи извѣстной крѣпости до тѣхъ поръ, пока всѣ кислоты будутъ насыщены щелочью. Чтобы это узнать, прибавляютъ къ испытуемому соку нѣсколько капель лакмусовой настойки; въ кислой средѣ сока лакмусъ производить красное окрашиваніе, въ щелочной синее. Прибавлять щелочи нужно до тѣхъ поръ, пока красное окрашиваніе начнетъ переходить въ синее, т.-е. сдѣлается фиолетовымъ; этотъ моментъ означаетъ, что свободной кислоты болѣе неѣть, что она соединилась съ ще-

лочью и образовала соли. Это смѣшаніе сока съ щелочью и называется титрованіемъ; титрованіе производится изъ такъ называемыхъ бюретокъ, т.-е. трубочки съ кранами (см. рис. 21); трубочки раздѣлены на десятые доли кубического сантиметра. Такъ какъ мои лекціи предназначаются для лицъ, можетъ быть, совсѣмъ не обладающихъ химическими познаніями, то я не могу изложить вамъ, какъ приготавляются титрованные растворы щелочи; эти растворы желающіе могутъ заказать въ любой химической лабораторіи или выписать отъ Феррейна изъ Москвы, южно-рус. т-ва въ Харьковѣ и т. д. Самое же титрованіе легко выучиться производить и затѣмъ и вычислить содержаніе кислоты слѣдующимъ образомъ. Для титрованія употребляютъ такъ называемый  $\frac{1}{3}$  нормальный растворъ Ѣдкаго кали; этотъ растворъ заключаетъ въ 1 литрѣ воды  $\frac{56,16}{3}$  18,72 граммъ чистаго Ѣдкаго кали; 1 куб. сантиметръ этого раствора прититрованіи связываетъ 0,025 грам. винной кислоты (хотя въ сусль имѣются и другія кислоты, требующія иного количества щелочи, но для простоты считаются всегда на винную кислоту). Винограднаго сока берутъ для титрованія 25 куб. сант. пипеткою; сокъ этотъ долженъ быть предварительно взболтанъ и слегка нагрѣть для удаленія углекислоты. Сокъ изъ пипетки наливаютъ въ



Рис. 21. Бюретка для опредѣленія кислотности вина.

долженъ быть предварительно взболтанъ и слегка нагрѣть для удаленія углекислоты. Сокъ изъ пипетки наливаютъ въ

коническую колбочку, прибавляютъ 75—100 куб. сант. воды, и если сокъ не имѣеть окраски, то прибавляютъ въ колбочку 3—4 капли раствора лакмуса; если сокъ окрашенъ, то измѣненія цвѣта лакмуса отъ прибавленія щелочи замѣтить нельзя; въ этомъ случаѣ наступившую при прибавленіи щелочи среднюю реакцію улавливаютъ при помощи лакмусовой бумажки, помѣщая на бумажку, взятую стеклянной палочкой, капельку титруемаго сока. Щелочь изъ бюретки приливаютъ осторожно, по капелькамъ, до тѣхъ поръ, пока лакмусъ или лакмусовая бумажка покажутъ среднюю реакцію, т.-е. лакмусъ или бумажка станутъ фиолетового цвѣта. Это значитъ, что вся кислота, имѣвшаяся въ нашемъ соку, связана со щелочью. Положимъ, что взятая нами порція въ 25 куб. сант. потребовала 9 куб. сант. щелочи. Такъ какъ каждый кубический сант. щелочи соответствуетъ 0,025 грам. винной кислоты, то  $9 \times 0,025 = 0,225$  гр. вин. кисл. Для титрованія мы взяли 25 куб. сант. сока и напили, что въ немъ содержится 0,225 грам. винной кислоты; слѣдовательно, въ 100 куб. сант. заключается  $0,225 \times 4 = 0,9$  грам. кислоты. Такимъ образомъ мы и узнали, какую кислотность имѣеть нашъ сокъ.

Какъ вы видите, и опредѣленіе сахара при помощи ареометра, и опредѣленіе общей кислотности титрованіемъ не представляется собою ничего сложнаго даже для человѣка, совершенно незнакомаго съ химіей. Между тѣмъ указанныя опредѣленія, если ихъ производить аккуратно и систематично, чрезвычайно важны для успѣховъ винодѣлія. Въ самомъ дѣлѣ, хотя во время броженія, какъ увидимъ далѣе, винограднаго сока претерпѣваетъ очень сложные измѣненія въ своемъ химическомъ составѣ, однако по такимъ составнымъ частямъ, какъ сахаръ и кислоты, можно заранѣе сказать, какое вино можно ожидать получить изъ испытуемаго сусла; какъ увидимъ далѣе, зная составъ сусла, можно примѣнить различные способы броженія, чтобы изъ данного сусла получить возможно хорошее вино. Известно, особенно въ нашихъ сѣверныхъ винодѣльческихъ районахъ, примѣняется подсахаривание сусла или бродящаго вина, и производится эта операция на глазъ или на вкусъ; нечего удивляться, что при подобной обработкѣ иногда получаются совсѣмъ противоположные результаты: вмѣсто болѣе богатаго спир-

тому вина, какъ слѣдовало бы ожидать, получается кисло-сладкая жидкость съ меньшимъ количествомъ алкоголя, чѣмъ получалось бы въ винѣ изъ неподслащенаго сока. Въ результатѣ вѣра въ подсахаривание колеблется, между тѣмъ какъ разумно произведенное въ вѣкоторыхъ случаяхъ, для слабыхъ, бѣдныхъ сахаромъ, сусель, оно необходимо. Какъ увидимъ далѣе, способность дрожжей сбраживать сахаръ далеко не безпредѣльна и подсахаривание надо производить лишь послѣ того, какъ мы узнаемъ, сколько сахара имѣется въ нашемъ сусль.

Конечно, въ образцово поставленномъ винодѣліи слѣдуетъ производить болѣе детальное изслѣдованіе сусла, но повторяю, что важнѣе всего знать содержаніе сахара и общее количество кислоты. Эти опредѣленія доступны каждому, и кто начнетъ ихъ производить, такъ не раскается: за несложные труды будетъ награжденъ сторицей.

Итакъ, послѣ прессованія винограда мы получили сокъ, который послѣ броженія и даетъ вино. Послѣ прессованія виноградный сокъ разливается въ бочки и его стараются какъ можно скорѣе привести въ броженіе, чтобы не возникло постороннихъ процессовъ. Что такое алкогольное броженіе и какъ оно производится, мы разсмотримъ въ слѣдующей лекціи, а теперь я скажу нѣсколько словъ объ *утилизации отбросовъ виноградарства и винодѣлія*.

Древесина засохшихъ виноградныхъ кустовъ идетъ на топливо, молодые же побѣгги почти всегда послѣ обрѣзки кустовъ бросаются, между тѣмъ они содержать много питательныхъ веществъ и могутъ послѣ размельченія служить какъ очень хороший кормъ для скота. Вотъ сравнительный химический составъ побѣговъ и сѣна.

#### Побѣги. Сѣно.

Бѣлковыхъ веществъ . . . . .	6,25%	7,5%
Жировъ . . . . .	2,95 "	1,5 "
Крахмала и сахара . . . . .	33,0 "	52,5 "
Клѣтчатки (древесины) . . .	24,10 "	33,5 "

Какъ видите изъ этихъ цифръ, молодые зеленые побѣгги виноградной лозы по своему составу очень близки къ составу сѣна.

Выжимки послѣ прессованія слѣдуетъ утилизировать для

полученія легкаго домашняго вина; для этой цѣли ихъ разбалтываютъ въ водѣ, прибавляютъ сахара, прессуютъ и подвергаютъ броженію. Иногда выжимки употребляются для выкурки изъ нихъ спирта, а также для корма скота. Однако для послѣдней цѣли ихъ надо употреблять тотчасъ же послѣ прессованія, иначе возникнуть алкогольное броженіе и онъ станутъ для корма скота непригодными. Свѣжія выжимки имѣютъ слѣдующій химіческий составъ:

воды . . . . .	70%
бѣлковыхъ веществъ . . . . .	3,4 "
жировъ . . . . .	2,4 "
клѣтчатки . . . . .	9,4 "
золы . . . . .	2,9 "
сахара, крахмала и пр. . . . .	11,9 "

Чаще всего изъ выжимокъ дѣлается легкое, домашнее вино, такъ называемое петіо. Для этой цѣли послѣ прессованія сока къ выжимкамъ тотчасъ же прибавляется вода въ количествѣ, равномъ количеству отпрессованнаго сока, и сахаръ, въ количествѣ восьми килограммъ на гектолитръ сока. Петіо послѣ броженія получается съ содержаніемъ алкоголя въ 4—5%. Уже было упомянуто, что въ составъ винограднаго сока входитъ *винный камень*. Часть винного камня остается въ выжимкахъ, часть же переходитъ въ сокъ и при броженіи винного камня много осаждается на днѣ съ дрожжами. Въ выжимкахъ содержится отъ 1 до 5% винного камня, откуда его можно добыть кристаллизацией изъ раствора послѣ его охлажденія, такъ какъ въ 100 частяхъ кинятка растворяется 6,9 частей винного камня, а въ водѣ при 15° только 0,54 части. Винный камень выгодно извлекать изъ гущи, оставшейся послѣ перекуривания выжимокъ на спиртѣ. Десятина виноградника даетъ около 300 пуд. винограда, изъ которыхъ остается 70 пудовъ выжимокъ, дающихъ около 1½—2 пуд. винного камня, что даетъ побочный доходъ въ 8—13 рублей.

#### Лекція III.

#### Броженіе винограднаго сусла.

Полученіе винограднаго вина изъ сока винограда было известно въ глубокой древности—всѣмъ знакомо библейское

сказаниe о Ноf, упившемся виномъ: раскопки египетскихъ пирамидъ, изслѣдованія ассирийскихъ памятниковъ обнаружили знакомство доисторическихъ обитателей съ приготовленіемъ винограднаго вина; вино старо, какъ само человѣчество. Объясняли ли древніе процессы, происходящіе при приготовленіи вина, или не задумывались надъ этимъ вопросомъ,—до насъ не дошло никакихъ указаний. Повидимому первымъ, заинтересовавшимся наукой винодѣлія, былъ известный ученый XV вѣка монахъ Василій Валентинъ; онъ замѣтилъ, что при броженіи всегда выдѣляется газъ, хотя природу этого газа и не распозналъ. Творецъ современной химіи, переведшій химію изъ дебрей алхіміи въ разрядъ точныхъ наукъ, великий французскій ученый Лавуазье, въ концѣ XVIII вѣка установилъ количественныя соотношенія образующихся при броженіи винограднаго сока спирта и газа—угольной кислоты. Вы уже познакомились съ составомъ винограднаго сока и помните, что главнѣйшою составною частью его является растворенный въ сокѣ сахаръ. При броженіи сока сахаръ разлагается на спиртъ, или алкоголь, и газъ—угольную кислоту. Газъ, въ силу своей легкости, отделяется изъ бродящей жидкости, спиртъ же остается въ водномъ растворѣ сока; въ резултатѣ броженія и получается вино. Лавуазье первый указалъ, что изъ опредѣленного количества сахара, находящагося въ растворѣ винограднаго сока, получается вино съ опредѣленнымъ количествомъ спирта<sup>1)</sup>. Такимъ образомъ, зная количество сахара въ растворѣ винограднаго сока, можно заранѣе опредѣлить количество спирта, образующагося послѣ броженія этого сока, а именно изъ 100 частей сахара получается около 50 частей спирта. Почему же возникаетъ броженіе, почему изъ сахара образуется спиртъ? Отвѣтить на эти вопросы Лавуазье не былъ въ состояніи. Однако, вскорѣ нѣмецкій ученый Левенхокъ замѣтилъ при разматриваніи бродящей жидкости подъ микроскопомъ, что въ бродящемъ винѣ всегда присутствуютъ

<sup>1)</sup> Для лицъ, знакомыхъ съ химіей, привожу формулу броженія:  $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$ , т.-е. изъ 100 частей фруктоваго или винограднаго сахара получается 51,11 частей алкоголя и 48,89 частей углекислоты. Это конечно идеальные числа, на дѣлѣ же алкоголя получается меньше, такъ какъ дрожжи для своей жизнедѣятельности сами нуждаются въ сахарѣ, отчего и получается меньшій выходъ алкоголя.

дрожжі, маленькая круглая или овальная тѣльца. Въ 1837 г. одновременно Каньяръ де-Латуръ во Франціи и Шванъ въ Германіи явленіе броженія объяснили тѣмъ, что дрожжи или, какъ тогда называли, сахарный грибокъ есть существо живое, и что грибокъ этотъ беретъ свои питательныя вещества изъ состава сахара. Но вотъ въ 60-хъ годахъ истекшаго вѣка является другой колоссъ науки, французскій ученый Луп Пастеръ, и послѣ его работы дѣло броженія становится на строго научную почву. Пастеръ доказалъ, что не только броженіе, но и всякие другіе процессы разложенія растительныхъ и животныхъ тканей могутъ происходить лишь въ присутствіи такъ называемыхъ микроорганизмовъ, т.-е. микроскопически малыхъ живыхъ существъ, занимающихъ среднее положеніе между растеніями и животными. Пастеръ доказалъ, что кипяченіе, нагреваніе до высокой температуры или прибавка нѣкоторыхъ веществъ прекращаютъ начавшееся броженіе или гніеніе. Далѣе Пастеръ обнаружилъ, что въ воздухѣ находятся нѣкоторые низшіе микроорганизмы, возбуждающіе броженіе или гніеніе. Напримеръ, если мясо прокипятить въ водѣ, то оно загниваетъ не такъ скоро, какъ мясо сырое, но впослѣдствіи все-таки загниваетъ, если же кусокъ мяса прокипятить безъ доступа воздуха, напримѣръ въ запаянной жестянкѣ, то его можно сохранять въ этой жестянкѣ безъ порчи сколько угодно времени. Если запаянную съ мясомъ жестянку откупорить и оставить стоять на воздухѣ, то мясо скоро начнетъ гнить. Что же это значитъ? Отвѣтъ ясенъ: гніеніе происходитъ подъ влияніемъ какихъ-то существъ, находящихся въ нашемъ воздухѣ; эти существа погибаютъ при нагреваніи. При изслѣдованіи винограднаго броженія Пастеръ напечь, что послѣ кипяченія виноградный сокъ утрачиваетъ способность бродить; если же затѣмъ прокипяченный сокъ оставить стоять на воздухѣ, то черезъ нѣкоторое время онъ начинаетъ измѣняться, но изъ него получится уже не вино, а уксусъ; стало быть, отъ кипяченія дрожжи погибли, а уксусъ образовался потому, что въ сокѣ изъ воздуха попали какие-то другіе микроорганизмы.

Дальнѣйшія работы Пастера, Коха и ихъ многочисленныхъ учениковъ указали на колоссальное значеніе открытия Пастера: можно съ увѣренностью сказать, что въ настоящемъ

время нѣть ни одной области естественно-историческихъ знаній, гдѣ бы ученіе о микроорганизмахъ не принесло бы громадной пользы, а въ иныхъ случаяхъ и не перевернуло бы всей техники какого-либо производства. Въ медицинскихъ наукахъ открытие различныхъ бактерій, какъ возбудителей болѣзней, дали возможность успешной борьбы съ этими болѣзнями, знанія значенія загрязненія почвы и воды различными микроорганизмами показали на необходимость удаленія нечистотъ, на устройство канализаціи населенныхъ мѣстъ, на устройство водоснабженія фильтрованной водою и т. д. Въ интересующей насъ области винодѣлія работы Пастера, Гансена и др. показали, что та или иная болѣзнь вина зависитъ отъ присутствія въ винѣ определенныхъ микроорганизмовъ, какъ возбудителей болѣзней, наприм., присутствіе уксусно-кислыхъ бактерій ведетъ за собою скисаніе вина, присутствіе грибковъ плѣсени имѣеть своимъ стѣдствіемъ цвѣтеніе вина и т. д. Въ своемъ мѣстѣ, при описаніи болѣзни вина, я подробно остановлюсь на разсмотрѣніи этихъ возбудителей болѣзней, а теперь возвращусь къ дальнѣйшему изложению ученія о виноградномъ броженії.

Пастеръ броженіе рассматриваетъ какъ продуктъ жизнедѣятельности дрожжей; выражаясь грубо, дрожжи поѣдаютъ сахаръ, а образующіеся при броженії спиртъ и углекислота являются какъ бы экскрементами дрожжей. Дальнѣйшія изслѣдованія однако показали ошибочность этого взгляда, а именно въ 1896 г. бр. Бухнеры открыли, что спиртовое броженіе возбуждаются не сами дрожжи, а какое-то неизвѣстное вещество въ нихъ находящееся; это вещество относится къ разряду энзимовъ или ферментовъ, веществъ, широко распространенныхъ въ животномъ и растительномъ царствахъ; такъ, напримѣръ, въ слюнѣ человѣка имѣется энзимъ, птиалинъ, превращающій крахмаль въ сахаръ, въ просошемъ ячменѣ энзимъ діастаза, также обладающей способностью осахаривать крахмаль и т. д. Энзимъ, найденный Бухнерами въ дрожжахъ, разлагаетъ сахаръ на спиртъ и углекислоту, этотъ энзимъ они назвали цимаза. Ближайшая природа энзимовъ еще не изучена, но вообще для нихъ характерно, что посредствомъ ничтожнаго количества энзимовъ можно разложить громадныя количества вещества; такъ, напримѣръ, 1 часть, вѣроятно, извѣстнаго вамъ сычула (также

заключающаго энзимы), употребляющагося при приготовленіи сыра, способна створожить 10.000 частей молока.

Но вернемся къ дрожжамъ; какъ бы то ни было, происходитъ ли виноградное броженіе отъ энзима, во всякомъ случаѣ вырабатываются энзимъ дрожжи.

Дрожжи представляютъ собою одноклѣточные грибки, относящіеся къ семейству сахаромицетовъ. Грибки эти имѣютъ круглую или овальную форму, но простымъ глазомъ разглядѣть дрожжи нельзя, а надо пользоваться услугами микроскопа. На рис. 22 вы видите нѣсколько клѣточекъ дрожжей, увеличенныхъ подъ микроскопомъ. Величина дрожжевой клѣточки 6—10 микроновъ (микронъ — 1/1000 мм.). Клѣточка дрожжей состоитъ изъ наружной упругой обо-

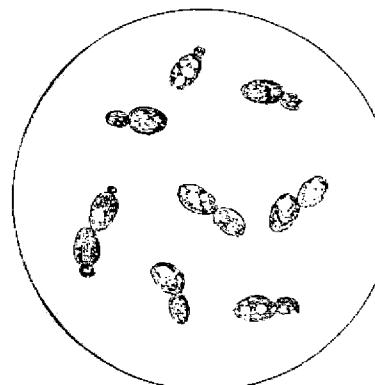


Рис. 22. Виноградные дрожжи.

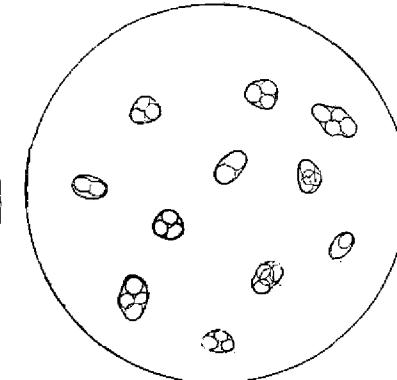


Рис. 23. Размножение дрожжей спорами.

лочки, называемой мемраною, и изъ внутренняго полу-жидкаго содержимаго, называемаго плаズмою; въ плаズмѣ видны какъ бы пузырьки, какъ ихъ называютъ вакуоли; у молодыхъ клѣточекъ вакуоли могутъ отсутствовать.

Размножаются дрожжи такъ называемымъ почкованіемъ, которое состоить въ томъ, что на поверхности клѣтки, которую будемъ называть материнской, появляется бугорокъ или почка; этотъ бугорокъ растетъ и затѣмъ отдѣляется отъ материнской клѣтки; въ свою очередь на новой клѣточкѣ появляется бугорокъ, который также отдѣляется и т. д. Иногда клѣточки не отдѣляются другъ отъ друга, а остаются соединенными въ цѣпочки, какъ вы видите на томъ же рисункѣ.

Но не всегда дрожжи размножаются описаннымъ способомъ, а именно при извѣстныхъ условіяхъ температуры и влажности въ дрожжевой клѣточкѣ появляются перегородки, которая затѣмъ разрушаются и каждая отдѣльная клѣточка распадается на двѣ, три или четыре клѣточки. На рис. 23 видно подобное размноженіе. Этотъ видъ размноженія дрожжей называется дѣленіемъ спорами, и, какъ увидимъ дальше, онъ является очень характернымъ для настоящихъ дрожжей; существуетъ нѣсколько родовъ грибковъ, по виѣпнemu виду очень схожихъ съ дрожжами, но алкогольного броженія они не производятъ; не могутъ эти грибки и размножаться спорами.

Я уже упомянулъ, что въ природѣ существуетъ великое множество микроорганизмовъ, производящихъ то или иное разложеніе органическаго вещества, приносящихъ съ собою ту или другую болѣзнь. Оказывается, что и дрожжи не представляютъ собою какого-либо обособленнаго вида, а ихъ не мало различныхъ родовъ, или, какъ говорять, расъ; существуютъ дрожжи пивнаго верхового броженія, пивнаго низового броженія, нѣсколько расъ виноградныхъ дрожжей, фруктовыя дрожжи, дикия дрожжи и т. д. Науку о дрожжахъ создалъ главнымъ образомъ датскій ученый Ганзенъ, умершій въ прошломъ году, который и классифицировалъ дрожжи на расы. Отличие винограднаго сока отъ пивнаго сусла или отъ сусла, употребляющагося при винокуреніи, состоить въ томъ, что виноградный сокъ, самому себѣ предоставленный, черезъ нѣкоторое время начинаетъ бродить, чего съ пивнымъ или спиртовымъ сусломъ не происходитъ; для получения пива или спирта дрожжи надо прибавить извнѣ. Виноградный сокъ заключаетъ дрожжи уже въ себѣ, и надо выждать лишь извѣстное время, когда дрожжи размножатся и начнутъ свою работу броженія. Если взять свѣжій, почти прозрачный виноградный сокъ въ бутылку, то черезъ нѣсколько часовъ сокъ начнетъ мутнѣть, появляются пузырьки газа; черезъ 2—3 дня выдѣленіе газа становится настолько сильнымъ, что жидкость пѣнится, дѣлается мутною. Затѣмъ броженіе мало-по-малу успокаивается, пузырьки газа отдѣляются все менѣе и менѣе, жидкость освѣтляется и на днѣ мы увидимъ большой осадокъ, коего раньше не имѣлось. При разматриваніи подъ микроскопомъ оказывается,

что этотъ осадокъ состоитъ главнымъ образомъ изъ дрожжей. Дрожжи были и во взятомъ виноградномъ сокѣ, но въ небольшомъ количествѣ; затѣмъ въ благопріятной питательной средѣ винограднаго сока, заключавшаго въ себѣ сахаръ, дрожжи размножились и стали производить свою работу разложенія сахара на спиртъ и углекислоту. Если мы попробуемъ вкусъ жидкости во взятой нами бутылкѣ, то замѣтимъ исчезновеніе сладкаго вкуса и появленіе жгучаго вкуса алкоголя. Когда весь сахаръ былъ превращенъ въ алкоголь, роль дрожжей окончилась и онъ осѣли на дно бутылки.

То же самое происходитъ и при приготовленіи вина на практикѣ, въ бочкахъ; броженіе идетъ также тремя ступенями. По наполненіи бочки винограднымъ сокомъ на 2 или 3 день замѣчается выдѣленіе пузырьковъ углекислоты; въ этотъ періодъ происходитъ главнымъ образомъ размноженіе дрожжей; если мы возьмемъ капельку сока, то подъ микроскопомъ увидимъ почкованіе дрожжей; превращенія сахара въ спиртъ въ этотъ періодъ почти не происходитъ. Затѣмъ броженіе усиливается и на 5—6 день дѣлается особенно бурнымъ, послѣ чего мало-по-малу ослабѣваетъ и на 9—10 день затихаетъ. Въ эту, вторую ступень и происходитъ образованіе спирта и углекислоты за счетъ разлагающагося сахара. Послѣ окончанія броженія наступаетъ третій періодъ—доброживаніе; дрожжи осѣдаютъ на дно, осѣдаютъ и другія вещества, бывшія раньшѣ въ растворѣ, напримѣръ, бѣлки, или вещества, вновь образовавшіяся, какъ, напримѣръ, винный камень. Вино мало-по-малу освѣтляется и его тогда переливаютъ для дальнѣйшей выдержки. Указанные мною сроки періодовъ конечно лишь приблизительны, такъ какъ впослѣдствіи мы увидимъ, что скорость броженія зависитъ отъ многихъ причинъ: вліяетъ и температура, и составъ сока; и сортъ винограда, и состояніе самихъ дрожжей, и многіе другие факторы.

Откуда же берутся дрожжи въ виноградномъ соку? По изслѣдованіямъ швейцарскаго ученаго Мюллера оказывается, что на виноградѣ и на другихъ ягодахъ на поврежденныхъ пчелами мѣстахъ подъ микроскопомъ можно обнаружить присутствіе дрожжевыхъ клѣточекъ. Это наблюденіе Мюллера находится въ добромъ согласіи съ старинными народ-

ными примѣтами, а именно: въ тотъ годъ, когда много пчель, виноградный сокъ начинаетъ быстро забраживать; сокъ, собранный съ виноградника, лежащаго пососѣдству съ пасѣкою, хорошо и быстро бродить. Стало быть, пчелы, берущія сокъ виноградныхъ ягодъ, приносятъ на ягоды дрожжевыя клѣточки и заражаютъ ягоды этими клѣточками. Откуда же пчелы берутъ дрожжевыя клѣточки? Изслѣданія того же Мюллера, Гансена и другихъ обнаружили дрожжевыя клѣтки въ почвѣ виноградниковъ и мѣстъ, пососѣдству съ ними находящихся. Дрожжи, какъ оказывается, хорошо перезимовываютъ въ почвѣ, а лѣтомъ разносятся всюду летающими пчелами и попадаютъ на виноградъ. Вы, конечно, знаете или слышали, что существуютъ мѣстности

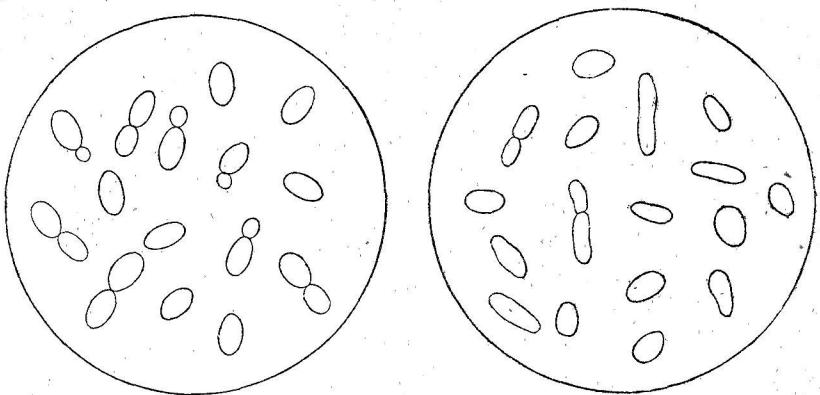


Рис. 24. Различные расы виноградных дрожжей.

съ особенно хорошо бродящимъ винограднымъ сокомъ, и мѣстности эти всегда имѣютъ старую культуру винограда. Очень интересно то обстоятельство, что въ Австраліи, даже въ замѣчательныхъ виноградникахъ, получается пока плохо бродящее вино: культура винограда въ Австраліи началась недавно.

Мы упоминали, что существуетъ много видовъ дрожжей. Какъ оказывается, и виноградныя дрожжи не представляютъ собою строго обособленной расы; въ общемъ эти дрожжи называются винными сахаромицетами (*Saccharomyces vini*); существуютъ дрожжи съ овальными клѣтками (*S. ellipsoideus*), съ длинными клѣтками (*S. pastorianus*) и съ клѣтками промежуточныхъ формъ.

На рис. 24 вы видите нѣсколько образчиковъ виноградныхъ дрожжей. Конечно, многимъ изъ васъ извѣстно, что существуютъ опредѣленныя мѣстности съ особымъ типомъ выдѣляемаго вина; напримѣръ, мозель-вайнъ, бургундское, юганицбергъ; у насъ здѣсь цымлянское и т. д. Конечно, въ выработкѣ извѣстнаго типа вина повинны и технические приемы, и климатъ, и почва и т. п. обстоятельства. Но помимо указаннаго, на типъ вина серьезное вліяніе оказываютъ дрожжи. Многолѣтняя культура опредѣленнаго сорта винограда въ опредѣленной мѣстности оказываетъ вліяніе на качество дрожжей. Вортманъ, Мюллеръ и другіе выдѣляли дрожжи изъ сока извѣстныхъ виноградниковъ, сбраживали при помощи этихъ дрожжей испытуемый сокъ, и результаты получались иногда прямо удивительные: сусло винограда средняго качества, сброшенное на юганицбергскихъ дрожжахъ, давало превосходное вино, сильно напоминавшее знаменитый „рейнъ-вайнъ“, „Замокъ Юганицбергъ“.

Микроскопъ въ рукахъ такихъ изслѣдователей, какъ Ганзенъ, Вортманъ, Мюллеръ и другіе, окажалъ дѣлу винодѣлія огромныя услуги. Всѣмъ практикамъ давно было извѣстно, что далеко не всегда и изъ хорошаго винограда получается хорошее вино, что зачастую въ бродящемъ сусль возникаютъ какіе-то процессы, результатомъ коихъ является полная порча вина. При помощи микроскопа удалось обнаружить, что въ такихъ случаяхъ виною бываетъ присутствіе въ виноградномъ сусль, помимо обычныхъ дрожжей, другихъ микроорганизмовъ. Въ одной изъ слѣдующихъ лекцій я подробно остановлюсь на описаніи болѣзней вина, здѣсь же упомяну, что во всякомъ виноградномъ сусль, на ряду съ желательными дрожжами, всегда имѣются иные низшіе организмы.

Среди указанныхъ низшихъ организмовъ встрѣчаются наиболѣе часто такъ называемыя дрожжи апикулатус (*Saccharomyces apiculatus*). Подъ микроскопомъ легко обнаружить эти дрожжи по ихъ характерной лимоно-подобной формѣ (см. рис. 25). *S. apiculatus* широко распространены на различныхъ ягодахъ и фруктахъ. При самоброженіи ягодныхъ винъ работу броженія производятъ именно эти дрожжи. Присутствіе этихъ дрожжей крайне нежелательно при полученіи винограднаго вина, такъ какъ сбраживаются

онъ слабо, только до 3—4% алкоголя, получается вино съ очень большой кислотностью и непріятнымъ привкусомъ. Затѣмъ въ сусль имѣются *слизевые дрожжи*, не совершающія алкогольного броженія, а выдѣляющія слизь, *дикія дрожжи* (Kahmhefe Misodermis vini), къ слову сказать, очень опасный врагъ винодѣлія. Дикія дрожжи сбраживаютъ сусло плохо, и получается вино съ рѣзкимъ маслянистымъ запахомъ и горькимъ вкусомъ. Подъ микроскопомъ дикія дрожжи имѣютъ длинныя нитеобразныя клѣтки, иногда же и овальныя, сходныя съ

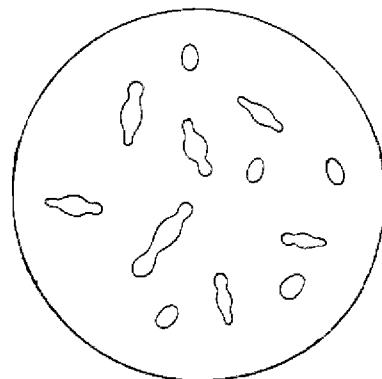


Рис. 25. Фруктовыя дрожжи (апикулатусъ).

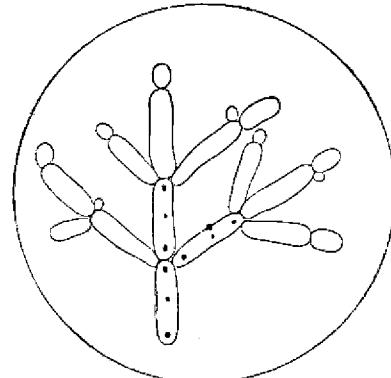


Рис. 26. Дикія дрожжи.

настоящими дрожжами, клѣтками; отъ послѣдніхъ дикія дрожжи легко отличить тѣмъ, что у нихъ въ срединѣ или на концахъ имѣется одна или двѣ черные точки (рис. 26). Дикія дрожжи размножаются, какъ и настоящія, почкованіемъ. Далѣе слѣдуетъ упомянуть о нѣсколькихъ видахъ дрожжей изъ семейства торула (рис. 27).

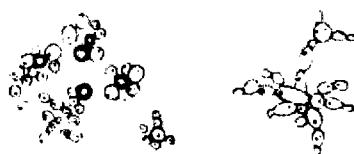


Рис. 27. Дрожжи торула.

Затѣмъ въ виноградномъ сусль присутствуютъ многочисленныя бактеріи, изъ которыхъ наиболѣе важными являются *уксусно-кислые бактеріи*, обуславливающія прокисненіе вина, *молочно-кислые бактеріи*, присутствіе которыхъ сообщаетъ вину вкусъ молочной кислоты, бактерія *viscosus vini*, придающая вину тягучій видъ и т. д. Различная

*міцети* очень распространены на виноградѣ; онъ попадаютъ въ сусло и могутъ стать причинами серьезнаго заболѣванія и даже полной порчи вина.

Вы видите, съ какой массою неблагопріятныхъ обстоятельствъ приходится считаться въ винодѣліи; въ виноградномъ сусль, какъ и во всемъ мірѣ, идетъ борьба между различными организмами, происходитъ война, и побѣдителемъ остается тотъ, кто силенъ. При броженіи, стало быть, надо создать такія условія, чтобы наиболѣе сильными были именно благородныя виноградныя дрожжи. Разъ послѣднія въ борьбѣ за существованіе возьмутъ верхъ, то другіе микроорганизмы перестанутъ быть страшными въ процессѣ винодѣлія. Чтобы уяснить себѣ, какія условія должны быть соблюдены для того, чтобы дрожжи были побѣдителями, я остановлюсь сначала на разсмотрѣніи жизнедѣятельности дрожжей.

Для поддержанія своей жизни дрожжи прежде всего нуждаются въ сахарѣ. По опытамъ Пастера до 5% общаго количества заключающагося въ сусль сахара идетъ на питаніе дрожжей. Слѣдовательно чѣмъ богаче виноградное сусло сахаромъ, тѣмъ будутъ лучше условія для размноженія дрожжей. Однако для броженія есть и предѣлы содержанія сахара: наилучше бродить виноградный сокъ съ 20—25% сахара; сусло съ содержаніемъ сахара свыше 25% неблагопріятно отражается на жизнедѣятельности дрожжей<sup>1)</sup>. Поэтому никогда не слѣдуетъ увлекаться слишкомъ густымъ винограднымъ сокомъ; часто неопытные практики для полученія крѣпкаго вина изъ жидкаго сусла не въ мѣру прибавляютъ сахара и удивляются, что вино у нихъ все-таки получается съ очень малымъ содержаніемъ алкоголя. Вортманъ приводить такой примѣръ: въ 1893 г. у него было сусло съ 210° сахарометра Эксле, т.-е. съ содержаніемъ сахара въ 46,5%; броженіе происходило повидимому правильно, но черезъ 3 года получилось изъ этого сусла вино съ содержаніемъ алкоголя лишь 7,42 объемныхъ %; вино это плохо освѣтлялось и было еще оставлено стоять; въ

<sup>1)</sup> Въ силу разницы въ осмотическомъ давлениі между таковыми въ растворѣ сахара, съ одной стороны, и внутри дрожжевой клѣтки, съ другой.

1899 році, т.-е. спустя  $5\frac{1}{2}$  місяців, кількість спирту въ ньому оказалось рівною 7,18 об. %, т.-е. уменьшилось, а стало бути чогось більше і не сбродило. Кількості цукру въ 1893 і въ 1899 рокахъ були 34,5% і 34,3%; за  $5\frac{1}{2}$ -місячній промежутку хранення дрожжі, істребивъ 0,2% цукру, не дали совсѣмъ алкоголя, слѣдовательно потребили його тольки для підтримання своєї безпѣльної життя. Єтотъ примѣръ ясно показується, наскілько необхідно ізслѣдуваніе сусла і якъ має бути осторожнимъ при підсахаруванні слабаго виноградного соку.

Далѣє, дрожжі нуждаються въ присутствії бѣлковихъ веществъ; по Вортману дрожжі потребляють отъ 6,5 до 55,7% заключаючагося въ суслѣ азота. Отсюда ясно, що при розбавленні виноградного соку водою може случинися, що дрожжі будуть погано размножатися вслѣдствіе недостатка въ бѣлкової пищѣ. Несслеръ въ такихъ случаїахъ сувітуетъ, для подняття бѣлковаго питання дрожжей, прибавлять на гектолітръ сусла отъ 20 до 25 граммъ нашатыря; однакож така прибавка запрещена новимъ германскимъ закономъ о виноградному винѣ.

Інтереснимъ явлюється вопросъ, якія же азотистыя соединенія явлюються найбільш благопріятними для підтримання жизнедѣяльності дрожжей? Къ сожалѣнню, точного відповіда на цю випадокъ ще не знайдено, но повидимому желательны бѣлковыя соединенія зъ більшимъ вмістомъ фосфорної кислоти.

Необходимими для підтримання жизнедѣяльності дрожжей явлюються і мінеральнія складові часті виноградного соку. По Вортману въ якіхъ случаїахъ дрожжі потребляли до 34,7% всього кількості находящихся въ соку мінеральнихъ веществъ<sup>1)</sup>.

Въ общемъ можна сказати, що міжъ вмістомъ въ натуральному виноградному суслѣ цукру, бѣлковихъ веществъ і золи существуетъ ізвѣстное равновѣсіе і що, судя по підтриманню цукру (понятно лише въ случаї підтримання соку, безъ додавання цукру), можна знати о

<sup>1)</sup> Такъ якъ мінеральнія вещества вилучають воду зъ оточуючої середи до рівновѣсія въ осмотическому давленні, то понятно, що чимъ нижче сокъ, тѣмъ вилученіе зъ нього дрожжами води буде проходити енергичнѣ.

пригодності сусла для питання дрожжей. Какъ я уже говорилъ, наилучше бродить сусло зъ вмістомъ 20--25% цукру; о підсахаруванні подобного сусла нечего і думати: оно *всегда* буде вредно і никогода не оправдається возлагаемыхъ надеждъ: способність сбражування у дрожжей не безпредѣльна, какъ увидимъ далѣ; розкладеніе цукру ідеєть лише до ізвѣстного предѣла.

При веденії виноградного броження надо всегда помнить вотъ о чёмъ: виноградные дрожжі, столь желательны для броженія, въ суслѣ далеко не однѣ: вы уже знаете, что тамъ вѣдь имются и гриби плѣсени, и дикия дрожжі, и различные бактерії—все враги алкогольного броженія; дрожжі должны такъ сильно размножаться, чтобы побѣдить своихъ соперниковъ; однако эти послѣдніе размножаются не менѣе, а иногда даже и болѣе сильно, чимъ дрожжі, и казалось бы, что дрожжі такъ и не побѣдятъ своихъ враговъ. На дѣлѣ, къ счастью, это не такъ: при своей жизнедѣяльності дрожжі вилучають могучій ядъ для низшихъ организмовъ—алкоголь. Такимъ образомъ при виноградномъ броженії надо употребить всѣ усилия, чтобы алкоголь дрожжі вилучали какъ можно більше, а главное скорѣе. Вотъ почему слабые виноградные сусла, а равно и излишне богатыя цукромъ, чаще всего подвергаются порчи, вслѣдствіе виникнення побочныхъ процессовъ.

Помимо того, что алкоголь представляеть собою ядъ для большинства микроорганизмовъ, дрожжі, вилучавши изъ цукру алкоголь, тѣмъ самимъ ухудшаютъ питательную среду для своихъ конкурентовъ.

Я уже упоминалъ о постійному присутствії въ виноградному соку ягодныхъ дрожжей *апікулатусъ*, придающихъ вину плохой вкусъ; въ первое время по виникненію апікулатусъ быстро размножается, но какъ только въ бродящій жидкості образовалось 3—4% спирту, апікулатусъ перестає размножаться, а при 5% погибає совсѣмъ; какъ видите, одинъ изъ самыхъ опасныхъ враговъ виноградныхъ дрожжей дѣлается уже безвреднымъ. Подобно этому обезвреживаються, погибають или лише умیرяють свою жизнедѣяльность і другіе микроорганизмы виноградного соку.

Въ указанной борьбѣ различные расы благородныхъ виноградныхъ дрожжей ведутъ себя различно: дрожжі нѣ-

которыхъ сортовъ винограда и нѣкоторыхъ мѣстностей успѣшно побѣждаютъ своихъ конкурентовъ и даютъ стойкое вино, дрожжи другихъ сортовъ являются менѣе устойчивыми. Ганзенъ, Вортманъ, Мюллеръ-Тургау и др. много потрудились для отысканія наиболѣе сильныхъ расъ виноградныхъ дрожжей. Послѣ работы Пастера, доказавшаго, что кипятченіе убиваетъ микроорганизмы, казалось бы, что можно получить хорошее вино, если виноградное сусло прокипятить и снабдить его возможно чистыми виноградными дрожжами. На подобную обработку сусла, такъ называемую по имени изобрѣтателя „пастеризацію“, возлагалось много надеждъ. Прежде и пиво приготавлялось самоброженіемъ, но выработка пріемовъ чистыхъ культуръ пивныхъ дрожжей, рѣчь о которой будетъ дальше, совершенно перевернула пивоваренное производство. Пастеръ и думалъ примѣнить чистыя культуры виноградныхъ дрожжей для сбраживанія кипяченаго сусла. Однако опыты показали, что, вслѣдствіе кипятченія, виноградный сокъ теряетъ присущій извѣстному сорту вина букетъ и ароматъ, пріобрѣтаетъ особый „кипяченый“ вкусъ, и пастеризація въ этомъ видѣ не оправдала возлагаемыхъ на нее надеждъ. Однако дальнѣйшія работы показали, что примѣненіе чистыхъ культуръ дрожжей способно принести пользу и не кипяченому суслу, при наличии въ немъ постороннихъ микроорганизмовъ. Однако на разсмотрѣніи чистыхъ культуръ дрожжей я остановлюсь впослѣдствіи, а теперь буду продолжать дальнѣйшее изложеніе процессовъ броженія и условій жизнедѣятельности виноградныхъ дрожжей.

Было уже указано, что дрожжи, при нахожденіи ихъ въ питательной средѣ виноградного сока, производятъ разложеніе сахара на спиртъ и углекислоту и что излишній сахаръ задерживаетъ броженіе. Было уже упомянуто, что наиболѣе благопріятной средою является сокъ съ 20—25% сахара; такой сокъ, послѣ сбраживанія даетъ вино съ содержаниемъ 10—12% спирта—обычное такъ называемое столовое вино. Однако существуютъ расы дрожжей, сбраживающія до 17% алкоголя. Но и при сильно сбраживающихъ дрожжахъ, при наличии пересахаренного сока, можетъ случиться, что останется избыточный сахаръ и этотъ сахаръ можетъ надѣлать не мало хлопотъ винодѣлу: при маломъ

количествѣ спирта такое сусло представляетъ благопріятную среду для размноженія различныхъ микроорганизмовъ, съ которыми и сильно сбраживающія дрожжи не спраются.

*Вліянніе температуры на жизнедѣятельность дрожжей.* Низкія температуры, и даже 0°, дрожжи переносятъ хорошо, хотя конечно размноженіе ихъ съ понижениемъ температуры замедляется и даже совсѣмъ прекращается. При нагрѣваніи до 40° Цельсія жизнедѣятельность дрожжей ослабляется, а при 50° Ц. дрожжи погибаютъ. Такимъ образомъ, нагрѣвая виноградное сусло до 50—60° Ц., можно сдѣлать его свободнымъ отъ присутствія дрожжей и отъ обычныхъ въ сусль другихъ микроорганизмовъ, сдѣлать, какъ говорять, сусло стерильнымъ. Такое нагрѣваніе сусла менѣе отзываются на букетъ и вкусъ приготовляемаго вина. По изслѣдованіямъ Шульца 2-хъ часовое нагрѣваніе при 45° Ц. винограднаго сока, совершенно не лишая его аромата и вкуса, дѣлаетъ сусло стерильнымъ. Обработанный подобнымъ образомъ сокъ, при сбраживаніи чистыми культурами дрожжей, даетъ вино хорошихъ качествъ.

Наиболѣе благопріятной температурою для жизнедѣятельности дрожжей является температура между 30° и 35° Цельсія. Однако на практицѣ, въ винодѣліи, такой температуры не держать, такъ какъ при пей сусло сильно пѣнится, а выдѣляющаяся углекислота увлекаетъ за собою пары спирта и особенно летучія вещества, присутствіе которыхъ придаетъ вину извѣстный, характерный для каждого сорта, вкусъ и ароматъ — букетъ вина; вино получается, какъ говорять, пустымъ.

Вслѣдствіе жизнедѣятельности дрожжей неизбѣжно при броженії происходитъ саморазогрѣваніе сусла, и съ этимъ обстоятельствомъ слѣдуетъ считаться. Мюллеръ-Тургау, при температурѣ погреба въ 12,5° Ц.,ставилъ виноградное сусло различніхъ температуръ и во время броженія получилось слѣдующее разогрѣваніе сусла:

температура сусла при постановкѣ:

- 1) 10,0° Ц.
- 2) 9,37 "
- 3) 10,0 "

температура сусла при сильнѣйшемъ броженії:

- |          |
|----------|
| 24,0° Ц. |
| 18,5 "   |
| 22,5 "   |

4) 10,8 Ц.	22,5 Ц.
5) 11,2 "	21,9 "
6) 10,0 "	21,5 "
Среднєе 10,2° Ц.	21,8° Ц.

Какъ видите, въ среднемъ, при броженіи получается повышеніе температуры сусла на 11,6° Цельсія. Такимъ образомъ, если поставить виноградный сокъ бродить при наивыгоднѣйшей для жизнедѣятельности дрожжей температурѣ въ 30° Ц., то при броженіи сусло разогрѣлось бы до 40—41° Ц., а такая температура, какъ мы видѣли, уже крайне ослабляетъ жизненную энергию дрожжей. Слѣдовательно ставить сусло необходимо при болѣе низкой температурѣ, а именно надо разсчитать такъ, чтобы при сильнѣйшой стадії броженія температура сусла не превосходила 35° Ц. Понятно, что при этомъ надо сообразоваться съ степенью концентраціи сусла. Чѣмъ сусло бѣднѣе сахаромъ, тѣмъ питаніе дрожжей происходитъ хуже, а слѣдовательно и температуру броженія слѣдуетъ держать ниже, иначе слабоупитанныя дрожжи отъ саморазогрѣванія легко погибнутъ. Это очень важное обстоятельство, на которое у насъ, къ сожалѣнію, обращается мало вниманія; винодѣль не долженъ разставаться ни съ термометромъ, ни съ сахарометромъ. Вортманъ совѣтуется виноградныя сусла съ содержаніемъ сахара 20—25% ставить для броженія въ погребъ съ температурою 12—15° Цельсія: температура погреба для болѣе бѣднаго сахаромъ сока должна быть ниже, а именно 10—12° Ц. Однако температуру бродящаго сусла не слѣдуетъ держать ниже 15° Ц., такъ что холодные погреба въ зимнее время необходимо отапливать.

Очень важно избѣгать рѣзкихъ паденій температуры, такъ какъ отъ этихъ колебаній происходитъ уменьшеніе объема сусла въ бочкѣ, а слѣдовательно и проникновеніе туда воздуха; это обстоятельство очень опасно, особенно при окончаніи броженія сусла, ибо съ воздухомъ могутъ проникнуть въ бочку посторонніе микроорганизмы, которые могутъ вызвать нежелательное броженіе вина и испортить его.

Нагрѣваніе вина лишаетъ его углекислоты, что вредно

отзываются на стойкости вина, да и самъ вкусъ вина дѣлается хуже <sup>1)</sup>).

Таковы главнѣйшія условія жизнедѣятельности дрожжей. Въ слѣдующей лекціи мы познакомимся съ химическими измѣненіями винограднаго сока, происходящими при броженіи, а теперь скажу нѣсколько словъ о химическомъ составѣ дрожжей и времени броженія винограднаго сока.

Дрожжи, если ихъ высушить до постояннаго вѣса, теряютъ около 83%; слѣдовательно дрожжи заключаютъ въ себѣ около 17 частей сухихъ веществъ и около 83 частей воды. Если сухое вещество дрожжей прокалить въ платиновомъ тиглѣ до тѣхъ поръ, пока останется зола, то таковой получится 2,5% вѣса сухого вещества; стало быть 97,5% сухого вещества дрожжей составляютъ такъ называемое органическое вещество. При изслѣдованіи оказалось, что органическія вещества дрожжей состоятъ изъ:

углерода . . . . .	47,5 —
кислорода . . . . .	34,0 „
водорода . . . . .	6,0 „
азота . . . . .	10,0 „
Итого . . . . .	97,5 —

Зола состоитъ изъ:

фосфорной кислоты . . .	1,4 —
окиси калія . . . . .	0,8 „
окиси магнія . . . . .	0,1 „
другихъ веществъ . . .	0,2 „
Итого . . . . .	2,5 —

Какъ уже было упомянуто, виноградный сокъ бродить само-броженіемъ, т.-е. вслѣдствіе жизнедѣятельности дрожжей, находящихся въ соку. Послѣ прессованія винограда всегда стремятся возбудить броженіе какъ можно скорѣе, чтобы не дать времени развиться постороннимъ микроорганизмамъ. Если дрожжи сильны, если температура сока надлежащая

<sup>1)</sup> Въ 40 ведрахъ воды при 10° Ц. и давленіи 760 м.м. растворяется 47,2 вед.  $CO_2$ , въ такомъ же количествѣ спирта 140 вед., а въ обыкновенномъ винѣ 50—60 вед.  $CO_2$ . Нагрѣвав вино на 10° Ц., мы изъ 40-ведерной бочки удаляемъ свыше 11 вед.  $CO_2$ ; при охлажденіи вина этотъ объемъ будетъ замѣщенъ воздухомъ.

(см. выше), то п'ять основанія опасаться вторження враговъ. Обыкновенно бурное броженіе бываетъ на 4 или 5 день, и въ этотъ періодъ нечего опасаться возникновенія постороннихъ процессовъ. Но вотъ броженіе мало-по-малу затихаетъ (на 9 или 10 день), и тогда надо имѣть неослабное вниманіе за тѣмъ, чтобы посторонніе микроорганизмы не причинили вреда нашему молодому вину. Броженіе виноградного сока обычно ведутъ въ закрытыхъ бочкахъ, при чёмъ броженіе бѣлыхъ винъ производятъ, отдѣливши сокъ отъ мягкихъ послѣ прессованія, красныхъ же вина обычно сбраживаются на мягкѣ. Послѣ броженія обычно вино сливаютъ съ осадка выдѣлившіхся дрожжей и другихъ веществъ и приступаютъ къ такъ называемой выдержкѣ вина. Относительно времени первой переливки вина и практикующихся при этомъ приемовъ существуетъ громадная литература и масса практическихъ навыковъ. Прежде, чѣмъ приступить къ изложенію вопроса о переливкѣ и доливкѣ вина, мы должны остановиться на разсмотрѣніи тѣхъ измѣненій, которыя виноградный сокъ претерпѣваетъ при броженії.

#### Лекція IV.

#### ІЗМІНЕННЯ ВИНОГРАДНОГО СОКА ПРИ БРОЖЕНИІ. ПЕРЕЛИВКА И ДОЛИВКА ВИНА.

Вы уже знаете, что подъ вліяніемъ жизнедѣятельности дрожжей происходитъ превращеніе содержащагося въ соку сахара въ спиртъ и углекислоту. Углекислота выдѣляется въ видѣ пузырьковъ и удаляется изъ бродящей жидкости; однако часть угольной кислоты остается въ растворѣ и сообщаетъ вину пріятный, освѣжающій вкусъ. Кромѣ того, присутствіе углекислаго газа дѣйствуетъ на вино консервирующімъ образомъ, задерживая своимъ нахожденіемъ возникновеніе нежелательныхъ измѣненій вина, могущихъ наступить подъ вліяніемъ какъ попадающихъ въ вино микроорганизмовъ изъ воздуха, такъ и имѣющихъ въ самомъ сусль. Вы уже слышали, что изъ 2 частей содержащагося въ сусль сахара образуется приблизительно 1 часть спирта; припомните, что содержаніе сахара въ виноградномъ соку

колеблется отъ 10 до 30%, припомните, что наиболѣе благопріятною средою для жизнедѣятельности дрожжей является сусло съ 20—25% сахара; следовательно полученное броженіемъ виноградного сока вино можетъ заключить въ себѣ 5—12% спирта. Существуютъ дрожжи, сбраживающія до 17% спирта, но это рѣдкость, такъ какъ вообще алкогольное броженіе не идетъ выше 15% алкоголя; при этомъ содержаніе алкоголя дрожжи перестаютъ размножаться и совершаютъ свою сбраживающую работу. Вино, содержащее болѣе 12—15% алкоголя, является уже искусственно приготовленнымъ при помощи различныхъ приемовъ, самоброженіемъ же виноградного сока никогда не получается вина съ содержаніемъ спирта выше указанныхъ нормъ.

Очень существенному измѣненію при броженії виноградного сока подвергаются находящіяся тамъ кислоты. Вы уже знаете, что въ соку содержатся главнымъ образомъ винная, яблочная, лимонная, янтарная, гликоловая и дубильная кислоты, какъ въ свободномъ состояніи, такъ и въ видѣ соединеній съ основаніями, т.-е. съ окисью калія и съ извѣстіемъ. При вызрѣваніі ягодъ содержаніе кислотъ въ нихъ увеличивается, но какъ только ягоды начнутъ дѣлаться мягкими, такъ содержаніе кислотъ уменьшается, особенно яблочной: часть кислоты выдыхается, часть переходитъ въ трудно растворимыя соли. Въ спѣломъ соку винограда, если вы припомните, находится 0,5—0,7% кислотъ, при чёмъ въ отдельныхъ случаяхъ количество кислотъ колеблется отъ 0,3 до 2%. Кислотность сусла зависитъ главнымъ образомъ отъ присутствія яблочной и винной кислотъ. Во время броженія еще прибавляются кислоты броженія, главнымъ образомъ янтарная кислота, увеличивая кислотность на 0,1—0,2%. Но въ то же время содержаніе кислотъ виноградного сока при броженії уменьшается отъ нижеслѣдующихъ обстоятельствъ. Главное уменьшеніе зависитъ отъ *выпаденія такъ называемаго винного камня*; винный камень, какъ извѣстно всѣмъ винодѣламъ, послѣ окончанія броженія скапливается въ видѣ кристалловъ на днѣ бочекъ. Образуется винный камень отъ соединенія винной кислоты съ каліемъ, бывшимъ ранѣе въ соединеніи съ другими веществами, разрушеннымъ вслѣдствіе броженія; въ виноградномъ соку также имѣется готовый винный камень, но онъ находится въ соку въ растворенномъ

состоянії; съ образованіемъ въ бродящею соку алкоголя винный камень выдѣляется, осаждается изъ раствора въ виду того, что въ алкоголь онъ менѣе растворимъ, чѣмъ въ водѣ. Выпаденіе винного камня въ осадокъ особенно сильно во время бурнаго броженія, когда образуется много алкоголя. Отъ выпаденія винного камня кислотность вина уменьшается на 0,1—0,2 грамма въ 100 кубич. сант. вина; въ исключительныхъ случаяхъ потеря кислотности достигаетъ до 0,3 грамма на 100 куб. сант. По изслѣдованіямъ Кулиша сусло съ содержаніемъ 0,453 грамма на 100 куб. сант. винного камня, послѣ выраживанія изъ него вина съ 10% алкоголя, дало 0,175 грамма, а при 15% алкоголя 0,12 грамма винного камня, несмотря на то, что при броженіи возникали новые кислоты.

Уменьшеніе кислотности, помимо происходящей отъ выпаденія винного камня, зависитъ также отъ разложенія самихъ кислотъ винной и яблочной; разложеніе, какъ показали изслѣдованія, происходитъ отъ дѣйствія нѣкоторыхъ бактерій, находящихся въ виноградномъ сусль и требующихъ для своей жизнедѣятельности именно указанныхъ кислотъ. Особенно сильно при броженіи происходитъ уменьшеніе содержанія яблочной кислоты (0,2—0,7 грамма), происходящее тогда, когда вино уже выбродило и дрожжи осѣли на дно. Чѣмъ выше температура бродящею сусла, тѣмъ разложеніе яблочной кислоты происходитъ сильнѣе. Образующаяся при разложенії яблочной молочная кислота сообщаетъ вину мягкий вкусъ. Уменьшеніе кислотности сусла зависитъ по-видимому отъ расы дрожжей;<sup>1</sup> такъ, по Коху одно и то же сусло при самоброженіи потеряло до 0,9% кислотъ, а при сбраживаніи съ чистыми культурами дрожжей только 0,26%. Въ зрѣломъ виноградѣ содержаніе яблочной кислоты менѣе, чѣмъ въ незрѣломъ, а потому паденіе кислотности въ сусль изъ зреаго винограда всегда менѣе, чѣмъ изъ незреаго. По изслѣдованію Мюллера-Тургау, Неселера, Кулиша, Зейферта и др. разложеніе яблочной и винной кислотъ происходитъ подъ вліяніемъ жизнедѣятельности различныхъ микроорганизмовъ и главнымъ образомъ *Micrococcus malolacticus*, *Micoderma vini* и дикихъ дрожжей. По Зейферту и дрожжи разлагаютъ яблочную кислоту. Дрожжи апикалатусъ разлагаютъ яблочную кислоту съ образованіемъ уксуснаго эфира.

М. Щербаковъ сообщаетъ слѣдующія данныя объ измѣненіи кислотности во время броженія сусла изъ русскихъ сортовъ винограда: наименьшее уменьшеніе кислотности дали батута бессарабскій (7,24% первоначальной кислотности), саперави кавказскій (19,1%), рислингъ крымскій (13,0%). Наибольшее: каберне (40,0%), аллаготэ крымскій (35,5%), токай (34%), рапа бессарабскій—42%. По Щербакову измѣненіе кислотности не зависитъ отъ количества образующагося спирта, т.-е. не зависитъ главнымъ образомъ отъ выпаденія винного камня: различные сорта сусла съ одинаковымъ содержаніемъ спирта дали различное паденіе кислотности, напримѣръ, 7,5% и 28,8%.

Понижение кислотности бываетъ различное по годамъ. Такъ, Кулишъ, имѣвши дѣло съ огромными партиями сусла и вина изъ одной и той же мѣстности, наблюдалъ, что въ 1907 году, сравнительно съ 1904 годомъ, понижение кислотности отличалось на 1,3%; въ 1908 г., сравнительно съ 1907 годомъ, на 2,0%; въ 1908 г., сравнительно съ 1904 годомъ, на 3,3%; въ 1903 году сусло послѣ броженія понизило кислотность на 6,1%, а въ 1905 году на 2,7% и т. д.

Замѣчается также различіе въ пониженіи кислотности по мѣстностямъ: напримѣръ, на Рейнѣ оно очень мало, въ Россіи, и особенно въ сѣверныхъ районахъ, оно очень велико.

Итакъ, понижение кислотности происходитъ во время бурнаго броженія отъ выпаденія въ осадокъ винного камня, послѣ же окончанія броженія уменьшеніе кислотности зависитъ отъ разложенія кислотъ подъ вліяніемъ микроорганизмовъ. Повидимому разлагающія кислоты бактеріи находять благопріятную для своей жизнедѣятельности среду въ осѣвшихъ и начавшихъ погибать дрожжахъ; повидимому въ умершихъ дрожжахъ онъ черпаютъ питательные материалы. Это обстоятельство имѣть громадное практическое значеніе, а именно: вина съ большой кислотностью слѣдуетъ дольше оставлять стоять на осѣвшихъ дрожжахъ, вина съ малой кислотностью надо стараться слить какъ можно скорѣе. Въ нѣкоторыхъ винахъ уменьшеніе кислотности идетъ такъ далеко, что вино можетъ остаться и совсѣмъ безъ кислоты, а это очень опасно, такъ какъ кислоты дѣйствуютъ консервирующими образомъ и безъ кислотъ легко могутъ возникнуть посторонніе нежелательные про-

цессы; більшінство опаснихъ бактерій не переносять кислой среды.

При описанії состава виноградного сока я говориль о важности определенія кислотности сока посредствомъ титрованія. Какъ вы видите изъ изложеннаго объ измѣненіяхъ, происходящихъ при броженіи, не менѣе важно знать кислотность сусла во время различныхъ стадій броженія. Знаніе кислотности исходнаго матеріала позволить намъ судить о правильности или неправильности происходящаго броженія, позволить намъ регулировать извѣстнымъ образомъ процессъ броженія, увеличивъ или уменьшивъ время пребыванія вина на дрожжахъ, повысивъ или понизивъ температуру бродильнаго помѣщенія и т. д. Определеніе кислотности бродящеаго или сбродившаго сусла производится такъ же, какъ и при изслѣдованіи виноградного сока. Оно, какъ вы помните, очень просто, требуетъ не много хлопотъ, а принесетъ не мало пользы.

*Глицеринъ* есть постоянная составная часть вина, придающая вину легкость и связность; онъ образуетъ главнѣйшую часть такъ называемаго экстракта вина. Въ виноградномъ соку глицерина нѣтъ и онъ образуется во время броженія. Пастеръ сначала предполагалъ, что глицеринъ, подобно алкоголю, представляетъ продуктъ распада сахара и что количество его составляетъ одну десятую часть алкоголя. Однако позднѣйшія изслѣдованія показали ошибочность такого взгляда: на 100 частей алкоголя бываетъ въ винѣ отъ 7 и до 14 частей глицерина. Повидимому благопріятствующія условія для размноженія дрожжей повышаютъ образование глицерина и обратно. Способность сбраживанія дрожжей повидимому не находится въ соотвѣтствіи съ большими или меньшими выходами глицерина; существуютъ слабыя дрожжи, т.-е. дающія при броженіи мало алкоголя, глицерина же въ присутствіи такихъ дрожжей образуется много, и обратно. Глицерина возникаетъ больше къ концу броженія, когда дрожжи уже осѣли; однако есть и противурѣчивыя данія. Прибавка сахара къ суслу иногда увеличиваетъ содержание глицерина. Мюллеръ-Тургау предполагаетъ зависимость между содержаніемъ глицерина и количествомъ белковыхъ веществъ; однако Вортманъ оспариваетъ взглядъ Мюллера и приводить такой примѣръ: сусло

югансисбергъ, при содержаніи азота въ 0,06 грамма, дало вино съ 0,752 грамма глицерина (въ 100 куб. сант.), пэъ виноградного же сусла съ 0,108 гр. азота получилось вино съ содержаніемъ только 0,47 гр. глицерина.

Надо сознаться, что до сихъ поръ происхожденіе глицерина при броженіи виноградного сока съ точностью не установлено; существуетъ не мало предположеній, но они пока плохо обоснованы. По своей природѣ глицеринъ есть спиртъ, и возможно, что происходитъ онъ вслѣдствіе разложенія белковыхъ веществъ, подобно тому, какъ по теоріи Эрлиха возникаютъ при броженіи высшіе алкоголи, составляющіе такъ называемое сивушное масло.

Хотя, какъ мы указали, строгаго соотношенія между содержаніемъ глицерина, съ одной стороны, и спирта, съ другой, въ винѣ, въ общемъ, и не наблюдается, однако для винъ извѣстнаго сорта и извѣстной мѣстности замѣчается нѣкоторая законность въ отношеніи количества глицерина къ количеству спирта; въ извѣстныхъ случаяхъ, при определеніи степени доброкачественности вина въ смыслѣ фальсификаціи, изслѣдованіе соотношеній между глицериномъ и алкоголемъ можетъ дать нѣкоторыя указанія; поэтому при анализахъ вина почти всегда приводится указанное соотношеніе.

*Янтарная кислота* также возникаетъ при броженіи виноградного сусла въ количествѣ отъ 0,06 до 0,13 грамма на 100 куб. сантиметровъ вина; происхожденіе ея, какъ и глицерина, до сихъ поръ съ точностью не выяснено. Пастеръ указывалъ на нѣкоторую зависимость между содержаніемъ спирта и янтарной кислоты, но позднѣйшія изслѣдованія не подтвердили указаній Пастера. Во всякомъ случаѣ условія, благопріятствующія броженію, повышаютъ содержаніе янтарной кислоты, и съ этимъ обстоятельствомъ нельзя не считаться винодѣлу.

*Летучія кислоты*—муравьиная, уксусная, прошоновая и др. частью уже имѣются въ суслѣ, частью же возникаютъ при броженіи виноградного сока и въ нормальныхъ условіяхъ; я говорю „въ нормальныхъ“ потому, что при нарушеніи броженія вслѣдствіе, напримѣръ, зараженія сусла организмами уксуснаго броженія, количество летучихъ кислотъ (въ данномъ случаѣ уксусной кислоты) будетъ гро-

мадно; тогда уже надо говорить не о кислотности вина, а о прокисании вина. Я здесь не буду приводить описания приемов определения летучих кислот, а равно описания определения янтарной кислоты, глицерина и др. веществ в виде сравнительной сложности этих определений; для лица же, немного знакомых с химией и интересующихся этими вопросами, в концѣ моего курса я остановлюсь несколько на рассмотрении некоторых приемов исследования отдельных составных частей сусла и вина.

В винѣ также присутствуют в небольших количествах так называемые *сивушные масла*; сивушное масло представляет собою смесь высших спиртов и всегда является спутником алкогольного брожения. По исследованием Эрлиха происходят сивушки масла от разложения некоторых белковых веществ, так называемых аминокислот. В среднем, в виноградном винѣ находится 0,2—0,4% сивушного масла, хотя в отдельных случаях содержимое его достигает и до 1%.

В незначительном количестве при брожении виноградного сока образуется *метиловый алкоголь* или древесный спиртъ. Повидимому его образуется больше при брожении на зернах и в присутствии диких дрожжей.

*Альдегиды* находятся в небольших количествах и являются продуктами окисления алкоголя. Дикия дрожжи благоприятствуют образованию альдегидов. Особенно много альдегидов найдено в коньякѣ, а именно в 100 миллилитрах коньяка было найдено до 3 грамм уксусного альдегида.

Образование спирта *маннита* из сахара было указано еще Пастером при молочно-кислом и при слизевом брожении; при приготовлении рома из сахара тростника и вина из фиников всегда образуется маннит. В виноградном винѣ маннит образуется повидимому при ненормальном брожении под влиянием особых бактерий при высокой температурѣ брожения и при низкой кислотности.

*Букет вина.* Всемъ, даже и не винодѣламъ, известно, что каждый сорт вина обладает особымъ вкусомъ и запахомъ, какъ говорятъ, известнымъ букетомъ. Букет вина представляет один изъ важнейшихъ факторов для суждения о достоинствахъ вина; часто вино съ повидимому нормально прошедшемъ брожениемъ, съ нормальнымъ содержаниемъ

отдельныхъ составныхъ частей, бывает лишено характерного букета и потому дѣлается дешевле.

Букет вина образуется изъ двухъ началь: первое обусловливается самимъ сортомъ винограда, а второе возникаетъ при брожении. Послѣднее зависитъ повидимому отъ расы дрожжей, хотя достовѣрно еще не известно, какъ действуютъ на букет различныя расы дрожжей. Вообще до сихъ поръ съ достовѣрностью не удалось установить условій образования букета. Опыты Розентиля съ пастеризованнымъ сусломъ и съ сбраживаниемъ его различными расами дрожжей подвергены еще большему сомнѣнию. Такой авторитетъ винодѣлія, какъ Вортманъ, въ бесѣдѣ со мною по поводу букета вина, очень скептически относился къ опытамъ Розентиля. Дѣло въ томъ, что вещества, образующія букетъ, содержатся въ винѣ въ такихъ малыхъ количествахъ, что они недоступны нашимъ методамъ химическихъ исследованій, а потому о томъ или другомъ влияниѣ того или иного обстоятельства на образование букета говорить пока не приходится. Повидимому на образование букета вина влияютъ, помимо сорта винограда, мѣстность, климатъ, давность культуры винограда, свойство погреба и т. д., и т. д.

*Дубильные вещества*, какъ мы уже указывали, говоря о составѣ сока, находятся въ соку и до брожения. Наибольшая количества дубильныхъ веществъ находятся именно въ красныхъ винахъ, потому что эти вина бродятъ на мягѣ и во время брожения происходит выщелачивание дубильныхъ веществъ изъ косточекъ и кожуры винограда. Дубильные вещества придают вину известный характерный вкусъ; они действуютъ на вино консервирующими образомъ и присутствие ихъ способствуетъ освѣтленію вина. Однако большая количества дубильныхъ веществъ действуютъ неблагоприятно на броженіе, ухудшая условія жизнедѣятельности дрожжей. Количество дубильныхъ кислотъ во время брожения уменьшается; часть ихъ осаждается вмѣстѣ съ белковыми веществами, часть переходитъ въ галлусовую кислоту<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Извѣстны случаи перехода танина въ галлусовую кислоту подъ влияниемъ жизнедѣятельности плѣсеней въ присутствіи воздуха.

Количества азотосодержащихъ веществъ при броженії уменьшаются. Какъ уже было мною упомянуто, азотосодержащія вещества необходимы для поддержанія жизнедѣятельности дрожжей, а потому послѣ броженія всегда надо ожидать въ винѣ уменьшеннаго сравнительно съ сусломъ содержанія азотистыхъ веществъ. Затѣмъ во время броженія часть находившихся въ растворѣ бѣлковыхъ веществъ выпадаетъ отъ дѣйствія алкоголя въ осадокъ, часть разлагается на болѣе простѣйшія соединенія—аминокислоты. Въ среднемъ, вино содержитъ въ себѣ 0,04 гр. азота на 100 куб. сантим. вина.

### Переливка вина.

Подъ выдержкою вина разумѣютъ не только выдерживаніе готоваго вина въ бочкахъ или въ бутылкахъ, но вообще весь процессъ образованія вина, съ начала броженія, своевременную переливку его въ бочки для дображиванія, доливку въ бочкахъ и разливъ въ бутылки. Только умѣло и во-время произведенныя указанныя операциіи въ состояніи дать хорошее вино изъ хорошаго винограда, а изъ плохого нѣсколько улучшить качество вина.

*Первая переливка* имѣть цѣлью отдѣлить вино отъ осадка дрожжей и другихъ выдѣлившіхся веществъ, какъ-то: винного камня, бѣлковыхъ веществъ, дубильныхъ веществъ и т. д. Осадокъ дрожжей, большая часть коихъ погибаетъ, вредно дѣйствуетъ на вино въ томъ смыслѣ, что клѣтки умершихъ дрожжей представляютъ собою благопріятную среду для развитія различныхъ микроорганизмовъ, могущихъ испортить вино. Поэтому, какъ только возможно, слѣдуетъ слить съ осадка молодое вино. Затѣмъ при переливкѣ вино соприкасается съ воздухомъ и, какъ говорять, освѣжается. Несомнѣнно, что отъ соприкосновенія съ воздухомъ происходятъ процессы окисленія вина; часто послѣ переливки вино начинаетъ лучше освѣтляться и въ немъ энергичнѣе начнутъ происходить процессы дображиванія. Вѣдь сбродившее молодое вино въ сущности еще не вино въ истинномъ смыслѣ этого слова: въ немъ не окончены и процессы броженія, и другіе процессы, дающіе вину гармоничность запаха, вкуса и цвѣта. Хотя по окончаніи

перваго броженія большая часть дрожжей выпадаетъ въ осадокъ, однако еще остаются дрожжевые клѣточки во взвѣшенному состояніи, и онъ, послѣ переливки вина, производятъ дальнѣйшую работу разложенія оставшагося несбродившаго сахара на спиртъ и углекислоту. Затѣмъ, какъ мы видѣли, въ выработкѣ вина опредѣленного вкуса играютъ громадную роль бактеріальные процессы пониженія кислотности вина; эти процессы также частью продолжаются и послѣ переливки вина. Наконецъ, вещества, образующія букетъ вина, возникаютъ всегда впослѣдствіи при выдержкѣ вина.

Для винодѣла представляется нелегкая задача опредѣлить время первой переливки вина: руководствуясь въ этомъ дѣлѣ обычаями данной мѣстности не слѣдуетъ, такъ какъ у разныхъ винодѣловъ могутъ быть, помимо различія въ сортахъ винограда, разныя условія броженія: несоответствующая посуда, неодинаковость устройства погребовъ и т. д. Слишкомъ рано переливать вино нельзя, такъ какъ при этомъ перельются дрожжи, которыя затѣмъ создадутъ не мало хлопотъ; слишкомъ поздно также нельзя, вслѣдствіе уже разсмотрѣнныхъ процессовъ излишняго пониженія кислотности: умершія дрожжи представляютъ собою прекрасную среду для питанія бактерій, производящихъ пониженіе кислотности. Когда же надо производить первую переливку вина? Въ общемъ можно сказать, что тогда, когда сахара осталось 0,15—0,25%, но это лишь приблизительно, чисто теоретически, такъ какъ и виноградъ одного сорта, и сдѣланное изъ него вино могутъ быть совершенно различными отъ другого сорта винограда и вина по коли честву сахара. Наконецъ, и изъ одного и того же сорта винограда, въ зависимости отъ мѣстныхъ обычаевъ и требованій сбыта, могутъ быть сдѣланы вина различнаго характера. Для опредѣленія момента первой переливки вина много помогаетъ и практическій навыкъ: кахетинецъ не сумѣеть перелить донскаго вина и обратно, казакъ запутается съ богатымъ дубильными веществами виномъ Кахетіи. Прописать опредѣленного рецепта для переливки вина я не берусь, не возьмется за это и никто. Но на чёмъ я могу настаивать и рекомендовать—это не разставаться съ ареометромъ и съ опредѣленіемъ кислотъ посредствомъ

тирования. Количества сахара и алкоголя, кислотность испытуемого вина и изменение в этих количествах — всегда будут служить надежным спутником при определении момента первой переливки. Надо вести все брожение правильно, надо знать состав исходного сусла, надо контролировать различные стадии брожения и тогда можно не ошибиться во времени сливки вина. Следует всегда помнить, что, пока брожение не окончилось, необходимо наблюдать, чтобы температура вина не падала для крепких вин ниже  $15-16^{\circ}$  Ц., а для слабых ниже  $12^{\circ}$  Ц. При падении температуры оканчивающего брожение сусла дрожжи могут прекратить свою деятельность раньше времени и послѣ переливки снова ее возобновить, вслѣдствие чего потребуется лишняя, совершенно ненужная; переливка.

Надо иметь всегда хорошія сильные дрожжи, а если такихъ естественныхъ нѣть, то прибавлять дрожжи чистой культуры. При большой кислотности сбродившаго сусла, вино слѣдуетъ оставить стоять некоторое время на осевшихъ дрожжахъ для усиленія дѣйствія уменьшающихъ кислотность микроорганизмовъ. Сколько времени въ такомъ случаѣ оставить стоять, опять-таки скажу, что рецепта привести нельзя, что все зависитъ отъ состава вина и что отвѣтъ можетъ дать только опредѣление кислотности вина. Слишкомъ долгая задержка на дрожжахъ, помимо риска потерять все кислоты вина, ведетъ часто къ потемнѣнію вина отъ соединенія дубильной кислоты съ желѣзомъ, происходящаго въ отсутствіе свободныхъ кислотъ.

Если броженіе идетъ нормально, если дрожжи своеевременно осѣли, если убыль сахара идетъ равномерно затихая, то уловить моментъ первой переливки не трудно: переливать надо тогда, когда прекратилось замѣтное выдѣленіе пузырьковъ углекислого газа. Чѣмъ тяжелѣе сусло, т.-е. чѣмъ больше сахара оно заключаетъ, тѣмъ позднѣе приходится производить переливку. Я уже сказалъ, что для переливки необходимо, чтобы содержаніе сахара не превышало  $0,15-0,25\%$ . Если сахара осталось еще  $0,5-1,0\%$ , то надо задержать на некоторое время переливку, можетъ быть взболтать дрожжи, дать имъ возможность освѣжиться отъ соприкосновенія съ воздухомъ, можетъ быть (если

возможно и не вредить другимъ бочечкамъ вина) повысить нѣсколько температуру погреба.

Очень хорошимъ признакомъ наступившаго времени переливки вина является испытаніе дрожжей подъ микроскопомъ на такъ называемую гликогеновую пробу; къ сожалѣнію, не всякий винодѣль имѣть микроскопъ, а проба сама по себѣ очень несложна. Дѣло въ томъ, что дрожжи заключаютъ въ себѣ вещества, называемые гликогеномъ, сходное по своему составу съ крахмаломъ. Подобно тому, какъ растенія накапливаютъ въ себѣ крахмаль въ периодъ покоя, такъ и дрожжи, окончившия свою работу, отлагаются гликогенъ. Обнаружить гликогенъ легко; онъ даетъ съ юднымъ растворомъ ( $I+IK$ ) синее окрашиваніе, и если на предметное стекло взять капельку дрожжей, пропитать капельку раствора юда, то подъ микроскопомъ увидимъ клѣточки дрожжей съ окрашеннымъ гликогеномъ. При правильно оконченномъ броженіи гликогенъ долженъ быть не менѣе какъ въ третьей части всѣхъ клѣточекъ.

Вы спросите, какъ же сосчитать клѣточки дрожжей, разъ онъ такъ малы? Конечно приблизительно, а именно, если, напримѣръ, въ полѣ зреіня микроскопа вы сосчитали 35 клѣточекъ дрожжей и въ 15 изъ нихъ находится гликогенъ, въ другой пробѣ изъ 20 клѣтокъ въ 7 гликогенъ, въ третьей изъ 40 въ 14 и т. д., то можно сказать, что содержащихъ гликогенъ клѣточекъ достаточно и что моментъ переливки наступилъ. Повторяю, что проба на гликогенъ очень надежная и остается пожелать, чтобы гг. винодѣлы ее примѣняли почаще. Вообще микроскопъ долженъ быть во всякомъ порядочномъ винодѣліи, такъ какъ микроскопический контроль, особенно для обнаруженія болѣзней вина, какъ увидимъ далѣе, служить самымъ надежнымъ руководителемъ.

Что касается способовъ переливки вина, то ихъ можно раздѣлить на два: на открытую переливку при помощи жеребовъ и на закрытую посредствомъ сифоновъ или насосовъ. Какой лучше способъ примѣнять для переливки вина — зависитъ отъ свойства вина; дѣло въ томъ, что при открытой переливкѣ происходитъ болѣе полное соприкосновеніе вина съ воздухомъ, чѣмъ при переливкѣ закрытой. Для очень многихъ винъ, особенно богатыхъ белковыми веществами,

первая переливка способствует освѣтленію вина, происходящему отъ осажденія бѣлковыхъ веществъ послѣ соприкосновенія съ воздухомъ. Напротивъ того, при переливкѣ винъ, склонныхъ къ побурѣнію, винъ изъ загнившаго винограда или винъ вообще уже выдержаныхъ (т.-е. не при первой переливкѣ) слѣдуетъ избѣгать возможнаго соприкосновенія съ воздухомъ и слѣдовательно переливать надо при помощи насоса.

Переливаютъ вина въ хорошо вымытыя, пропаренные и окуренные сѣрою бочки. Относительно окуривания бочекъ сѣрою рѣчь еще будетъ впереди, здѣсь же я скажу только, что всѣ работы по переливкѣ вина слѣдуетъ производить съ педантической чистотою: и сифонъ, и насосъ, и желобъ, и бочка, все должно быть чисто, все должно быть свободно отъ инфекціи. Слѣдуетъ помнить, что, хотя образовавшіяся въ винѣ алкоголь и представляетъ собою ядъ для многихъ микроорганизмовъ, однако послѣ переливки нѣть уже другого защитника отъ вторженія враговъ — нѣть дрожжей. Особенно опасно соприкосновеніе съ загрязненною посудою для слабыхъ, бѣдныхъ алкоголемъ, винъ и для винъ сладкихъ. Къ сожалѣнію, не всегда обращается достаточное вниманіе на чистоту при переливкѣ вина, и зачастую прекрасно сброшенное молодое вино погибаетъ послѣ плохо произведенной переливки. Помимо чистоты посуды, слѣдуетъ обращать вниманіе на чистоту воздуха помѣщенія, гдѣ производится переливка. Если подвалъ не глубокъ и не ограниченъ отъ соприкосновенія съ наружнымъ воздухомъ, то переливку слѣдуетъ производить въ тихіе безвѣтренные дни: съ пылью наружного воздуха могутъ попасть въ вино зародыши многихъ микроорганизмовъ, способныхъ совершенно испортить вино при дальнѣйшей выдержкѣ.

Первую переливку *красныхъ винъ* слѣдуетъ производить по возможности не позднѣе 8—9 дней послѣ начала броженія и поднимающуюся во время броженія на поверхность жидкости такъ называемую шапку, состоящую изъ увлекаемой пузырьками углекислоты мягки, стараться чаще погружать въ жидкость, иначе при дѣйствіи кислорода воздуха легко возникаетъ уксусно-кислое броженіе, а вино прокисаетъ. Если виноградъ при приготовленіи краснаго вина заключаетъ въ себѣ мало дубильныхъ веществъ, то броже-

ніе ведутъ на гребняхъ, т.-е. прессуютъ виноградъ вмѣстѣ съ гребнями и оставляютъ бродить вмѣстѣ съ гребнями, съ косточками и кожурою. Красящее вещество находится въ кожурѣ винограда, и, съ цѣлью получить болѣе темную окраску вина, часто оставляютъ стоять вино на мягкѣ слишкомъ долго; однако это ошибка: краска извлекается во время броженія сполна, при оставленіи же вина долгое время на мягкѣ окраска не усиливается, а ослабѣваетъ.

Разумѣется, при опредѣленіи времени переливки слѣдуетъ и при выработкѣ красныхъ винъ сообразоваться съ количествомъ оставшагося сахара и съ кислотностью вина, какъ и всегда, упомянутая же переливка имѣть цѣлью отфильтровать вино только отъ мягки, и стало быть для красныхъ винъ является, такъ сказать, одна лишняя переливка.

Когда и сколько надо производить переливокъ? Первая переливка, какъ мы видѣли, обусловливается окончаніемъ броженія и производится обычно въ ноябрѣ или въ началѣ декабря; вторую производятъ въ мартѣ, когда температура воздуха начнетъ повышаться и когда слѣдовательно становится опаснымъ оставлять вино стоять на выдѣлившемся осадкѣ. Въ концѣ августа или въ сентябрѣ, съ понижениемъ температуры воздуха, производить третью переливку. На второмъ году производить также 3 переливки въ тѣ же сроки, на третьемъ году 2, весною и осенью. Въ общемъ, можно сказать, что вино по истеченіи 3-хъ лѣтъ представляеть собою болѣе или менѣе готовый продуктъ, который можно разлить въ бутылки и пересыпать, не опасаясь возникновенія броженія. Конечно, не всѣ вина бывають готовыми въ этотъ срокъ, но большинство обычныхъ винъ, такъ называемаго типа столовыхъ, бывають черезъ 2½—3 года совершенно готовы. Къ вопросу о выдержкѣ вина я еще вернусь ниже, а теперь надо остановиться на описаніи доливки вина.

#### Доливка вина.

Во время выдержки вино въ бочкахъ уменьшается въ своемъ объемѣ, вино, какъ говорятъ, усыхаєтъ. Усыханіе вина происходитъ частично отъ испаренія вина, частично отъ просасыванія черезъ дерево бочки, черезъ клепки. Всегда

ствіє уменьшення об'єму, поверхність соприкоснування вина зъ воздухомъ увеличивається, а це обстоятельство можеть неблагопріятно отозватися на винѣ: отъ большой поверхности соприкоснування зъ воздухомъ могутъ проходити процессы окисленія вина, наконецъ многіе микроорганизмы, находящіеся въ винѣ, отъ соприкоснування зъ воздухомъ могутъ розвиватися, могутъ інтенсивно проявить свою жизнедѣяльность і испортити вслѣдствіе этого вина: По Пастеру:

бочка въ 12 ведеръ теряетъ въ годъ	3,5%	вино
" 40 "	" " 2,5 "	"
" 146 "	" " 1,7 "	"

Какъ вы видите, потеря значительна, и чѣмъ менѣе бочки, тѣмъ бльше потеря.

Въ виду сказанного бочки слѣдуєть время отъ времени доливати. Доливку производятъ тѣмъ же сортомъ вина, но уже вполнѣ выбродившимъ. Доливку слѣдуєть начинать еще во время броженія, по окончаніи періода бурнаго броженія. Послѣ первой переливки доливати каждые 2—3 днія, потомъ черезъ недѣлю, двѣ і т. д.

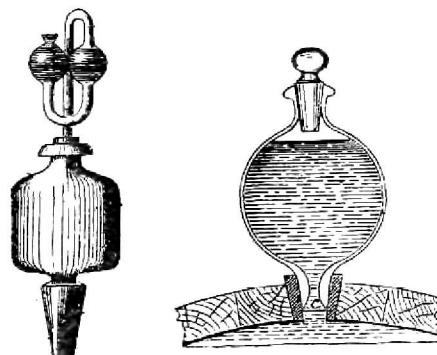


Рис. 28. Воронки для доливки вина.

Доливку производятъ при помощи лейки или автоматически, посредствомъ поставленной внизъ горломъ бутылки или при помощи предохранительной воронки (рис. 28). Послѣдній спосіб лучше всего, такъ какъ при немъ исключается проникновеніе зъ бочку наружнаго воздуха.

Шпунты лучше всего имѣть изъ твердаго дерева парафінированные и шпунтовое отверстіе передъ вставкою шпунта или предохранительной воронки или бутылки вымывать спиртомъ. Слѣдуєть помнить, что операцію доливки необходимо производить въ возможной чистотѣ, во избѣжаніе пнїфекціи вина микроорганизмами изъ воздуха.

### ІЗМІНЕННЯ, ПРОІСХОДЯЩІЯ ПРИ ХРАНЕНИІ ВИНА.

Какъ было уже упомянуто, молодое вино не есть вино, такъ какъ многіе процессы въ немъ еще не закончены. Во время храненія вина эти процессы заканчиваются, и получается напитокъ, въ которомъ отдѣльныя составныя части связаны въ одно гармоничное цѣлое. Изміненія, кои испытываетъ вино при храненіи, раздѣляются на механическія и химическія. Механическія состоять въ освобожденії вина отъ взвѣшеннѣхъ веществъ и въ поглощеніи осадковъ окраски; осаждаются дрожжи, выдѣлившіе снова винный камень, бѣлковыя вещества, гуммиобразныя соединенія и т. д.

Химическія изміненія при выдержкѣ вина имѣютъ сложный характеръ. Во-первыхъ, происходитъ добрализованіе несбродившихъ сахаровъ, такъ какъ дрожжи находятся въ взвѣшеннемъ состояніи и только послѣ многократной переливки вино освобождается отъ дрожжей. Во-вторыхъ, при выдержкѣ и при переливкѣ вино соприкасается зъ воздухомъ, вслѣдствіе чего происходятъ процессы окисленія алкоголя зъ альдегиды. Затѣмъ во время храненія возникаютъ эфиры, представляющіе собою соединенія алкоголя зъ кислотами; образованію этихъ эфировъ въ значительной степени обязашъ букетъ вина. Очень важнымъ обстоятельствомъ при выдержкѣ вина является постоянство температуры. При выдержкѣ вина не надо упускать изъ вида того обстоятельства, что, помимо дрожжей, зъ винѣ могутъ быть и другіе микроорганизмы, могущіе такъ или иначе подействовать на вино. Иногда эти микроорганизмы попадаются въ тщательно выдержанномъ и уже разлитомъ зъ бутылки винѣ. Такъ Вортманъ зъ бутылкѣ гохеймера 1706 года подъ микроскопомъ обнаружилъ мертвыя клѣтки дикихъ дрожжей; алкоголя зъ винѣ оказалось лишь 3,76%. Букетъ вина былъ слабый. Это показываетъ, что, несмотря на старую славу гохеймера, изслѣдованное вино было разлито зъ бутылки слишкомъ молодымъ или пробка была недостаточно хорошая; присутствіе дикихъ дрожжей во всякомъ случаѣ указываетъ на недостатки броженія. Тотъ же Вортманъ изслѣдовалъ вино, которое послѣ 15-ти лѣтняго храненія совершенно не измѣнилось зъ худую сторону по сво-

ему химическому составу; букетъ же вина улучшился. Это вино содержало 9,836 граммъ алкоголя, 0,203 гр. сахара, 2,47% экстракта и 1,88% золы; вино, какъ видно изъ приведенныхъ цифръ, можно отнести къ разряду слабыхъ винъ, пожалуй даже съ слишкомъ большими для 9-ти процентовъ алкоголя содержаниемъ сахара, и однако вино не претерпѣло никакихъ непріятныхъ измѣненій, хотя сохранялось оно пятнадцать лѣтъ.

Тотъ же авторъ изъ изслѣдованныхъ имъ 45-хъ пробъ старыхъ винъ въ 28-ми пробахъ обнаружилъ живые микроорганизмы, главнымъ образомъ благородныя виноградныя дрожжи и дикия дрожжи; пробы вина, содержащія послѣднія, обладали худшимъ вкусомъ. Въ общемъ, можно сказать, что если въ винѣ (въ бочкѣ или въ бутылкѣ) находятся только настоящія, виноградныя живыя дрожжи, въ малыхъ количествахъ конечно, то вино отъ этого не проигрываетъ во вкусѣ и стойкости. Содержаніе же въ винѣ бактерій разумѣется обусловливаетъ порчу вина при выдержкѣ и храненіи его. Въ слѣдующей лекціи я разсмотрю такъ называемыя болѣзни вина, т.-е. измѣненія, которымъ вино подвергается при броженіи или при выдержкѣ подъ влияніемъ микроорганизмовъ или другихъ причинъ.

### Лекція V.

#### Примѣненіе сърнистой кислоты въ винодѣліи. Болѣзни вина.

*Примѣненіе сърнистой кислоты.* Прежде, чѣмъ говорить о болѣзняхъ вина, надо остановиться на разсмотрѣніи примѣненія сѣры и сърнистой кислоты при винодѣліи въ виду того, что борьба со многими болѣзнями основана на дѣйствіи сърнистой кислоты.

Окуриваніе сѣрою издавна примѣнялось въ винодѣліи. Дѣйствіе окуриванія основано на томъ, что образующаяся при сожиганіи сѣры сърнистая кислота ядовито дѣйствуетъ на вредныя для вина микроорганизмы, между тѣмъ какъ дрожжи переносятъ влияніе сърнистой кислоты сравнительно благополучно. Окуриваніе производится при помощи сожи-

ганія сѣры или, въ послѣднее время, прямо пропусканіемъ паровъ сърнистой кислоты. Сърнистая кислота представляетъ собою газъ, легко сгущающійся при одновременныхъ охажденіи и сдавливаніи въ жидкость. Такая сжиженная сърнистая кислота имѣется въ продажѣ въ видѣ длинныхъ бомбъ съ краномъ; надѣвая на кранъ резиновую кипку и открывъ вентиль, можно выпустить любое количество сърнистой кислоты, которая при выпусканіи переходитъ въ газообразное состояніе. Окуриваніе подобной сжиженной кислотою легче и удобнѣе потому, что при сжиганіи сѣры послѣдняя капаетъ на дно бочекъ и остается слѣдовательно въ винѣ, что нежелательно. Говорятъ обычно объ окуриваніи вина; это невѣрно: окуриваютъ не вино, а бочку передъ наполненіемъ ея виномъ; образовавшаяся при сжиганіи сѣры отъ соединенія ея съ кислородомъ воздуха сърнистая кислота вытѣсняетъ воздухъ, заполняетъ собою все пространство бочки и при наливаніи въ бочку вина вино поглощаетъ сърнистый газъ, который и дѣйствуетъ на вино консервирующімъ образомъ, это и есть окуриваніе вина.

При окуриваніи сѣрою вводятъ ее въ бочку въ видѣ фитилей и зажигаютъ ихъ; для того, чтобы сѣра не капала на дно бочки, сжигаютъ фитили въ сѣтчатомъ цилиндрикѣ съ подвѣшенней къ нему чашкою (см. рис. 29). Расчетъ количества необходимой для окуриванія бочки сѣры производится слѣдующимъ образомъ: сорокаведерная бочка, при 10° Цельсія и нормальному давленіи воздуха, содержитъ 158 граммъ кислорода; это количество кислорода при сожиганіи связываетъ около 158 граммъ сѣры, образуя 316 граммъ сърнистой кислоты. На самомъ же дѣлѣ такое количество сѣры даже излишне, ибо при несравненно меньшихъ количествахъ сърнистой кислоты атмосфера бочки дѣлается губительна для низшихъ организмовъ. Обычно, при сильномъ, какъ говорятъ,

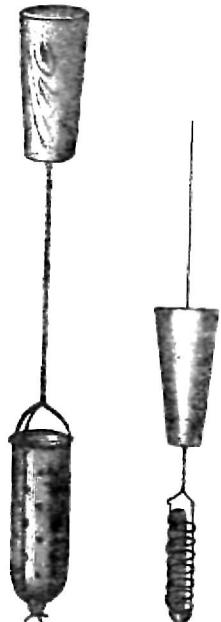


Рис. 29. Приборы для сжигания сѣры.

окуриванію сжигаютъ на сорокаведерную бочку 40 граммъ сѣры; при среднемъ 25 граммъ и при слабомъ 12 граммъ. Съ указанными терминами сильное или слабое окуриваніе мы еще встрѣтимся, когда будемъ говорить о болѣзняхъ вина, и я просилъ бы васъ удержать въ памяти приведенные количества сѣры хотя бы приблизительно. При сожиганіи указанныхъ количествъ сѣры вносится на літръ вина 60, 40 и 20 миллиграммъ сѣрністой кислоты. По Гаазу вино, содержащее 9 об. % алкоголя, поглотило 0,135 % сѣрністой кислоты. При выдержкѣ вина количество сѣрністой кислоты въ немъ постепенно уменьшается, такъ какъ она окисляется въ сѣрную кислоту, а эта послѣдняя соединяется съ алкоголемъ въ альдегидо-сѣрную кислоту. По анализамъ Моргенштерна, произведеннымъ въ магарачской лабораторіи въ Крыму, въ теченіе двухъ мѣсяцевъ при храненіи вина содержаніе сѣрністой кислоты въ одномъ сортѣ вина уменьшилось съ 0,0235% до 0,0126%, въ другомъ съ 0,0426% до 0,0220% и т. д., количества же сѣрной кислоты въ этихъ же винахъ конечно увеличилось: въ первомъ съ 0,214% до 0,227% и во второмъ съ 0,230% до 0,254%.

Противъ злоупотребленія окуриваніемъ сѣрою въ настоящее время раздаются справедливыя нареканія и въ медицинской, и въ общей прессѣ. По опытамъ Лейха 300 кубич. сантим. вина съ содержаніемъ 20 миллиграммъ сѣрністой кислоты (что составить 0,06%) вызывали сильную головную боль, тогда какъ, кстати сказать, 255 миллигр. альдегидо-сѣрной кислоты проходили безслѣдно. Несомнѣнно, что и меньшія количества сѣрністой кислоты въ винѣ у лицъ, пьющихъ вино регулярно, не могутъ не вызывать явлений хронического отравленія. Зачастую дѣйствительно сѣрністой кислотою злоупотребляютъ, видя въ ней какую-то универсальную защиту противъ болѣзней вина. Хотя, какъ увидимъ далѣе, сѣрністая кислота представляетъ собою сильное средство противъ большинства микроорганизмовъ, однако полагаться на одно окуриваніе бочекъ сѣрою никакъ нельзя. Бочки, особенно бывшія въ употребленіи, сперва необходимо тщательно вымыть горячей водою съ содой, потомъ нѣсколько разъ горячей водою одной, хорошо (если возможно) пропарить паромъ, промыть нѣсколько разъ

холодной водою и уже тогда приступить къ окуриванію. Только при подобной обработкѣ можно разсчитывать на отсутствіе въ бочекъ микроорганизмовъ. Въ старыхъ бочкахъ колоніи микроорганизмовъ очень прочно устраиваются въ незамѣтныхъ для глаза трещинахъ, въ пазахъ между клепками, и только указанная обработка способна сдѣлать бочку дѣйствительно чистою. Сколько же ни окурирай загрязненную бочку сѣрою, ее не вычистишь, а вино можно испортить. Сѣра или сѣрністая кислота должны примѣняться *лишь для вина*, а отнюдь не для бочки; если это помнить, тогда не будетъ злоупотребленій сѣрою, не будетъ и заслуженныхъ въ настоящее время наліими винодѣлами нареканій.

Германскій законъ допускаетъ не свыше 20 миллиграммъ свободной сѣрністой кислоты въ літрѣ вина и не свыше 200 миллиграммъ связанной. И эти количества болѣе чѣмъ достаточны для консервированія вина. По опытамъ Рооса 30 миллиграммъ сѣрністой кислоты въ літрѣ задерживали броженіе виноградного сусла на 10—12 часовъ; 50 миллиграммъ на 20 часовъ, а 100 миллиграммъ совсѣмъ останавливали броженіе на 5—6 дней, т.-е. въ значительной степени даже убивали дрожжи. По изслѣдованіямъ Линосіе, произведеннымъ въ Пастеровскомъ институтѣ, виноградные дрожжи погибали въ теченіе 15-ти минутъ при содержаніи 100 куб. сантим. сѣрністаго газа въ одномъ літрѣ, плѣсени же погибли при содержаніи 50 куб. сантим. Были производимы опыты примѣненія сѣрністой кислоты для полной стерилизаціи сусла, которое потомъ сбраживалось чистыми культурами дрожжей. Плохо упитанныя дрожжи быстро могутъ погибнуть при излишнемъ окуриваніи сѣрою.

Такимъ образомъ, какъ вы видите, въ дѣлѣ окуриванія вина сѣрою необходимо разумное отношеніе къ процессу окуриванія; надо всегда сообразоваться, съ какимъ виномъ мы имѣемъ дѣло въ данномъ случаѣ. Напримеръ, если вино слишкомъ кисло, сдѣлано, напримѣръ, изъ неспѣлаго винограда, то такое вино при первой переливкѣ надо окуривать слабо; въ противномъ случаѣ будутъ уничтожены бактеріи, производящія пониженіе кислотности, и при дальнѣйшей выдержкѣ вино не получитъ желательнаго уменьшенія кислоты. Нормально сброженному вину, съ нормальной

кислотностью, даютъ среднее окуриданіе. Наоборотъ, вино, сдѣланное изъ гнилого винограда, съ ничтожной кислотностью, надлежитъ при первой же переливкѣ окурить сильно.

Красныя вина часто совсѣмъ не подвергаютъ окуриданію, изъ боязни испортить цвѣтъ вина, но это ошибка, такъ какъ, если примѣнять окуриданіе въ размѣрахъ  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{3}$  обычнаго, то окраска не испортится.

Окуриданіе вина примѣняется не только для консервиранія вина, но во многихъ случаяхъ для исправленія болѣзни вина. Такъ ожирѣніе вина часто можетъ быть устранино, примѣняю окуриданіе, побурѣніе молодого вина также исправляется послѣ дѣйствія сѣрнистой кислоты. Однако всѣ эти случаи будутъ нами разсмотрѣны при описаніи болѣзней вина, къ которому мы теперь и перейдемъ.

Надо еще добавить, что сѣра, употребляемая для окуриданія, должна быть свободна отъ мышьяка.

### Болѣзни вина.

Болѣзни вина могутъ возникать и во время броженія, и послѣ переливки вина, и во время храненія, а также и само сусло до броженія можетъ быть уже болѣзни. Помимо болѣзненности самого сусла или вина, нечистота сосудовъ зачастую служить источникомъ заболѣванія вина.

Надо различать недостатки вина или ошибки, сдѣянныя приготовленіи вина, отъ болѣзней вина въ тѣсномъ смыслѣ этого слова. Такъ, напримѣръ, потемнѣніе бѣлаго вина часто происходитъ отъ примѣси въ сусло засущенныхъ ягодъ винограда или вѣтокъ; провѣтриваніе такого вина, т.-е. переливка по открытому желобу, или легкое окуриданіе въ огромномъ большинствѣ случаевъ, устраняетъ указанный недостатокъ. Потемнѣніе вина отъ примѣси солей желѣза также не болѣзнь, а недостатокъ, хотя и трудно устранимый, если вино заключаетъ въ себѣ много дубильныхъ веществъ. Вкусъ строводорода также не болѣзнь, а недостатокъ, произошедший отъ паденія капель сѣры въ бочку при окуриданіи. Этотъ привкусъ пропадаетъ послѣ провѣтриванія и про克莱ки вина. Для недостатковъ вина характерно то, что, разъ возникнувъ, они не прогрессируютъ, чего отнюдь нельзя сказать

про болѣзни вина; послѣднія всегда усиливаются со временемъ, и, напримѣръ, малозамѣтный уксуснокислый привкусъ сусла или молодого вина, если на него не обратить вниманія, разовьется неизбѣжно до колосальныхъ размѣровъ, въ результатахъ чего все вино можетъ превратиться въ уксусъ. Въ общемъ, можно сказать, что рациональный уходъ и педантическая чистота при производствѣ всѣхъ операций съ виномъ предохраняютъ выдѣлываемое вино и отъ ошибокъ, и отъ болѣзней.

Столь частое помутнѣніе вина можетъ происходить и отъ ошибокъ, и отъ болѣзней. Общаго рецепта для устраненія помутнѣнія нѣть: всегда необходимо узнать причины, обусловливающія помутнѣніе вина. Надо различать помутнѣніе постоянное, т.-е. такое, когда и сусло, и приготовляемое изъ него молодое вино мутны, и помутнѣніе, произшедшее послѣ переливки прозрачнаго молодого вина. Первый родъ помутнѣнія по большей части происходитъ вслѣдствіе, такъ сказать, механическихъ причинъ (плохо осѣдающія дрожжи, азотистыя вещества и т. д.), второй же почти безъ сомнѣнія указываетъ на бактеріальное зараженіе вина. Однако только микроскопъ въ состояніи опредѣлить природу частичекъ, производящихъ помутнѣніе вина. Вообще надо сказать, что при опредѣленіи болѣзней вина безъ услугъ микроскопа обойтись нельзя, и я настоятельно совѣтую всѣмъ лицамъ, интересующимся поставить свое винодѣліе рациональнымъ образомъ, обзавестись этимъ приборомъ. Для цѣлей винодѣлія нѣть необходимости въ очень дорогихъ микроскопахъ, совершенно достаточномъ является микроскопъ цѣною въ 80—100 рублей; такая же затрата съ лихвою быстро окупится, такъ какъ знаніе причинъ наступившихъ ненормальностей въ винѣ поможетъ винодѣлу справиться съ ними.

Помутнѣніе вина отъ выдѣленія органическихъ веществъ часто происходитъ послѣ слишкомъ бурнаго броженія вина или при ненормальной температурѣ броженія: вы помните, что наиболѣе благопріятной температурою броженія является температура 20—25° Ц. Помутнѣніе же происходитъ и при слишкомъ высокой температурѣ—выше 25° Ц., и при слишкомъ низкой—ниже 10° Ц. Затѣмъ мутнѣютъ вина съ очень большимъ содержаніемъ белковыхъ веществъ; въ нѣкоторые

годы вина известной местности плохо освѣтляются именно отъ муты, проишедшей отъ большого количества органическихъ веществъ въ виноградномъ соку, хотя вообще качества винограда во всѣхъ другихъ отношеніяхъ не оставляютъ желать ничего лучшаго. Такъ было, напримѣръ, на Рейнѣ въ 1895 году. Подобный родъ помутнѣнія только недостатокъ, а не болѣзнь.

Подъ микроскопомъ помутнѣніе отъ выдѣленія органическихъ веществъ не трудно разсмотрѣть, а именно, если на предметное стеклышко взять капельку подобнаго вина и прилить къ ней капельку раствора краски метиль-вioleta, то увидимъ подъ микроскопомъ, что частички неопределѣленной формы ярко окрасятся въ фиолетовый цветъ. Затѣмъ характернымъ для этого рода муты является раствореніе въ щелочахъ; если на препаратъ подъ микроскопомъ пустить капельку Ѣдкаго кали, то мы увидимъ, что частички муты быстро растворятся. Какъ я уже сказалъ, муть отъ выдѣленія органическихъ веществъ не болѣзнь, а недостатокъ вина, и отъ нея болѣе или менѣе легко можно избавиться фильтрованіемъ или проклейкою вина. О томъ, и о другой я впослѣствіи буду говорить особо.

*Помутнѣніе вина отъ присутствія микроорганизмовъ* можетъ быть въ извѣстныхъ случаяхъ отнесено къ разряду недостатковъ, а въ другихъ къ разряду болѣзней вина. Обнаружить помутнѣніе можно при помощи микроскопа, а именно: если подъ микроскопомъ видны только дрожжи и ничего другого, то ясно, что мы имѣемъ дѣло съ плохимъ отстаиваниемъ дрожжей. Но можетъ случиться, что, помимо дрожжей, мы увидимъ какія-то другія частички. При помощи окрашиванія метиль-фиолетомъ и дѣйствія щелочей мы можемъ убѣдиться, принадлежать ли подозрительныя частицы къ разряду органическихъ частичекъ неопределѣленной формы или нѣтъ. Если эти частички не дрожжи и не органическія вещества неопределѣленной формы, то приходится считаться съ присутствіемъ въ испытуемомъ винѣ бактерій.

Муть отъ присутствія дрожжевыхъ клѣтокъ въ перелитомъ и казалось бы успокоившемся винѣ происходитъ потому, что вино стояло при слишкомъ низкой температурѣ и было перелито; послѣ переливки однако броженіе возобновилось и дрожжи стали размножаться опять; при переливкѣ дрожжи

освѣжились, и такъ какъ очевидно не весь сахаръ перебродилъ, то и началось броженіе снова, въ результатѣ чего и появилась муть. Устранить подобный недостатокъ не трудно: надо поднять нѣсколько температуру вина и дать ему добротить, дать время осѣсть дрожжамъ и снова перелить, тогда исчезнетъ всякая муть и получится превосходное вино.

Очень часто происходитъ подобное помутнѣніе съ бѣлыми ликерными винами, которая заключаютъ въ себѣ слишкомъ много сахара. Случается, что подобное вино съ шестнадцатью процентами алкоголя все еще продолжаетъ бродить и никакъ не успокоится. Въ такихъ случаяхъ помогаетъ дѣлу сильное окуриваніе сѣрою. Но часто, однако, злоупотребляютъ окуриваніемъ, желая ускорить время созреванія ликерного вина, въ результатѣ чего получается вредное для здоровья потребителей вино. Лабордъ советуетъ въ подобныхъ случаяхъ поступать слѣдующимъ образомъ: послѣ первой переливки сильно провѣтрить вино (опасаться провѣтриванія при большомъ содержаніи алкоголя нельзя) и окурить въ средней степени, затѣмъ профильтровать вино и снова слегка окурить; передъ разливомъ въ бутылки окурить опять.

Раннее окуриваніе вина также можетъ быть причиной дрожжевого помутнѣнія: подъ вліяніемъ окуриванія дрожжи ослаблять свою жизнедѣятельность, а послѣ перехода сѣрнистой кислоты въ сѣрную снова возродятся и примутся за свою работу разложенія несброженнаго еще сахара.

Дрожжевое помутнѣніе часто бываетъ при купажѣ вина, т.-е. при сливаніи двухъ или болѣе боченковъ въ одинъ, особенно при различіи въ содержаніи алкоголя въ отдѣльныхъ боченкахъ. УстраниТЬ помутнѣніе вина въ подобныхъ случаяхъ не представляеть особыхъ затрудненій: надо освѣжить вино, поднять нѣсколько температуру вина и дать дрожжамъ свободно развиться, затѣмъ осѣсть и своевременно перелить и окурить вино.

Происходить иногда муть и отъ умершихъ дрожжевыхъ клѣтокъ; дрожжи, встрѣчая недостатокъ въ питательномъ матеріалѣ, голодаютъ, погибаютъ и осаждаются на дно бочки; весною, при повышеніи температуры погреба, выдѣляющаяся углекислота и производитъ взмучивание осѣвшихъ дрожжей.

Въ бѣдныхъ сахаромъ винахъ дрожжи голодаютъ, погибаютъ и разлагаются; такія разложившіяся дрожжи часто бываютъ причиной помутнѣнія вина; очистить вино отъ подобной муты бываетъ очень трудно; только повторно произведенная фільтрація и оклейка въ состояніи возстановить прозрачность вина.

Но самое опасное помутнѣніе вина—это помутнѣніе отъ присутствія бактерій, случающееся съ винами, слишкомъ поздно слитыми съ дрожжами. Избавиться отъ бактеріальной муты можно только пастеризаціей вина, если это не слишкомъ поздно. Бываютъ конечно бактеріи и безвредныя для вина, но это рѣдкость; въ огромномъ большинствѣ случаевъ бактеріи суть источники настоящихъ болѣзней вина, къ описанію коихъ я теперь и перейду.

*Уксусное скисаніе вина* самая распространенная болѣзнь, причиняемая всюду находящимися бактеріями уксуснокислого броженія.

Нормальное вино содержитъ 0,15—0,20% летучихъ кислотъ, главнѣйшая часть коихъ состоитъ изъ уксусной кислоты. Въ сладкихъ крѣпкихъ винахъ, даже при содержаніи 0,6—1,0% уксусной кислоты, незамѣтно кислого вкуса. Въ бѣдныхъ столовыхъ винахъ ея не должно быть болѣе 0,09%, а въ красныхъ болѣе 0,12%. Германскій законъ допускаетъ содержаніе летучихъ кислотъ въ бѣломъ винѣ до 0,12%, а въ красномъ до 0,16%. Указанная количества уксусной кислоты незамѣтны въ готовомъ винѣ, да и не опасны уже, разъ вино готово, разъ процессы въ немъ всѣ закончены, разъ алкоголя въ винѣ находится болѣе 10%; при меньшемъ содержаніи алкоголя оно конечно опасно. Но не такъ обстоитъ дѣло съ бродящимъ сусломъ и съ молодымъ виномъ: уксусное броженіе страшно потому, что, разъ возникнувъ, оно не останавливается. Любопытно то обстоятельство, что уксусному скисанію подверженъ не только алкоголь, но и прямо, непосредственно, сахаръ. Размножаются бактеріи уксуснокислого броженія съ поразительной быстротою. Бактеріи уксуснокислого броженія аэробны, т.-е. для своего развитія требуютъ присутствія кислорода воздуха. Всѣмъ хозяйствамъ известны способы приготовленія уксуса изъ вина или спирта: вино или спиртъ пѣсколько разъ переливаютъ въ бочку, наполненную дре-

весными стружками; стружки употребляются для увеличенія поверхности соприкосновенія алкоголя съ воздухомъ; уксуснокислые бактеріи, находящіяся почти всегда въ воздухѣ, и производятъ окисленіе спирта въ уксусную кислоту. Для ускоренія процесса часто снабжаютъ вино такъ называемымъ уксуснымъ гнѣздомъ, т.-е. разводкою уксуснокислыхъ бактерій, и тогда уже можно обойтись и безъ помощи древесныхъ стружекъ.

Итакъ, уксуснокислое броженіе требуетъ присутствія воздуха, а потому легко и возникаетъ въ случаяхъ, когда вино находится въ излишнемъ соприкосновеніи съ воздухомъ. Распространено мнѣніе, что уксусное скисаніе происходитъ отъ зараженного уксусными бактеріями винограда или отъ нечистыхъ сосудовъ. Къ сожалѣнію, это не такъ, ибо микроорганизмы уксуснокислого броженія находятся во всякомъ винѣ и только въ силу неблагопріятныхъ для нихъ условій не развиваются. Конечно, грязная посуда улучшаетъ условія для жизнедѣятельности микроорганизмовъ уксуснокислого броженія.

Причины уксуснокислого скисанія вина многочисленны. Главнѣйшее является долгое соприкосновеніе сока или молодого вина съ воздухомъ при переливкахъ, при неполнотѣ бочекъ. Наконецъ, долгое лежаніе отжатаго сока на прессу часто служить источникомъ скисанія.

Высокая температура сусла, сборъ винограда и прессованіе его въ жаркіе дни имѣютъ часто слѣдствіемъ возникновеніе уксуснокислого броженія. Лучшее средство для предохраненія сока отъ скисанія — быстрое возбужденіе алкогольного броженія. Въ этомъ случаѣ чистая культуры дрожжей оказываютъ громадную пользу. Если таковыхъ нѣть, то поступаютъ въ жаркое время сбора винограда слѣдующимъ образомъ: за нѣсколько дней до сбора снимаютъ часть винограда того же сорта, охлаждаютъ на погребѣ, давятъ на маленькомъ прессу и ставятъ для броженія. Когда черезъ 3—4 дня разовьется сильное броженіе, то этой порціей и заправляютъ главную часть сусла, которое и приготавляютъ къ этому времени. Особенно легко подвержены скисанію сусла красныхъ винъ, благодаря плавающей на поверхности шапкѣ, о чёмъ мы уже имѣли случай говорить.

Если скисание вина уже замѣтно началось, то нѣть никакой возможностиничѣмъ его остановить; такое вино приходится пастеризовать и снова заправлять дрожжами того же сорта винограда или, что конечно лучше всего, чистыми культурами дрожжей. При наклонности вина къ скисанію необходима осторожная переливка вина при помощи сифона или насоса, т.-е. избѣгая по возможности соприкосновенія съ воздухомъ, а также тщательная доливка бочекъ. Часто вино заражается при пробахъ его грязными пипетками; конечно при всякихъ манипуляціяхъ съ виномъ надо соблюдать педантическую чистоту.

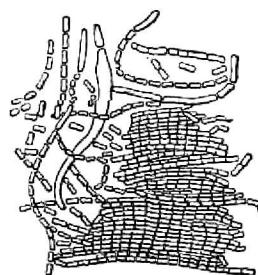


Рис. 30. Бактерии уксусного брожения.

Подъ микроскопомъ микроорганизмы уксуснокислого броженія изображены на рис. 30 въ видѣ короткихъ палочекъ. Однако не только этотъ видъ микроорганизмовъ возбуждаетъ уксусное скисаніе. Ганзенъ описываетъ также *Bacterium aceti* и *B. Pasteurianum* какъ возбудителей скисанія; Лафарь выдѣлилъ изъ пива уксуснокислые дрожжи. Однако Цопфъ всѣ эти микроорганизмы относить вообще къ бактериямъ.

**Плѣсень.** Плѣсень вина известна не менѣе скисанія. Если вино оставить стоять въ открытой бутылкѣ, то оно часто покрывается пленкою плѣсени или пухомъ, который также представляетъ собою плѣсень. Плѣсеней много сортовъ, и онѣ широко распространены повсюду. Въ повседневной жизни мы постоянно встречаемся съ плѣсневѣніемъ хлѣба, кофе и т. д. Плѣсени относятся къ грибкамъ. Наиболѣе распространенными являются *Aspergillus niger* (рис. 31) и *Mucor* (см. рис. 32).

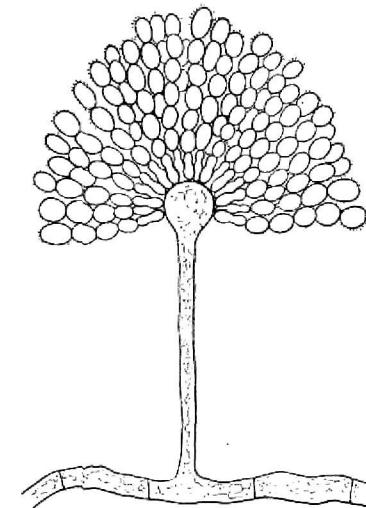


Рис. 31. Плѣсень *Aspergillus niger*.

Болѣзнь въ самомъ началѣ не опасна, но, развившись, совершенно портитъ вино, разлагая алкоголь на воду и

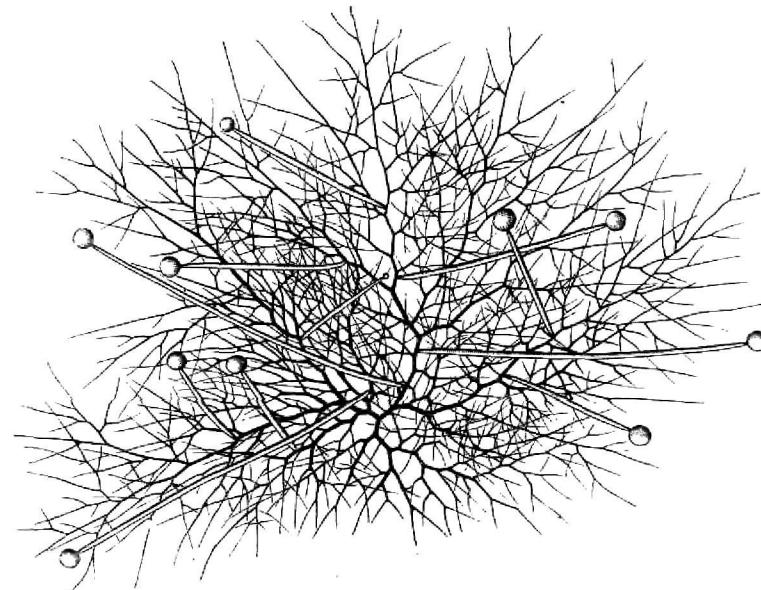


Рис. 32. Плѣсень *Mucor*.

углекислоту, разрушая кислоты вина и другія вещества и придавая вину отвратительный вкусъ. Плѣсени опасны для слабыхъ винъ; вино же съ содержаніемъ алкоголя въ 12 и выше % заплѣсневѣнію не подвергается. Для своего развитія плѣсени нуждаются въ доступѣ воздуха и сравнительно высокой температурѣ, а потому тщательная доливка бочекъ, нормальная температура погреба и окуливаніе бочекъ сѣрою всегда предохранять вино отъ заболѣванія этой болѣзни. Плѣсень благородной гнили (рис. 33) уже упоминалась нами.

**Винокислое броженіе** вина случается съ виномъ, сдѣланнымъ изъ винограда, пораженного болѣзни

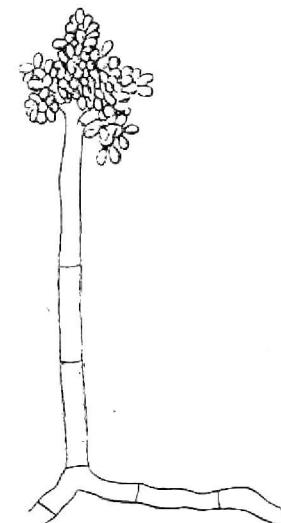


Рис. 33. Плѣсень благородной гнили.

мільдью або переноспора. По ізслѣдованіямъ Гайона сусло ізъ бол'знього мільдью винограда мен'є сахаристо: 91,8 граммъ сахара вмѣсто 177,0 ізъ того же сорта здороваго винограда, 39,4 вмѣсто 175,0 граммъ и т. д. И вино получается мен'є крѣпкимъ: 5,7% алкоголя вмѣсто 10,5%, 2,5% вмѣсто 10,3% и т. д. Бол'знь виннокислого броженія или турнъ, какъ ее называютъ французы, въ сущности не совсѣмъ, какъ говорятъ нѣкоторые изслѣдователи, одинакова съ бол'знью мільдью виномъ, но результаты обѣихъ бол'зней одинаковы: въ больныхъ винахъ зам'чается полное отсутствіе виннокаменної кислоты и винного камня, но зато уксусная и пропіоновая кислоты находятся въ большихъ количествахъ; Дюкло находилъ до 1,96 граммъ первой и до 2,60 граммъ

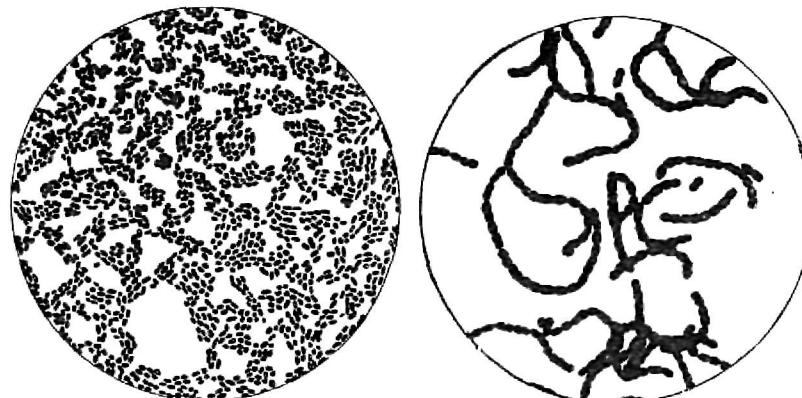


Рис. 34. Чистыя культуры бактерий молочно-кислого броженія: слѣва — съ шарообразными клѣтками, справа — съ клѣтками, собранными въ цѣпочку.

второй въ літрѣ вина. Бол'знь потому и называется виннокислымъ броженіемъ, что при ней происходит разложеніе винной кислоты. Бол'знь причиняется особыми микроорганизмами, имѣющими видъ палочекъ или нитей. Они анаэробны, т.-е. живутъ въ отсутствіи воздуха. Обычно бол'знь не опасна, и бороться съ нею не трудно при помощи провѣтриванія вина; при сильной склонности къ развитію, однако, надо подвергнуть вино пастеризації, ибо предоставленное самому себѣ оно неминуемо погибнетъ.

*Молочно-кислое броженіе* имѣетъ своимъ продуктомъ молочную кислоту, которая получается при дѣйствіи молочно-кислыхъ бактерій на сахаръ. Возбудителемъ молочно-кислого

броженія не мало: Кайзеръ выдѣлилъ до 15-ти видовъ молочно-кислыхъ бактерій. На рис. 34 вы видите одного изъ представителей этого рода бактерій.

Микроорганизмъ аэробенъ и въ отсутствіи кислорода воздуха онъ погибаетъ.

Съ молочнымъ скисаніемъ очень трудно бороться; при небольшой степени скисанія можно еще справиться прибавкою танина къ вину или пастеризаціей; при далеко зашедшій бол'зни ничего не остается, какъ перекурить вино на спиртъ.

*Пуссъ*. Эта бол'знь очень часто наблюдается въ Крыму въ первый годъ выдержки молодого вина; возникаетъ она особенно тогда, когда весною температура подвала начнетъ повышаться. Вино, больное этой бол'знию, дѣлается на вкусъ прѣснымъ, оно мутнѣетъ и зам'чается выдѣленіе пузырьковъ газа. Муть состоитъ изъ нитевидныхъ бактерій, живущихъ за счетъ виннокислыхъ солей вина. Бол'знь, слѣдовательно, аналогична виннокислому броженію: количество нелетучихъ кислотъ уменьшается, а летучихъ увеличивается. Бол'знь въ самомъ началѣ можно устранить оклейкою вина и прибавленіемъ спирта; вкусъ можно исправить прибавленіемъ соотвѣтственного количества виннокаменной кислоты. При далеко зашедшій бол'зни ничего не остается дѣлать, какъ перекурить вино на спиртъ.

*Цвѣтеніе вина*. Иногда вино на поверхности покрывается пленкою, схожею съ пленкою, образуемой плѣсеньми. При разматриваніи подъ микроскопомъ оказывается, что пленка не плѣсень, а состоитъ изъ клѣточекъ, очень похожихъ на дрожжи, но имѣющихъ на концахъ черные точки. Это такъ называемая (*Micoderma vini*) микодерма вини, микроорганизмъ, относящейся къ разряду грибковъ. Дѣйствіе микрорганизма заключается въ полномъ разложеніи алкоголя на углекислоту и воду<sup>1)</sup>; организмъ аэробенъ, т.-е. требуетъ присутствія кислорода воздуха. Бол'знь, какъ и плѣсени, вначалѣ не опасна, и механическимъ удаленіемъ пленки, фільтраціей, прибавленіемъ спирта и окуриваніемъ вино можетъ быть спасено. При сильномъ развитіи вино погибаетъ.

1) Реакція разложенія проходитъ слѣдующимъ образомъ:  $C_2H_6O + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$ .

*Ожиреніе вина.* Эта болѣзнь поражаетъ вино послѣ первой переливки: вино мутится, дѣлается вязкимъ и течеть какъ масло. Болѣзнь сходна съ поражающей сахарные растворы въ свеклосахарномъ производствѣ, когда сахаръ возстановляется въ декстринъ<sup>1)</sup>. Ожиреніе вина происходитъ подъ вліяніемъ микроорганизмовъ, имѣющихъ при разсмотрѣваніи подъ микроскопомъ шарообразную форму; эти шарики соединяются другъ съ другомъ въ цѣпочки. Болѣзнь поражаетъ большую частью вина изъ незрѣлаго винограда и притомъ почти исключительно бѣлого вина. Для развитія болѣзни необходимо присутствіе сахара, а потому полное выраживаніе вина предупреждаетъ заболѣваніе этой болѣзни. При наклонности вина къ заболѣванію ожиреніемъ и въ первыхъ стадіяхъ болѣзнь можетъ быть съ успѣхомъ остановлена прибавкою къ вину танина; танинъ прибавляютъ въ количествѣ  $\frac{1}{2}$  фунта на 40 ведеръ вина, хорошо взбалтываютъ вино и затѣмъ проклеиваютъ. Провѣтриваніе вина въ иныхъ случаяхъ также останавливаетъ развитіе болѣзни. Съ ожиреніемъ вина часто замѣчается и заболѣваніе вина виннокислымъ броженіемъ (турнъ).

*Слизистость вина.* Эта болѣзнь, довольно часто наблюдающаяся, особенно распространена среди бѣлыхъ и ягодныхъ винъ. По виду вину заболѣвшее напоминаетъ болѣзнь ожиренія вина, но источники болѣзни и химическая измѣненія, при этомъ происходящія, иные. Окраска вина часто не измѣняется, но вино дѣлается тягучимъ, слизистымъ. Болѣзнь случается и съ сусломъ, и съ молодымъ, и съ выдержанымъ виномъ. Замѣчено, что заболѣванію слизевой болѣзни подвержены вина, бѣдныя дубильными веществами. Красный винъ, содержащія много дубильныхъ кислотъ почти никогда не страдаютъ этой болѣзни. Слизевую болѣзнь возбуждаютъ нѣсколько видовъ микробовъ; среди нихъ наиболѣе известны *Bacillus viscosus* и *Dematrium pullulans* (рис. 35), а также очень сходные съ дрожжами почкующіеся грибки<sup>2)</sup>. При винахъ, склонныхъ къ заболѣванію слизевой болѣзни, слѣдуетъ остав-

<sup>1)</sup> Реакція восстановленія слѣдующая:  $3C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3C_6H_{10}O_5 + 3H_2O$ .

<sup>2)</sup> По Моуоегу при слизевомъ броженіи глюкоза переходитъ въ маннитъ:  $13C_6H_{12}O_6 + 6H_2O \rightarrow 12C_6H_{14}O_6 + 6CO_2$

влять сокъ подольше постоять на мягкѣ для извлечения дубильныхъ веществъ. Броженіе при посредствѣ чистыхъ культуръ дрожжей часто спасаетъ вино отъ слизевого броженія. Если слизевое броженіе еще не запшло далеко, то вино можно спасти провѣтриваніемъ и послѣдующимъ сильнымъ окуриваніемъ. Если же эта операциѣ уже не помогаетъ, то надо вино подвергнуть пастеризаціи и затѣмъ сбродить съ чистыми культурами дрожжей.

*Кассъ.* Эту болѣзнь многіе смѣшиваютъ и съ пуссомъ и съ турномъ, такъ какъ внешнія явленія сходны какъ съ той, такъ и съ другою; вино дѣлается прѣснымъ на вкусъ, мутнѣетъ, количество нелетучихъ кислотъ понижается. Однако ближайшія изслѣдованія показали, что болѣзнь за-

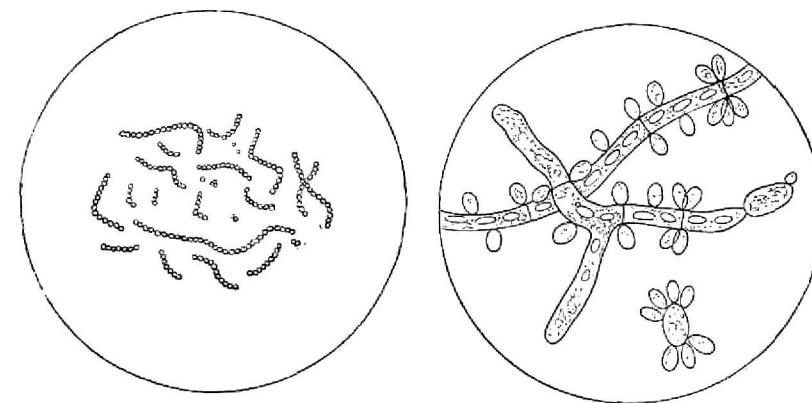


Рис. 35. Бактерии, возбуждающие слизевую болезнь вина.

висить отъ дѣйствія особаго энзима, принадлежащаго къ разряду оксидазъ, т.-е. окисляющихъ энзимовъ. Возникновенію касса особенно благопріятствуетъ присутствіе на виноградѣ уже разсмотрѣнныхъ нами грибковъ благородной гнили (*Botritis cinerea*). Для предупрежденія заболѣванія вина этой болѣзни, слѣдуетъ отбирать ягоды, пораженные благородною гнилью. Заболѣвшее вино часто можно спасти сильнымъ окуриваніемъ или пастеризаціей съ послѣдующимъ сбраживаніемъ чистыми культурами дрожжей.

*Бонючестъ вина.* Эту болѣзнь нѣмцы называютъ козлиной болѣзни, потому что вино пахнетъ, какъ они говорять, козломъ (*Bockser*). Дѣйствительно вино пахнетъ сѣроводородомъ и другими сѣристыми соединеніями, возникающими

вслѣдствіе разложенія сѣрнистыхъ соединеній подъ вліяніемъ низшихъ организмовъ.

Происхожденіе болѣзни таково: иногда, въ цѣляхъ консервированія намѣренно прибавляютъ въ вино сѣру, или таковая при небрежной окуркѣ падаетъ на дно бочекъ въ слишкомъ большихъ количествахъ. Эта избыточная, такъ сказать, сѣра проникаетъ въ дрожжи, которая при окончаніи процесса броженія садятся на дно бочки, отмираютъ, разлагаются и при разложеніи выдѣляютъ сѣроводородъ. Часто сѣра попадаетъ въ сусло съ виноградомъ, когда виноградъ обсыпали сѣрою въ цѣляхъ борьбы съ оидіумомъ. Попадаетъ сѣра въ виноградъ также и изъ почвы, если для удобренія ея пользовались гипсомъ или какими-либо сѣрнистыми соединеніями. Извѣстныя расы дрожжей образуютъ сѣроводородъ, какъ, напримѣръ, уже знакомыя намъ дрожжи плодового броженія — апикулатусъ и микодерма.

Если болѣзнь зашла не особенно далеко, то вино можно улучшить переливкою съ провѣтриваніемъ, а также и окуриваніемъ. При окуриваніи сѣрнистая кислота съ сѣроводородомъ выдѣляется сѣру, которая затѣмъ можетъ быть удалена проклейкою или просто фільтраціей.

*Мышиний вкусъ вина.* Эта болѣзнь случается какъ съ бѣлыми, такъ и съ красными винами; часто ей сопутствуетъ вонючность вина отъ сѣроводорода.

Причины происхожденія болѣзни до сихъ поръ не выяснены, но замѣчали неоднократно, что болѣзнь приходитъ въ годы большихъ урожаевъ, когда посуды не хватаетъ и когда, слѣдовательно, нѣть времени обращать вниманіе на чистоту посуды. Отъ мышного вкуса очень трудно избавить заболѣвшее вино; единственнымъ средствомъ, если болѣзнь зашла неособенно далеко, пастеризовать вино и перебродить съ чистыми культурами дрожжей.

*Вкусъ пробки.* Качество пробокъ, которыми укупориваютъ бутылки, чрезвычайно важно для сохраненія вина. Черезъ плохую пробку въ вино могутъ попадать различные микроорганизмы, плѣсени, бактеріи и т. д. Затѣмъ пробки сами подвержены заболѣванію: въ пробкахъ часто поселяются личинки червя *Tinea cloacella*, которая проѣдаются въ пробкѣ ходы, вслѣдствіе чего укупоренная такой пробкою бутылка получаетъ сообщеніе съ наружнымъ воздухомъ. Наконецъ

пробка сама по себѣ можетъ сообщить вину скверный вкусъ, если пробка не проварена и не освобождена такимъ образомъ отъ растворимыхъ веществъ. Въ виду изложенаго, на чистоту пробокъ, употребляющихся для закупориванія какъ бутылокъ, такъ и бочекъ, должно быть обращено особое вниманіе. Пробки должны быть хорошо выварены въ водѣ, чтобы извлечь изъ нихъ всѣ растворимыя вещества и убить находящіеся въ нихъ случайно микрорганизмы и личинки, а затѣмъ высушены въ чистой посудѣ и въ чистомъ воздухѣ. Очень полезно, съ цѣлью сдѣлать пробки непроницаемыми для воздуха, вымочить пробки послѣ высушивания въ расплавленной смѣси парафина (2 части) и воска (1 часть). Оловянные капсюли слѣдуетъ сажать на бутылки только съ парафинированными пробками, иначе, при лежаніи бутылокъ, возможно проникновеніе вина къ капсюлю и окисленіе ея. Свинецъ для капсюлей, въ виду его ядовитости, никогда не должно употреблять.

*Землистый вкусъ вина.* Этимъ вкусомъ, какъ говорять иностранцы, отличаются русскія вина, особенно крымскія. Зависитъ землистый вкусъ отъ примѣси земли къ винограду, происходящей отъ низкой обрѣзки кустовъ. Во время дождей или поливки на виноградъ попадаетъ земля, которая затѣмъ, при давкѣ винограда, переходитъ въ сусло, а слѣдовательно и въ вино. Вкусъ обусловливается дѣйствиемъ особыхъ микроорганизмовъ, живущихъ въ почвѣ. Эти микроорганизмы производятъ расщепленіе сахара на вещества съ непріятнымъ вкусомъ, вѣроятно масляную кислоту. Для устраненія землистаго вкуса полезно не оставлять стоять сусло долго на мязгѣ, послѣ броженія скорѣе слить вино съ дрожжами, почаще переливать и поскорѣе оклеить вино.

*Прогорѣканіе вина.* Эта своеобразная болѣзнь постигаетъ почти исключительно красныя вина и случается по большей части съ выдержанными винами послѣ долгаго храненія ихъ. Болѣзнь свойственна нѣкоторымъ опредѣленнымъ мѣстностямъ; такъ, на Рейнѣ, гдѣ винодѣльческая область, кстати сказать, очень невелика, есть мѣстечко Ассманхаузенъ, красныя вина котораго почти каждый годъ страдаютъ этой болѣзнью, хотя вина Ассманхаузена вообще отличаются прекрасными качествами. Окраска вина

при прогорьканії изъ красной переходитъ въ бурую, вино даетъ осадокъ и на вкусъ становится горькимъ. Пастерь возникновеніе болѣзни приписывалъ дѣйствію особой бактеріи, которая вырабатываетъ горький ферментъ; выдѣлить эту бактерію Пастеру однако не удалось. Вортманъ въ осадкѣ прогорѣвшихъ винъ обнаружилъ массу различныхъ бактерій и среди нихъ *Bacillus vini* и *Microc. vini*, уже знакомыхъ вамъ. При прогорьканії происходитъ выдѣление изъ вина белковыхъ веществъ въ видѣ комочковъ, имѣющихъ горький вкусъ. Если такой осадокъ нагрѣть, то онъ растворится въ значительной своей части, а нерастворившаяся часть, какъ оказывается, состоить изъ микроорганизмовъ.

Изслѣдованія Вортмана показали, что горькія вина даютъ виноградъ, пораженный грибными болѣзнями, переносимою и грибкомъ благородной гнили во влажное лѣто или осенью. Осенью поражаютъ виноградъ плѣсени, и отъ дѣйствія некоторыхъ изъ нихъ также возникаетъ горький вкусъ винъ. Образование горькаго вкуса повидимому зависитъ отъ дѣйствія бактерій или грибковъ на дубильныя вещества; что за вещества при этомъ образуются—до сихъ поръ не выяснено. Многіе изслѣдователи несогласны съ предположеніями Пастера и Вортмана о роли бактерій и грибковъ въ прогорьканії вина и говорятъ, что вообще эта болѣзнь пока мало выяснена.

Мѣрами противъ наступленія прогорьканія служатъ: тщательный отборъ винограда отъ поврежденныхъ ягодъ, возможно скорое удаление сусла съ мягки послѣ прессованія, по окончанію броженія скорѣйшій сливъ вина съ дрожжами, хорошая укупорка бутылокъ парафинированными пробками, вообще возможно менѣшее соприкосновеніе съ воздухомъ. Понятно, что пастеризація, если болѣзнь не зашла далеко, въ состояніи исправить вино. Слабыя вина прогорѣваютъ рѣже, такъ какъ эти вина дѣлаются изъ менѣе перезрѣвшаго винограда и содержать менѣе дубильныхъ веществъ. Молодыя вина, заболѣвшія прогорьканіемъ, слѣдуетъ перебродить съ чистою культурою дрожжей.

Побитый градомъ виноградъ почти всегда даетъ большое вино, особенно склонное къ заболѣванію плѣсеньми; для полученія изъ такого винограда нормальнаго здороваго

вина необходимо сусло поскорѣе слить съ мягки, пастеризовать и сбродить при помощи чистыхъ культуръ дрожжей.

Таковы главнѣйшія болѣзни вина. Я остановился конечно только на описаніи самыхъ распространенныхъ болѣзней, но вы видите, что и такихъ болѣе, чѣмъ достаточно. Вы замѣтили конечно, что при изложеніи борьбы съ различными болѣзнями я постоянно упоминалъ о чистыхъ культурахъ дрожжей, и дѣйствительно великое открытие послѣдняго времени—чистыя культуры дрожжей, перевернувшее пивовареніе и винокуреніе, написло приложеніе въ винодѣліи и имѣть въ немъ громадную будущность. Уже теперь можно сказать, что рационально поставленное винодѣліе безъ примѣненія чистыхъ культуры дрожжей обойтись не можетъ. Пока еще много имѣется противниковъ введенія въ винодѣліи чистыхъ культуры дрожжей; противниками являются, какъ и при введеніи всякаго новшества, люди, не понимающіе сути дѣла. Какъ и всегда, наилучшимъ пропагандистомъ новыхъ идей является конкуренція. Когда возникло примѣненіе чистыхъ культуры дрожжей въ пивовареніи, большинство пивоваровъ встрѣтили его насмѣшками; однако спустя 10—20 лѣтъ прежніе насмѣшники явились апологетами чистыхъ культуры дрожжей, и теперь найти пивоваренный заводъ, работающій безъ примѣненія культурныхъ дрожжей, также трудно, какъ найти белую ворону; правда, есть заводы, не разводящіе сами культурныхъ дрожжей, но эти заводы работаютъ съ дрожжами, выписанными съ другихъ заводовъ, имѣющихъ свои станціи для разведенія чистыхъ культуры. Въ винокуреніи также чистыя культуры дрожжей заняли подобающее мѣсто. Теперь очередь за винодѣліемъ. Въ Западной Европѣ уже имѣется нѣсколько станцій для производства чистыхъ культуры дрожжей. На одной изъ такихъ (у проф. Вортмана въ Гейзенхаймѣ на Рейнѣ) мнѣ пришлось работать, и я знаю, какимъ успѣхомъ пользуются чистыя культуры дрожжей въ Германіи: одна только указанная станція разсылаетъ ежегодно болѣе  $2^{1/2}$  тысячи разводокъ чистыхъ культуры дрожжей. А сколько же винодѣловъ сами производятъ таковыя. Что такое чистыя культуры дрожжей, какъ

ихъ получать и какъ примѣнять—все это составить предметъ слѣдующей лекціи.

### Лекция VI.

#### Чистые культуры дрожжей.

Професоръ Вортманъ, извѣстный спеціалистъ научнаго винодѣлія, имя которого неоднократно мною упоминалось, проводить слѣдующую остроумную параллель между дѣйствиемъ дрожжей при броженіи и работою каменщиковъ при постройкѣ дома. Онъ говоритъ приблизительно слѣдующее: положимъ, вы хотите построить домъ; если вы человѣкъ разумный, то возьмете для постройки не первыхъ попавшихся рабочихъ, а извѣстныхъ каменщиковъ, работоспособность которыхъ вы или знаете, или слышали о ней изъ достовѣрныхъ источниковъ, такъ какъ вѣдь и каменщики не всѣ одинаково хорошо работаютъ. Если каменщики окажутся дѣйствительно знающими и трудоспособными людьми, то они и въ небольшомъ количествѣ скоро выстроятъ вамъ хороший домъ, если же вы нагнали въ десять, въ сто разъ болѣе неразумныхъ рабочихъ, то они или совсѣмъ не выстроятъ вамъ дома или выстроятъ что-то, на домъ вашаго плана совсѣмъ не похожее. То же самое и съ броженiemъ винограднаго сусла. Вы уже знаете, что въ виноградномъ соку, помимо рабочихъ каменщиковъ—виноградныхъ дрожжей, находится масса другихъ организмовъ—рабочихъ иныхъ спеціальностей; эти организмы, какъ и рабочіе, могутъ прекрасно выполнить свойственную имъ работу, напримѣръ, прокиснуть сусло, но необходимую работу разложенія сахара на алкоголь и углекислоту они сдѣлать не въ состояніи; мало того, въ общей работѣ постройки дома, въ данномъ случаѣ въ работѣ образования вина, они будутъ только мѣшать. Вы помните далѣе, что при броженіи винограднаго сусла надо употреблять всѣ усилия на то, чтобы избавиться отъ другихъ, находящихся въ суслѣ, помимо дрожжей, микроорганизмовъ, надо слѣдовательно стремиться разсчитать рабочихъ другихъ спеціальностей, чтобы дать просторъ работать нашимъ каменщикамъ-дрожжамъ. Отсюда у изслѣ-

дователей, работающихъ надъ дрожжами, и особенно у датскаго ученаго Эмиля Христіана Ганзена явилась мысль, что надо стремиться къ тому, чтобы совсѣмъ не приглашать къ работѣ броженія рабочихъ иныхъ спеціальностей, надо стремиться совсѣмъ изъять изъ процесса броженія всѣ иные организмы, кромѣ дрожжей. Это и удалось сдѣлать въ концѣ концовъ.

Вы уже знаете, какъ быстро дрожжи размножаются при броженіи винограднаго сусла: изъ прозрачнаго винограднаго сока, спустя 5—6 дней, получается громадный осадокъ дрожжей. Какъ показали изслѣдованія, въ каждые два часа каждая дрожжевая клѣточка удваивается, слѣдовательно изъ одной клѣточки въ теченіе сутокъ образуется 4096 клѣточекъ. Разъ это такъ, то у Ганзена и явилась мысль: нельзя ли изъ одной крѣпкой, сильной, настоящей дрожжевой клѣточки получить большое количество потомства, при помощи котораго и производить сбраживаніе прокипяченаго и охлажденаго пивного сусла. Эта мысль получила реальное подтвержденіе: ему удалось отдѣлить клѣточку, размножить ее и сбродить стерилизованное и охлажденное сусло такъ, что никакихъ другихъ организмовъ тамъ не было. Далѣе Ганзену пришло обратить вниманіе на то, что не всѣ дрожжевые клѣточки пивного броженія даютъ одинаково хорошо сбраживающее потомство: при броженіи съ потомствомъ одной клѣточки получается пиво съ хорошимъ вкусомъ и съ большимъ содержаніемъ алкоголя, при броженіи сусла того же состава съ потомствомъ другой дрожжевой клѣточки получается слабое пиво съ непріятнымъ вкусомъ, при сбраживаніи съ потомствомъ третьей клѣточки пиво, хотя и вѣкусно, но слабо и т. д. Работая въ этомъ направленіи, Ганзенъ пришелъ къ выводу, что пивныя дрожжи далеко не однородны въ своемъ составѣ, что пивныхъ дрожжей не мало сортовъ, или, какъ говорятъ, расъ, что качество расъ зависитъ отъ многихъ сложныхъ причинъ, какъ-то: отъ древности культуры, отъ температуры погреба, можетъ быть отъ климата, отъ атмосфернаго давленія и т. д. И ранѣе были извѣстны пивоваренные заводы съ особенно хорошимъ пивомъ, съ особенно сильными дрожжами. Открытие Ганзена только научно разяснило непонятные ранѣе того факты.

Извѣстно, напримѣръ, что Мюнхенъ славится своимъ пивомъ. Берлинскіе заводчики выписывали и мастеровъ изъ Мюнхена, и солодъ, и даже воду привозили оттуда, но приготовить имъ мюнхенскаго пива не удалось. Съ введеніемъ чистыхъ культуръ дрожжей появились въ Берлинѣ мюнхенскія чистыя дрожжи, пиво стало лучше, хотя, какъ говорятъ знатоки, до вкуса мюнхенскаго оно не дошло; въ этомъ можетъ быть виновато низкое положеніе Берлина надъ уровнемъ моря: извѣстно благотворное влияніе горнаго воздуха на людей; нѣть ничего невѣроятнаго, что таковое же небезразлично и для дрожжевыхъ клѣточекъ.

Итакъ, открытие Ганзена совершило перевернуло пивоваренную промышленность, и теперь, при разумномъ веденіи дѣла, всегда и вездѣ можно получить пиво очень хорошаго качества.

Какъ же получить одну дрожжевую клѣточку и какъ изъ нея развести культуру? Дѣло это требуетъ большого лабораторнаго навыка, но оно не такъ сложно, чтобы о немъ умолчать, и потому я, хотя и въ краткихъ словахъ, постараюсь вамъ изложить суть дѣла.

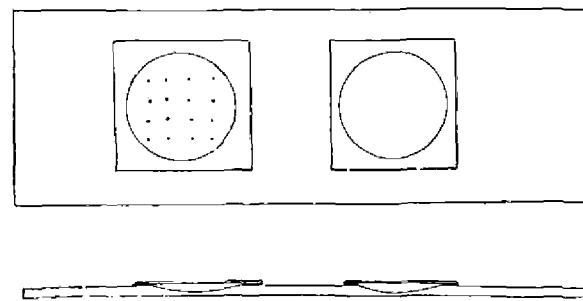


Рис. 36. Чистая культура дрожжей при помощи точекъ перомъ.

Если мы возьмемъ небольшое количество осадка виноградныхъ или пивныхъ дрожжей, разведемъ его въ стаканчикѣ въ виноградномъ или пивномъ сусло и при помощи тонкаго стальнаго пера нанесемъ этой смѣсью на покровное стеклышко для микроскопированія точки, подобно тому, какъ дѣлаемъ точки перомъ съ чернилами (рис. 36), то при рассматриваніи подъ микроскопомъ покровнаго стеклышка, положеннаго на предметное стеклышко съ углубленіемъ,

мы увидимъ капельки сусла съ плавающими тамъ клѣточками дрожжей и клѣточками другихъ организмовъ. При нѣкоторомъ навыкѣ можно развести сусло до такой степени и точки ставить настолько тонкія, что въ нѣкоторыхъ изъ точекъ окажется только одна дрожжевая клѣточка или другой какой-либо организмъ. Вотъ тогда-то точки съ одной дрожжевой клѣточкой и отмѣчаютъ какимъ-либо образомъ, поставивъ, напримѣръ, на стеклышкѣ крестикъ чернилами. Такъ какъ отмѣченная нами дрожжевая клѣточка находится въ капелькѣ питательного материала, то она начнетъ размножаться почкованіемъ и спустя два или три дня вырастетъ въ цѣлую колонію, заполнить всю капельку и станетъ видна простымъ глазомъ. Принимая во вниманіе, что колонія произошла отъ одной только выбранной нами дрожжевой клѣточки, мы можемъ сказать, что колонія представляеть собою чистую культуру, происходящую именно изъ выбранной нами виноградной или пивной клѣточки. Теперь намъ только нужно эту колонію размножить, чтобы употребить для практической надобности. Для этой цѣли берутъ такъ называемую пастеровскую колбочку (см. рис. 37) емкостью въ 100—150 куб. сантим., наполняютъ ее до половины винограднымъ сокомъ или пивнымъ сусломъ (смотря по роду разводимыхъ дрожжей), нагрѣваютъ до кипѣнія, чтобы сдѣлать сусло или сокъ свободными отъ микроорганизмовъ, охлаждаютъ до нормальной температуры и черезъ трубочку вносятъ при помощи платиновой иглы осторожно снятую съ покровнаго стеклышка нашу размножившуюся изъ одной клѣточки колонію дрожжей. Въ питательной средѣ сусла въ пастеровской колбочки, при стоянії ея при температурѣ въ 25° Ц., дрожжи начнутъ быстро размножаться и черезъ нѣсколько дней почти половина колбочки будетъ заполнена осадкомъ дрожжей. Если этотъ осадокъ осторожно перевести въ другую, но уже большую, напримѣръ, емкостью въ литръ, пастеровскую колбочку съ стерилизованнѣмъ сусломъ, то черезъ нѣсколько дней мы уже получимъ порцію дрожжей чистой культуры,

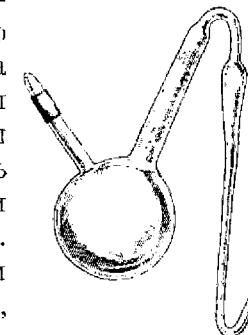


Рис. 37. Колбочка Пастера для размноженія чистыхъ культуръ дрожжей.

годную для заправки цѣлаго боченка винограднаго сока или пивного сусла, смотря по тому, какія это дрожжи.

Описанная операций есть приготовление чистой культуры дрожжей. Конечно она требуетъ педантической чистоты и нѣкотораго навыка, ибо въ противномъ случаѣ, вмѣсто ожидаемой чистой культуры дрожжей, можно получить бурду, кишашую всякими микроорганизмами.

Такія чистыя культуры разводятся различными винодѣльческими и пивными станціями и разсылаются желающимъ за определенную цѣну. На недалекія разстоянія чистыя культуры дрожжей пересылаются въ запечатанныхъ полубутылкахъ изъ крѣпкаго стекла, при чемъ дрожжи запи- маются въ нихъ не болѣе  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  части общаго объема бутылки и столько же находится въ нихъ сусла. При пересылкѣ на далекія разстоянія то понятнѣмъ причинамъ (возможность разрыва бутылки отъ скопившейся углекислоты) приходится примѣнять нѣсколько иной методъ, а именно: въ небольшую бутылочку кладутъ кусокъ стериллизованной ваты и его смачиваютъ пересыпаемой культурою дрожжей. Ниже мы разсмотримъ способы размноженія дрожжей изъ бутылочекъ и съ ватныхъ разводокъ, а пока будемъ продолжать изложеніе ученія о чистыхъ культурахъ.

Я уже имѣлъ случай упоминать, что отличие броженія винограднаго сусла отъ пивного заключается въ томъ, что пивное сусло до броженія кипятятъ, такъ что съ внесениемъ въ него чистыхъ культуръ дрожжей мы при наступившемъ броженіи дѣйствительно имѣемъ дѣло съ броженіемъ только культурныхъ дрожжей; никакихъ другихъ микроорганизмовъ въ пивномъ сусло нѣтъ. Не такъ обстоитъ дѣло съ винограднымъ сокомъ. Кипятить виноградный сокъ значитъ лишить его самой цѣнной части—присущаго ему аромата, букета. Пастеризація, т.-е. нагреваніе до  $50$ — $60^{\circ}$  Ц., хотя и менѣе вліяетъ на букетъ сока, но все-таки не остается безъ слѣда, и безъ особой надобности примѣнять пастеризацію нежелательно. Однако, какъ показали изслѣдованія многихъ теоретиковъ и практиковъ, и безъ кипяченія, или пастеризаціи, внесение чистыхъ культуръ дрожжей въ сырой виноградный сокъ сдѣлаетъ свою работу. Вѣдь въ самомъ дѣлѣ известно, что при самоброженіи винограднаго сока возможность наступленія развитія неблагопріятныхъ броженій, ка-

ковымъ является, напримѣръ, уксусное и другія, возможность развитія жизнедѣятельности различныхъ бактерій происходить потому, что по тѣмъ или инымъ причинамъ виноградные дрожжи еще не успѣли размножиться и начать свою работу. Если виноградные дрожжи уже развились въ достаточной степени, то нечего бояться возникновенія въ винѣ какихъ-либо иныхъ, постороннихъ, процессовъ: дрожжи, какъ болѣе сильные организмы, непремѣнно побѣдять своихъ конкурентовъ. Но въ томъ-то и бѣда, что при самоброженіи винограднаго сока никогда или во всякомъ случаѣ не всегда имѣется гарантія въ силѣ виноградныхъ дрожжей и въ ихъ побѣдѣ надъ другими организмами. Почему, напримѣръ, въ жаркую осень, при самой педантической работѣ прессованія винограда, при самой тщательной чисткѣ посуды, сплошь и рядомъ вино прокисаетъ? Да потому, что въ условіяхъ высокой температуры бактеріи уксуснокислого броженія скорѣе размножаются, чѣмъ виноградные дрожжи. Пока послѣднія разовьются, первыя уже начнутъ свою работу разложенія и останутся побѣдителями. Вотъ тутъ-то и спасаютъ дѣло чистыя культуры дрожжей. Всегда можно ко дню давки винограда приготовить сильныя культуры чистыхъ дрожжей, хорошо ихъ размножить въ стериллизованномъ сусло и внести въ сусло тотчасъ же послѣ того, какъ сусло отпрессовано. Въ этомъ случаѣ не приходится выжидать времени, пока дрожжи самоброженія успѣютъ размножиться и начать работу сбраживанія (вѣдь на это надо 3—4 дня): внесенные и уже размножившіеся культурные дрожжи сразу примутся за свое дѣло; теперь уже не страшны ни бактеріи уксуснаго броженія, ни коварный апикулатусъ, начинающій обычно свою работу раньше виноградныхъ дрожжей и портящій вкусъ вина, ни какія другія бактеріи: культурные дрожжи сразу начнутъ использовать питательный матеріалъ и производить алкоголь, а послѣдній, какъ вы уже знаете, вѣдь представляетъ собою страшный ядъ для большинства микроорганизмовъ. Такимъ образомъ введеніе чистыхъ культуръ дрожжей и не въ стериллизованый, а въ сырой виноградный сокъ даетъ блестящіе результаты; цѣлые колоніи культурныхъ дрожжей сразу оказываются преобладающими, и отдѣльные клѣточки другихъ микроорганизмовъ, не находя питательного мате-

риала въ достаточномъ количествѣ, а встрѣчая лишь ядовитый алкоголь, не будуть въ состояніи размножаться и въ концѣ концовъ погибнутъ. Если даже отдѣльные организмы и не погибнутъ, то, при наличности массы дрожжевыхъ клѣтокъ, вреда вину они уже не въ состояніи принести: такъ будетъ ослаблена ихъ жизнедѣятельность.

Успѣхъ, произведенный примѣненіемъ чистыхъ культуръ въ винодѣліи, побудилъ обратить вниманіе на изученіе виноградныхъ дрожжей съ различныхъ сортовъ винограда. Много труда положили на это дѣло Вортманъ и Мюллеръ-Тургау. Они разсуждали такъ: если Гапзенъ нашелъ нѣсколько расы среди пивоваренныхъ дрожжей, то ничего неѣтъ удивительного, что и среди виноградныхъ дрожжей найдутся различные представители, обладающіе различными свойствами. И дѣйствительно, названнымъ ученымъ удалось только съ виноградниковъ одной Германіи выдѣлить нѣсколько десятковъ культуръ дрожжей, рѣзко отличающихся по своимъ свойствамъ, отличающихся силой сбраживанія, временемъ сбраживанія, количествомъ образующагося при броженіи алкоголя, отношеніемъ къ кислотности сусла и т. д. Нѣкоторыя расы виноградныхъ дрожжей отличны другъ отъ друга по химическому составу; но формъ же и величинъ клѣтокъ нѣкоторыя расы представляютъ сильные уклоненія отъ обычной эллипсоидальной формы виноградныхъ дрожжей самоброженія.

Дальнѣйшія изслѣдованія надъ чистыми культурами дрожжей различныхъ сортовъ винограда и взятаго пѣрвыхъ различныхъ мѣстностей показали, что данная чистая культура дрожжей пригодна для сбраживанія сусла извѣстнаго сорта и взятаго въ извѣстной мѣстности. Приготовить какія-либо „универсальныя“ дрожжи для сбраживанія всякихъ сортовъ вина, конечно, нельзя. Да это и вполнѣ понятно: подобно тому, какъ извѣстный сортъ картофеля на почвѣ определенного состава даетъ прекрасный урожай, на почвѣ съ другими свойствами даетъ только-только удовлетворительный сборъ. При введеніи въ практическое винодѣльческое хозяйство чистыхъ культурныхъ дрожжей надо всегда сообразоваться съ сортомъ винограда и съ мѣстными условіями. Всего лучше конечно вывести чистую культуру дрожжей изъ лучшаго сусла даннаго сорта и данной мѣст-

ности и вывести не одну культуру, а нѣсколько изъ сходныхъ сортовъ, сдѣлать немало опытовъ съ различными культурами и различными суслами; только послѣ ряда опытовъ можно съ увѣренностью сказать, что данная культура особенно благопріятна для такого-то сорта винограднаго сусла. Вѣдь надо всегда помнить, что чистая культура не потому хороша, что она чиста, а потому что дрожжи, въ ней заключающіяся, спѣшны и по своимъ свойствамъ соответствуютъ данному суслу. Понятно, что такая работа отысканія наиболѣе пригодныхъ дрожжей для винодѣлія извѣстнаго района совершенно не по силамъ отдѣльнымъ винодѣламъ, а потому во всѣхъ винодѣльческихъ мѣстностяхъ Западной Европы въ настоящее время устроены на государственный и общественный счетъ винодѣльческія станціи. Существуетъ такая станція и у насъ, къ сожалѣнію пока только одна, въ Одессѣ, созданная благодаря громадной энергіи научнаго винодѣла В. Е. Таирова. Эти станціи, помимо работы по борьбѣ съ вредителями винограда, по анализу больныхъ и здоровыхъ винъ, значительную работу несутъ по приготовленію чистыхъ культуръ дрожжей. Одесская станція выработала уже нѣсколько типовъ культурныхъ дрожжей для бессарабскихъ и крымскихъ винъ, съ успѣхомъ примѣняющихся въ практикѣ винодѣлія указанныхъ мѣстностей.

Помимо обеспеченія правильности броженія отъ вторженія постороннихъ микроорганизмовъ, броженіе при помощи чистыхъ культуръ дрожжей имѣть другія громадныя преимущества, а именно:

1) Вина получаются съ большими содержаніемъ алкоголя, нежели сброженные самоброженіемъ. Такъ Вортманъ даетъ слѣдующую таблицу изъ его практики:

	Количество алкоголя въ объемѣ. % %	
	Сброженное самоброженіемъ.	чистыми культурами.
1-е сусло . . . .	12,54%	12,65 %
2 " . . . .	8,14%	9,70 %
3 " . . . .	8,52%	9,75 %
		и т. д.

Въ среднемъ, введеніе чистыхъ культуръ дрожжей уве-

личиваетъ алкогольность на 1—1½%, а это обстоятельство особенно важно для мѣстностей съ бѣднымъ сахаромъ сусломъ.

2) Культурные дрожжи лучше переносятъ вліяніе большихъ количествъ алкоголя. Обычно дрожжи едва переносятъ 15% спирта, культурные же сбраживаются до 17% и даже до 18%.

3) Температуру бродящаго сусла можно держать выше при броженіи культурными дрожжами; съ высокой же температурою сусла постоянно приходится считаться винодѣламъ теплую осенью.

4) Броженіе съ культурными дрожжами оканчивается скорѣе, дрожжи легче осѣдаютъ и вино скоро освѣтляется; такое вино, слѣдовательно, можетъ быть скорѣе продано, а вѣдь это немаловажное обстоятельство для винодѣла.

5) Вино, получаемое отъ сбраживанія культурными дрожжами, является болѣе стойкимъ противъ различныхъ болѣзней вина, такъ какъ быстро наступающее броженіе лишаетъ посторонніе микроорганизмы энергіи для развитія.

6) Вино, сброшенное при помощи чистыхъ культуръ, получается болѣе богатымъ экстрактивными веществами, оно гуще; содержаніе въ немъ глицерина, по изслѣдованіямъ Вортмана, выше на 1½%.

7) Букетъ вина, сброшенного на культурныхъ дрожжахъ, всегда выше, чѣмъ полученного самоброженіемъ. Букетъ вина, какъ вы уже знаете, дѣло тонкое; уловить букетъ можно только дегустацией, пробою вина на вкусъ и запахъ, такъ какъ никакіе методы химического анализа не въ состояніи измѣрить вѣсомъ или мѣрою вещества, производящія букетъ. И вотъ оказывается, что культурные дрожжи, взятые изъ сусла извѣстнаго своимъ букетомъ винограда, повышаютъ качества букета при броженіи сусла. Конечно было бы наивно думать, что, напримѣръ, бургундское вино, сброшенное культурами дрожжей, разведенныхъ съ мускатнаго винограда, дало бы букетъ муската или мускатное сусло, сброшенное юганнисбергскими дрожжами, утратило бы характерный букетъ муската и пріобрѣло бы свойство рейнскаго вина. Нѣть, этого не случается, но случается вотъ что: сусло винограда, бѣднаго дающими букетъ веществами, при сбраживаніи чистыми культурами подходящихъ

дрожжей, сильно повышаетъ букетъ образующагося вина; скажу даже болѣе: сусло, совершенно лишенное букета, пріобрѣтаетъ таковой послѣ сбраживанія подходящими культурными дрожжами.

Особенно пригодными оказались культурные дрожжи для приготовленія шипучихъ, такъ называемыхъ шампанскихъ, винъ. Какъ извѣстно, шипучія вина приготавляются изъ готоваго винограднаго вина вторичнымъ броженіемъ послѣ прибавленія къ вину сахара. Дрожжи, полученные самоброженіемъ винограднаго сока, для этой цѣли неудобопримѣнимы, такъ какъ производство ихъ связано съ извѣстнымъ временемъ года, т.-е. осенью, когда идетъ сборъ винограда и выдѣлка изъ него вина; имѣя чистыя культуры дрожжей, можно въ любое время года производить шампанское вино. При культурныхъ дрожжахъ нѣть оснований опасаться инфекцій шампанского вина посторонними микроорганизмами. Даѣте, культурные дрожжи обладаютъ свойствомъ хорошо осѣдать послѣ окончанія броженія, а это обстоятельство является чрезвычайно важнымъ при приготовленіи шампанскихъ винъ. Шипучія или шампанскія вина приготавляются слѣдующимъ образомъ: берется 20 литровъ бѣлаго легкаго вина, прибавляютъ къ нему 3 килограмма чистаго сахара (обыкновенно берутъ кандисъ—сахаръ въ видѣ крупныхъ кристалловъ), кипятятъ смѣсь въ теченіе 20 минутъ, охлаждаютъ до 20° Ц. и вливаютъ разводку чистой культуры дрожжей. По размноженію дрожжей вливаютъ эту смѣсь въ гектолитровый боченокъ съ бѣлымъ виномъ, оставляютъ стоять до полнаго броженія, а затѣмъ разливаютъ въ бутылки. Бутылки кладутъ въ горизонтальномъ положеніи на полки подвала и потомъ, въ теченіе года или двухъ лѣтъ, постепенно переводятъ въ вертикальное положеніе пробкою внизъ. Задача постепенности поворачиванія бутылокъ пробкою внизъ заключается въ томъ, чтобы, окончившія свою работу вторичного сбраживанія, дрожжи могли хорошо осѣсть на пробкѣ и жидкость въ бутылкѣ стала бы совершенно прозрачной. Если дрожжи осѣли на пробкѣ плотной компактной массою, то при послѣдующемъ выниманіи пробки онъ все будуть удалены вмѣстѣ съ пробкою; тогда бутылку закупориваютъ новой пробкою (часто при этомъ прибавляютъ въ бутылку небольшое количество ликера), и шампанское

готово; некоторые фирмы оставляют стоять бутылки еще въ теченіе года. Если дрожжи хорошо осели на пробкѣ, то вино въ бутылкѣ получается прозрачное, процессы броженія въ немъ не будутъ имѣть мѣста. Опытъ показалъ, что ранѣе, когда употребляли для выдѣлки шампанского вина дрожжи самоброженія, очень часто получалось мутное вино, съ введеніемъ же культурныхъ дрожжей подобные случаи уже не происходили.

При описаніи борьбы съ различными болѣзнями вина, какъ вы уже вѣроятно замѣтили, я не разъ говорилъ о необходимости въ нѣкоторыхъ случаяхъ вторичнаго перебраживанія вина. Такое перебраживание съ дрожжами самоброженія очень хлопотливо, да и не во всякое время года можно воспроизвести дрожжи самоброженія. Съ введеніемъ же культурныхъ дрожжей задача упрощается; перебраживание можетъ быть произведено въ любое время и слѣдовательно вино во многихъ случаяхъ можетъ быть спасено.

Таковы выгоды введенія чистыхъ культуръ дрожжей въ винодѣліе. Въ краткихъ словахъ я опишу способъ размноженія чистой культуры дрожжей для цѣлей практическаго винодѣлія. Бутылку съ чистою культурою дрожжей, полученную за нѣсколько дней до сбора винограда съ винодѣльческой станціи, обмываютъ спиртомъ, осторожно открываютъ пробку (можетъ скопиться углекислота и давленіемъ выбросить при неосторожномъ откупориваніи бутылочки дрожжи наружу) и выливаютъ содержимое бутылочки въ 10 литровъ простерилизованнаго и охлажденнаго до комнатной температуры винограднаго сока, помѣщеннаго въ чистой деревянной посудѣ или въ эмалированномъ ведрѣ. Черезъ нѣсколько дней сокъ въ посудѣ начнетъ бродить, дрожжи размножатся и тогда все или часть содержимаго посуды выливаютъ въ бочки съ отпрессованнымъ къ тому времени винограднымъ сокомъ. Что касается количествъ чистыхъ культуръ дрожжей, необходимыхъ для броженія, то обычно на 1000 литровъ сусла берется отъ  $\frac{1}{4}$  до 1 линтра разводокъ культурныхъ дрожжей, т.-е. отъ  $\frac{1}{4}\%$  до 1%.

Если чистые культуры дрожжей присланы не въ виде осадка въ бутылкѣ, а въ видѣ разводки на ватѣ, то для размноженія дрожжей осторожно вынимаютъ при помощи чистыхъ щипцовъ или иглы изъ сосудика ватку и бросаютъ

въ прокипяченное и охлажденное сусло: понятно, что въ этомъ случаѣ для размноженія дрожжей потребуется нѣсколько болѣе времени, но результаты будутъ такие же. Конечно, при всѣхъ указанныхъ работахъ необходимо соблюдать строжайшую чистоту, посуда должна быть хорошо вымыта и прокипечена, порцію винограднаго сока, необходимаго для разводки, надо тщательно прокипятить; по охлажденіи накрыть чистой крышкою или кускомъ чистаго полотна. Руки работающаго должны быть всегда чисты. Въ помѣщеніи, где производятся разводки культурныхъ дрожжей, не должно быть пыли, воздухъ долженъ быть чистый и т. д. Безъ соблюденія указанныхъ мѣръ чистоты и опрятности работы чистыхъ культуръ дрожжей сведется къ нулю и ожидаемыхъ отъ введенія ихъ благихъ результатовъ не получится.

Въ заключеніе этой лекціи не могу не остановиться на разсмотрѣніи примѣненія культурныхъ дрожжей для ягоднаго и фруктоваго винодѣлія. Хотя эта область непосредственно не касается моей задачи—изложить основы научнаго винодѣлія изъ винограда, но въ виду обилия въ нашей странѣ различныхъ фруктъ и ягодъ, часто пропадающихъ безъ всякаго примѣненія, считаю долгомъ нѣсколько остановиться на разсмотрѣніи вопроса о полученіи ягодныхъ и фруктовыхъ винъ.

Я уже имѣлъ случай упоминать, что при полученіи ягоднаго или фруктоваго вина самоброженіемъ, действующимъ сбраживающимъ агентомъ являются дрожжи апикулатусъ, имѣющія при разматриваніи ихъ подъ микроскопомъ лимонообразную форму и находящіяся въ изобилиї на ягодахъ и плодахъ. Но броженіе при помощи апикулатуса идетъ только до содержанія алкоголя въ образующемся винѣ въ 3%, много 4%; кроме слабости, вино отличается непріятнымъ горькимъ вкусомъ, очень легко поддается различнымъ заболѣваніямъ и совсѣмъ не выдерживаетъ долгаго храненія и перевозки. При примѣненіи чистыхъ культуръ виноградныхъ дрожжей для ягоднаго и фруктоваго винодѣлія энергичное выдѣленіе углекислоты дѣйствуетъ неблагопріятнымъ образомъ на апикулатусъ, а образующійся быстро алкоголь и совсѣмъ убиваетъ эти дрожжи; культурные дрожжи побѣждаютъ своихъ враговъ,

и въ результатѣ получается правильное алкогольное броженіе; вино выходить стойкимъ, вкуснымъ и богатымъ алкоголемъ.

Нѣкоторыя расы виноградныхъ дрожжей, выведенныя на королевской винодѣльческой станції въ Гейзенхеймѣ на Рейнѣ, оказались особенно пригодными для приготовленія фруктоваго и ягоднаго вина. Въ виду важнаго значенія для Россіи ягоднаго и фруктоваго винодѣлія, привожу ниже важнѣйшіе рецепты для приготовленія этихъ винъ, рецепты выработанные на гейзенхеймской станції. Какъ мнѣ говорилъ профессоръ Вортманъ, завѣдующій этой станціей, онъ ежегодно отправляетъ для цѣлей фруктоваго и ягоднаго винодѣлія въ Россію (къ сожалѣнію только почти исключительно въ нѣмецкія колоніи) нѣсколько сотъ разводокъ культурныхъ дрожжей.

СОРТЬ ЯГОДЪ И ФРУКТЬ.	Соотношенія смѣси:			Раса дрожжей.
	Сокъ въ литрахъ.	Воды въ литрахъ.	Сахаръ на 1 литр. смѣси въ граммахъ.	
<b>а) Десертныя вина.</b>				
Красная смородина . . . . .	1	1½	330	Лаурейро, Штейнбергъ.
Бѣлая смородина . . . . .	1	1	330	"
Крыжовникъ . . . . .	1	1	330	Лаурейро.
Малина . . . . .	1	1½	230	"
Черника сырая . . . . .	1	½	250—300	Бордо.
" сушеная . . . . .	1	¾	250—300	"
<b>б) Столовыя вина.</b>				
Красная смородина . . . . .	1	1¾	150—180	Штейнбергъ, писпорть, виннингенъ.
Бѣлая смородина . . . . .	1	1¼	160—180	Штейнбергъ, виннингенъ.
Черника сырая . . . . .	1	½	180	Бордо.
" сушеная . . . . .	1	¾	180	"
Черешня и вишня . . . . .	1	¾	280	Штейнбергъ.

Сокъ яблокъ и груши сбраживается безъ прибавки воды и сахара съ дрожжами Штейнбергъ, Виннингенъ, Шлоссъ, Целтингенъ, Воилардъ, Бингенъ и Шарлахбергъ.

### Лекція VII.

#### Оклейка, фільтрованіе и пастеризація вина, разливъ въ бутылки и храненіе вина.

Очень часто вино при выдержкѣ не можетъ освѣтлиться само по себѣ. Муть отъ мелкихъ дрожжей, разложеніе погибшихъ дрожжей, мелкие обрывки бѣлковыхъ веществъ, различныя бактеріи и др. вещества дѣлаютъ часто то, что вино, при самомъ долгомъ покойномъ состояніи, не получается прозрачнымъ. Въ этихъ случаяхъ прибегаютъ къ такъ называемой оклейкѣ или проклейкѣ вина. Оклейка основана на томъ, что нѣкоторыя вещества, какъ, напр., рыбій клей, яичный бѣлокъ и др., будучи введены въ вино, свертываются въ немъ и при своемъ осажденіи механически увлекаютъ за собою мельчайшія частицы плавающихъ въ винѣ веществъ.

Бѣлые вина проклеиваются обычно рыбьимъ kleemъ, а красные желатиною или яичнымъ бѣлкомъ. Если бѣлое вино содержитъ большія количества дубильныхъ веществъ, то ихъ лучше оклеивать также при помощи желатины. Красные вина, съ небольшимъ содержаніемъ дубильныхъ веществъ, предпочтитають оклеивать яичнымъ бѣлкомъ. Проклеиваются бѣлые вина и при помощи молока, въ случаяхъ, если вино содержитъ небольшое количество дубильныхъ веществъ, но отличается все же темнымъ цвѣтомъ. Жирныя, слизистыя вина оклеиваются при посредствѣ такъ называемой испанской глины.

Операциоn оклейки вина необходимо производить съ принятіемъ возможныхъ мѣръ чистоты и опрятности и употреблять для оклейки необходимо лишь безусловно чистые материалы. Конечно, при оклейкѣ имѣется много неблагопріятныхъ моментовъ, въ смыслѣ возможности зараженія вина посторонними микроорганизмами, а потому

къ ней слѣдуетъ прибѣгать лишь въ случаяхъ, когда вино дѣйствительно никакъ не поддается самоосвѣтленію.

*Оклейка рыбьимъ клеемъ.* Пластины рыбьяго кляя предварительно вымачиваются въ водѣ, затѣмъ кладутъ въ небольшое количество вина, даютъ клюю разбухнуть и разминаютъ до однообразной густой тягучей массы. Конечно на результатъ разминанія влияютъ и температура, и количество алкоголя, и количества кислотъ. Несслеръ для расpusканія кляя соvѣстуетъ брать не вино, а 15% растворъ спирта въ водѣ: онъ даетъ слѣдующій рецептъ приготовленія хорошаго кляя: 10 граммъ рыбьяго кляя погружаютъ на сутки въ воду, воду затѣмъ сливаютъ и замѣняютъ смѣсью 850 куб. сант. воды, 150 куб. сант. безводнаго спирта и 10 гр. винной кислоты; въ послѣдней смѣсіи клей оставляютъ при температурѣ 20—24° Ц. въ теченіе сутокъ при частомъ помѣшиваніи и затѣмъ растворъ процѣпываютъ черезъ холстъ. 1 літръ такого раствора достаточенъ для оклейки 5 гектолитровъ бѣлаго вина (40 ведеръ), если же вино бѣдно содержаніемъ дубильныхъ веществъ, то літръ указанного раствора годенъ для 7 гектолитровъ вина (57 ведеръ). Для оклейки лучше брать свѣжеприготовленный клей, во избѣжаніе возможности инфекції раствора микроорганизмами изъ воздуха. Конечно, при соблюденіи надлежащихъ мѣръ чистоты, клей можно и сохранять при низкой температурѣ. Вводить растворъ кляя слѣдуетъ не прямо въ бочку съ виномъ, а лучше взять предварительно ведро вина, смѣшать его съ клемъ и уже эту смѣсь влить въ бочку: вливъ въ бочку, содержимое ея энергично перемѣшиваютъ 2 или 3 раза въ теченіе сутокъ и затѣмъ даютъ вину отстояться. Какъ только образуется осадокъ, тотчасъ же надо слить съ него вино: никогда не слѣдуетъ долго оставлять вино послѣ проклейки на осадкѣ, ибо осадокъ кляя представляетъ собою очень благопріятную почву для развитія различныхъ микроорганизмовъ.

*Оклейка при помощи желатины.* 2 грам. желатины растворяютъ въ горячей водѣ и смѣшиваютъ съ 4-мя граммами танина, раствореннаго въ винѣ; эта смѣсь достаточна для проклейки гектолитра вина; для очень мутнаго вина берутъ двойные порціи указанныхъ веществъ. Въ осталномъ оклейка производится такъ же, какъ и оклейка при помощи

рыбьяго кляя. Въ общемъ, оклейка вина желатиною идетъ гораздо медленнѣе, чѣмъ оклейка рыбьимъ клемъ: осажденіе желатины происходитъ не скоро.

*Оклейка испанской глиной.* Глину размачиваютъ въ водѣ, затѣмъ стираютъ съ небольшимъ количествомъ вина въ кашницу и оклеиваютъ этою кашницей вино. На гектолитръ вина идеть 200—500 граммъ глины.

*Оклейка молокомъ* особенно пригодна для плодовыхъ винъ. Молоко должно быть свѣжее, сырое, лучше снятое, безъ сливокъ. Обычно употребляютъ одну часть молока на 100 частей вина.

Нерѣдко случается, что вино, сдѣлавшееся послѣ оклейки совершенно прозрачнымъ, черезъ некоторое время снова начинаетъ мутиться. Помутнѣніе вина въ этомъ случаѣ происходитъ по большей части отъ того, что не всѣ дрожжевые клѣточки осѣли и слѣдовательно снова начали свою работу разложенія оставшагося несброженнымъ въ винѣ сахара. Съ такимъ виномъ ничего не остается дѣлать, какъ повысить температуру вина и дать дрожжамъ поскорѣе совершить свою работу; тогда дрожжи осядутъ и вино можно проклеить снова. Если появившаяся послѣ оклейки муть зависѣла не отъ клѣточекъ дрожжей, а отъ развившихся бактерій, то для спасенія вина надо его подвергнуть пастеризаціи.

### ФИЛЬТРОВАНІЕ ВИНА.

Вместо оклейки за послѣднее время для полученія прозрачнаго вина прибѣгаютъ къ его фильтрованію. Фильтрованіе вина лучше оклейки въ томъ отношеніи, что въ вино не вводится ничего посторонняго и, если операция производится съ соблюдениемъ необходимыхъ мѣръ чистоты и опрятности, то исключается опасность зараженія вина различными микроорганизмами. Фильтрація производится черезъ войлокъ, шерстяныя и хлопчатобумажныя ткани, черезъ песокъ, черезъ инфузорную землю и черезъ шамберленовскіе свѣчи-фильтры, сдѣланные изъ пористой глины. Шамберленовскіе фильтры хороши въ томъ отношеніи, что они задерживаютъ и бактеріи. Отрицательная сторона фильтраціи вина заключается въ томъ, что при

ней вино приходить въ слишкомъ тѣсное соприкосновеніе съ воздухомъ, а это во многихъ случаяхъ нежелательно: происходятъ различные процессы окисленія; ухудшающіе вкусъ вина, а главное, послѣ фильтраціи исчезаетъ въ значительной степени букетъ вина. Теперь стали устраивать фильтры съ фильтраціей безъ доступа воздуха, въ атмосферѣ сѣрнистой кислоты или углекислого газа.

Изъ употребляющихся фильтровъ укажу на фильтры: голландскій, съ мѣшкомъ (рис. 38), Зейца, где фильтрующимъ матеріаломъ является азбестъ (рис. 39), Гаске—ящикъ съ рядомъ мѣшковъ; между мѣшками прокладки изъ луженаго желѣза или тростника, для того чтобы мѣшки не



Рис. 38. Голландскій фильтръ.

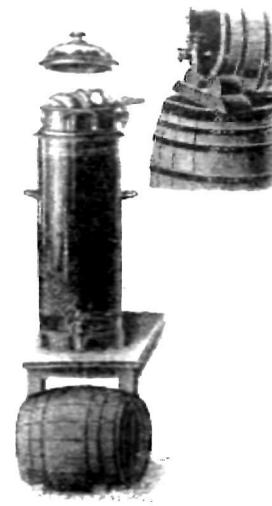


Рис. 39. Фильтръ Зейца.

спадались. Первую порцію вина при фильтрованіи черезъ мѣшки слѣдуетъ оклеить, чтобы на поверхности мѣшковъ образовать фильтрующую поверхность.

Наиболѣшее примѣненіе для фильтраціи вина стали находить такъ называемые фильтръ-прессы, сходные съ употребляющимися во многихъ техническихъ производствахъ. Фильтръ-прессъ (рис. 40) состоитъ изъ ряда рамъ съ паянными на нихъ сѣтками. Рамы снабжены отверстіями, которыя при свертываніи рамъ образуютъ общий каналъ. Одинъ изъ каналовъ, напримѣръ, нижній, сообщается въ

рамахъ, скажемъ четныхъ, канальчикомъ съ внутренней поверхностью четныхъ рамъ, а другой, верхній каналъ, сообщается также маленькими канальчиками съ внутренней поверхностью нечетныхъ рамъ. Каждая рама отдѣляется отъ другой салфеткою. Когда рамы собраны одна къ другой и между каждыми сосѣдними рамами имѣется салфетка, то получается рядъ коробокъ, изъ коихъ четная сообщаются съ нижнимъ каналомъ, а нечетная съ верхнимъ. Если мы теперь въ нижній каналъ будемъ накачивать подлежащее фильтраціи вино, то оно будетъ по каналу

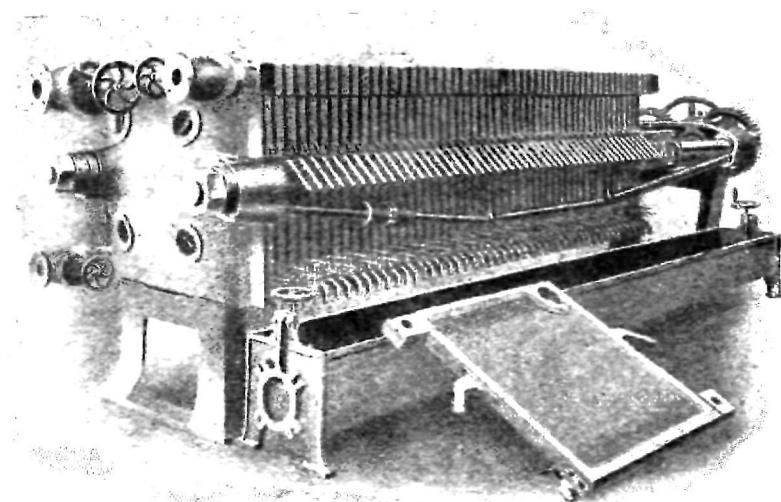


Рис. 40. Фильтръ-прессъ.

входить въ четные коробки, профильтровываться透过 салфетки и отфильтрованное вино будетъ вступать въ нечетные коробки, откуда по верхнему каналу собираться въ приемникъ. Фильтрація черезъ фильтръ-прессъ очень практична: отдѣльные рамы могутъ быть хорошо вымыты, салфетки также вымыты и пропарены. Послѣ того, какъ фильтръ-прессъ собранъ, его можно еще разъ пропарить,пустивъ черезъ нижній кранъ струю пара. Такимъ образомъ фильтръ-прессъ можетъ быть хорошо простерилизованъ. Да же, преимущества фильтрованія черезъ фильтръ-прессъ заключаются въ томъ, что только первая порція

вина приходить въ соприкосновеніе съ воздухомъ, вся же фільтрація проходить подъ давленіемъ насоса въ отсутствіе воздуха.

Пратъ конструировалъ фільтри, въ которыхъ фільтрующімъ матеріаломъ служить студенистый водный кремнеземъ, вещество, совершенно индифферентное по отношенію къ вину. Кремнеземомъ пропитываютъ ткань или мѣшки.

### Пастеризація вина.

Я уже неоднократно говорилъ о необходимости пастеризаціи вина при различныхъ болѣзняхъ вина. Название „пастеризація“ происходитъ отъ имени знаменитаго французскаго ученаго Луи Пастера; съ этимъ именемъ изъ предыдущихъ лекцій вы уже хорошо знакомы. Вы помните, что для цѣлей освобожденія сусла отъ постороннихъ микроорганизмовъ его пробовали кипятить и по охлажденіи сбраживали съ чистыми культурами дрожжей, и помните, что результаты получились при опытахъ неважные: сусло утрачивало ароматическія вещества и имѣло кипяченый вкусъ. Также плохо дѣйствуетъ кипяченіе на вино: оно теряетъ букетъ и приобрѣтаетъ непріятный вкусъ. Изслѣдованія Пастера однако, показали, что для освобожденія отъ микрорганизмовъ нѣть надобности кипятить вино; для этой цѣли достаточно продержать его въ теченіе 20 — 30 минутъ при температурѣ 55 — 65° Ц: при такой же температурѣ вино почти не теряетъ ни въ букетѣ, ни во вкусѣ. Это-то нагреваніе вина и называется пастеризаціей. Дальнѣйшіе опыты показали, что стерилизовать вино можно и при болѣе низкихъ температурахъ, но тогда требуется болѣе продолжительное время; такъ при 45° Ц. въ теченіе 2 часовъ проходитъ полная стерилизація вина.

Помимо пастеризаціи больныхъ винъ, съ цѣлью уничтоженія болѣзнетворныхъ организмовъ, пастеризація широко примѣняется въ винодѣльческомъ хозяйствѣ и для здоровыхъ, по слабыхъ винъ. Такія вина, вслѣдствіе бѣднаго содержанія алкоголя, очень нестойки и не выдерживаютъ продолжительного храненія и перевозки; послѣ же пастеризаціи вина сохраняютъ свои хорошия свойства неопределенно долгое время. Эти вина разливаютъ въ бутылки,

хорошо закупориваютъ пробками и, обвязавъ горлышки, бечевкою или проволокою, ставить на полчаса въ воду, имѣющую температуру 60 — 65° Ц. Пастеризація сильно удешевила вино, дала сбыть хорошему дешевому, по бѣдному алкоголемъ, натуральному виноградному вину. Кислотность послѣ пастеризаціи нѣсколько увеличивается, но, при хорошей укупоркѣ, она не прогрессируетъ. Количество летучихъ эфировъ остается безъ измѣненія, содержаніе же нелетучихъ увеличивается, т.-е. при пастеризації происходятъ такія же измѣненія химическаго состава вина, какія происходятъ при старѣніи вина.

Кромѣ пастеризаціи вина въ бутылкахъ, вино пастеризуютъ въ особыхъ аппаратахъ при посльдней переливкѣ

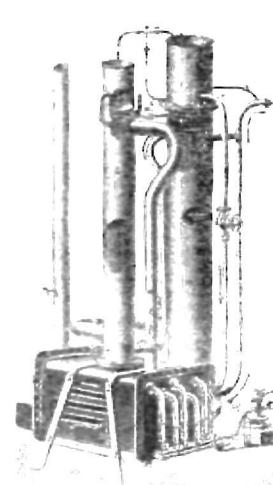


Рис. 41. Пастеризаторъ Гудара.

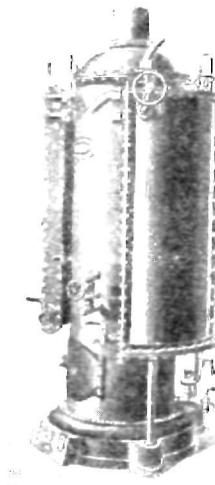


Рис. 42. Пастеризаторъ Ландэ.

вина изъ бочки въ бочку. Изъ числа многочисленныхъ конструкцій аппаратовъ этого рода укажу на пастеризаторъ Гудара (рис. 41), состоящій изъ колонны-нагревателя, где вино нагревается проходящей между трубами водою, и холодильника, въ которомъ вино затѣмъ охлаждается. Вино поступаетъ въ аппаратъ прямо изъ бочки, и, когда нагреватель имѣетъ наполненіе,пускаютъ въ пространство между трубками нагревателя воду, нагрѣтую до требуемой температуры. Затѣмъ, послѣ нагреванія въ теченіе определенного времени,

спускаютъ вино въ холодильникъ и затѣмъ изъ него въ бочку.

Пастеризаторъ Ландэ (рис. 42) состоитъ изъ одной колонны, въ которой концентрически расположены котель (внутри), нагреватель (въ серединѣ) и холодильникъ (снаружи). Охлажденіе въ этомъ аппаратѣ, слѣдовательно, производится самимъ поступающимъ въ аппаратѣ виномъ. Пастеризація ведется непрерывно. Въ аппаратѣ Ландэ въ теченіе часа можетъ быть пропастеризовано отъ 4 до 50 гектолитровъ вина, смотря по размѣрамъ аппарата.

### Разливъ вина въ бутылки.

Разливъ вина изъ бочекъ въ бутылки производится только послѣ того, какъ вино окончательно созрѣло, иначе наступившіе процессы добрачиванія вина дадутъ мутное вино. Признаки окончательного созрѣванія вина слѣдующіе:

1. Послѣ послѣдней переливки вино не должно давать осадка и должно быть прозрачнымъ въ теченіе по крайней мѣрѣ 3—6 мѣсяцевъ.

2. При переливкѣ вино не должно взмучиваться.

3. При медленномъ наполненіи виномъ стакана не должно быть выдѣленія пузырьковъ газа.

4. Вино должно быть совершенно прозрачно.

Что касается времени созрѣванія вина, то оно очень различно, смотря по сорту вина, по мѣстности, по химическому составу вина и т. д. Слабыя вина, съ малыми количествами алкоголя и экстракта, созрѣваютъ скоро, въ 2—3 года, созрѣваніе крѣпкихъ алкогольныхъ винъ, съ большими количествами экстракта, продолжается десять и даже пятнадцать лѣтъ. Такъ, напримѣръ, бордоскія красныя столо-вныя вина, получившія всемирную извѣстность, отлично вызрѣваютъ въ теченіе трехъ лѣтъ, иѣкоторые же сорта крѣпкаго рейнскаго вина для окончательного созрѣванія требуютъ выдержки въ теченіе пятнадцати лѣтъ.

Интереснымъ является соотношеніе между временемъ созрѣванія вина и его долговѣчностью. Вѣдь всякое вино имѣть свой возрастъ, перейдя который, оно начинаетъ увядать, вкусъ его портится, иногда оно мутнѣеть, содержаніе алкоголя въ немъ уменьшается и т. д., однимъ словомъ, въ

винѣ начинаютъ происходить процессы разложения, свойственные старости всякаго растительного или животнаго организма. Такимъ образомъ, если вино старо, то это не значитъ, что оно хорошо; далеко не всякое вино хорошо въ старости: чѣмъ слабѣе вино, тѣмъ оно менѣе долговѣчно, чѣмъ вино крѣпче, тѣмъ оно дѣлается лучше послѣ долголѣтней выдержки. Такъ, между временемъ созрѣванія вина и его долговѣчностью существуетъ извѣстное соотношеніе: чѣмъ дольше вино не созрѣваетъ, тѣмъ дольше его долговѣчность. По позѣданію Пти Лафита созрѣваніе и долговѣчность, въ свою очередь, зависятъ отъ содержанія въ сусль танина. Онъ приводить слѣдующую таблицу указанной зависимости:

Сортъ вина.	Время созрѣванія.	Долговѣчность.	Содержаніе танина.
Илато	1 $\frac{1}{2}$ —2 года	только молодое	9 % <sub>oo</sub>
Гравъ	6—8 лѣтъ	10—15 лѣтъ	10 "
Котъ	10—15 "	25—30 "	11 "
Палусъ	15—20 "	до безконечности	13 "

При производствѣ разлива вина въ бутылки необходимо обращать вниманіе на слѣдующее: если вино оклеивалось, то никакимъ образомъ не слѣдуетъ послѣ этого тотчасъ же разливать его въ бутылки, такъ какъ можетъ быть муть и отъ самого клея, а также иѣть еще гарантіи въ томъ, что при оклейкѣ осѣли всѣ взвѣшеннѣя въ винѣ вещества, поэтому послѣ оклейки надо перелить вино, дать снова отстояться, снова перелить и уже тогда приступить къ разливу въ бутылки. Бочку съ виномъ, предназначеннуя къ разливкѣ, оставить стоять въ покой не менѣе, какъ въ теченіе недѣли. Разливку слѣдуетъ производить въ ясную, сухую и холодную погоду: лучшимъ временемъ для разлива вина въ бутылки считается время съ ноября по мартъ. При разливкѣ не слѣдуетъ открывать шпунта бочки, а лучше для входа воздуха въ бочку сдѣлать маленькое отверстіе буравчикомъ, которое полезно заткнуть кусочкомъ ваты, тогда въ бочку будетъ вступать профильтрованный черезъ вату воздухъ, а слѣдовательно будетъ больше гарантіи отъ занесенія съ воздухомъ микроорганизмовъ, могущихъ дурно повлиять на вино. Спускаютъ вино изъ бочки черезъ кранъ,

который конечно долженъ быть ввинченъ въ бочку предварительно до послѣдней переливки вина. Конечно при разливѣ должно быть обращено самое тщательное вниманіе на соблюденіе мѣръ чистоты и опрятности; бутылки необходимо тщательно мыть съ содою, водою, съ растворомъ сѣристо-кислого кальція. Стекло бутылокъ не должно содержать въ себѣ много щелочи; вино можетъ дѣйствовать на щелочное стекло разъѣдающимъ образомъ и въ бутылкѣ можетъ образоваться муть.

*Температура, необходимая для храненія вина.* Въ общемъ, можно сказать, что для совершенно выбродившихъ винъ температура выше  $15^{\circ}$  Ц. вредна; конечно очень крѣпкія вина могутъ быть безъ ущерба сохраняемы и при температурахъ гораздо болѣе высокихъ, чѣмъ  $15^{\circ}$  Ц.; для винъ же средней алкогольности, такъ называемыхъ столовыхъ винъ, указанная температура является уже предельною. Но нельзя хранить вина и при низкихъ температурахъ, такъ какъ при охлажденіи вина ниже  $0^{\circ}$  оно претерпѣваетъ спиртныя измѣненія своего химического состава: осаждаются винный камень, красящія вещества, бѣлковыя вещества и т. д.: въ литрѣ вина, содержащаго 10,5% алкоголя, при  $25^{\circ}$  Ц. растворяется 3,75 грамма винного камня, а при  $0^{\circ}$  только 1,41 грамма, слѣдовательно при охлажденіи этого вина до  $0^{\circ}$  выдѣлится 2,31 граммъ винного камня.

Но если охлажденіе готоваго вина вредно отзывается на его составѣ, то при выдѣлкѣ вина *вымораживание*, какъ известный технический пріемъ, примѣняется очень часто.

Замораживаніемъ иногда замѣняютъ оклейку вина, такъ какъ при немъ осаждаются бѣлковыя вещества, дрожжи и бактеріи. Но главная цѣль вымораживанія—это обогащеніе вина алкоголемъ: при вымораживаніи вода скорѣе замерзаетъ, чѣмъ алкоголь и потому можетъ быть въ видѣ льда удалена изъ вина. Какъ известно, температура замерзанія чистаго алкоголя равна— $130,5^{\circ}$ . Поэтому смѣсь алкоголя со спиртомъ замерзаетъ при низкихъ, чѣмъ  $0^{\circ}$ , температурахъ, и чѣмъ болѣе алкоголя, тѣмъ температура замерзанія будетъ ниже. Такъ при содержаніи алкоголя въ смѣси, равномъ 3,2%, смѣсь замерзаетъ при  $-1^{\circ}$  Ц.

при 14,2%	5° Ц.
" 23,3 "	$-10^{\circ}$ "
" 30,3 "	$-15^{\circ}$ "
" 36,1 "	$-20^{\circ}$ "

и т. д.

Вино, содержащее въ себѣ помимо алкоголя еще и другія вещества, замерзаетъ при нѣсколько болѣе низкихъ температурахъ, чѣмъ смѣсь воды съ тѣмъ же количествомъ алкоголя. Такъ, напримѣръ, красное вино, содержащее 10,3% алкоголя, замерзаетъ при  $-4,4^{\circ}$  Ц., тогда какъ смѣсь воды

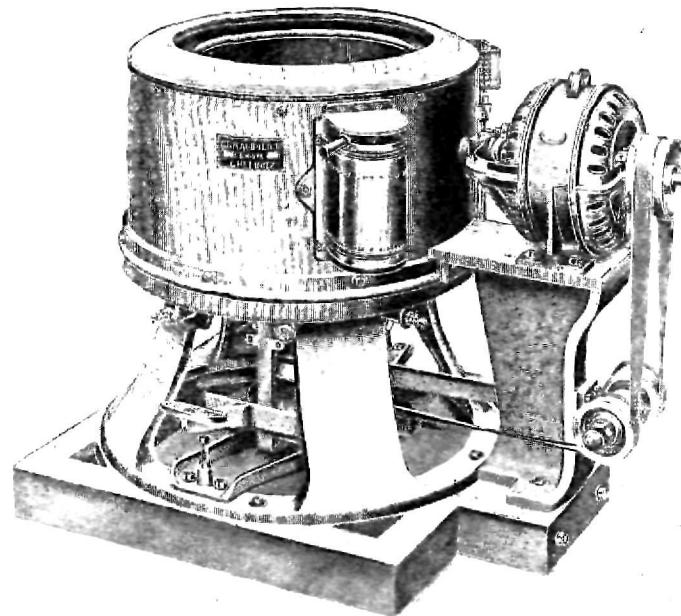


Рис. 43. Центрофуга.

и спирта съ тѣмъ же содержаніемъ алкоголя замерзаетъ при  $-3,4^{\circ}$  Ц.

Въ смѣси спирта съ водою при вымораживаніи сначала замерзаетъ вода, а болѣе обогатившаяся спиртомъ смѣсь можетъ быть смыта самотекомъ или же отдѣлена при помощи центрофуги. При замораживаніи вина самотекъ содержитъ алкоголя на  $2 - 2\frac{1}{2}\%$  больше, чѣмъ взятое для вы-

мораживанием вино. Центрофугированное вино крѣпче на  $1\frac{1}{2}$ —2% взятого вина. Центрофугирование широко примѣняется въ техникѣ вообще и въ молочномъ хозяйствѣ въ частности для раздѣленія смѣсей твердыхъ и жидкіхъ веществъ. Центрофуга (рис. 43) представляетъ собою быстро вращающійся на вертикальной оси сѣтчатый барабанъ, заключенный въ прочный кожухъ. Если мы замороженное вино помѣстимъ въ барабанъ и будемъ его сильно вращать (1,000—1,500 оборотовъ въ минуту), то вслѣдствіе центробѣжной силы наша смѣсь устремится къ поверхности барабана: незамерзшая часть вина будетъ проходить черезъ сѣтку барабана и собираться въ кожухъ, откуда можетъ быть слита, а ледъ останется въ барабанѣ.

При замораживаніи объемъ получившагося вина, въ среднемъ, составляетъ около 80% объема взятого вина. При вымораживаніи конечно теряется и небольшое количество спирта: хотя алкоголь при обычныхъ температурахъ и не замерзаетъ, но образующіеся кристаллы льда механически захватываютъ частицы алкоголя; ледъ обыкновенно содержитъ до 3% алкоголя. Общая кислотность вина увеличивается послѣ замораживанія на 2 грамма въ літрѣ вина. Винный камень, какъ уже было упомянуто, въ значительной степени выпадаетъ въ осадокъ. Букетъ вина послѣ замораживанія усиливается.

Вымораживание вина конечно очень увеличиваетъ стойкость вина, такъ какъ около 20% объема вина при замораживаніи пропадаетъ. Понятно, что вымораживание стоптъ примѣнять лишь къ слабымъ, бѣднымъ алкоголемъ, винамъ, когда эти вина не стойки и не имѣютъ сбыта на мѣстѣ. Если же вино содержитъ, напримѣръ, 10% алкоголя, то едва ли рационально такое вино при помощи вымораживания доводить до содержания 12—12 $\frac{1}{2}$ % алкоголя. Въ большихъ винодѣльческихъ хозяйствахъ вымораживание почти не примѣняется и вообще этотъ приемъ носитъ мѣстный характеръ.

Вымораживание производятъ естественнымъ путемъ, выставляя бочки на морозъ, или искусственно, добывая холода при помощи холодильныхъ машинъ. При естественномъ вымораживаніи бочки выставляютъ на морозъ, когда температура воздуха достигаетъ до 10—15° ниже 0°. Конечно

при этомъ бочка не должна быть полна, ибо ее разорвутъ ледъ менѣе плотнѣй, чѣмъ вода). Когда вино замерзнетъ, то незамерзшую часть сливаютъ, а оставшійся ледъ разбиваютъ на куски и центрофугируютъ. При искусственномъ вымораживаніи въ вино погружаютъ трубы, по которымъ циркулируетъ смѣсь воды съ солью, охлаждаемая въ холодильной машинѣ.

### Нѣкоторые частные случаи, встрѣчающіеся при приготовлении вина.

При приготовлениі краснаго вина необходимо стараться не давить на дробилкахъ ни косточекъ, ни гребней. Краящее вещество находится въ кожурѣ винограда, а не въ гребняхъ или косточкахъ, какъ думаютъ многіе. Дубильныя же вещества находятся въ косточкахъ и гребняхъ, и они способствуютъ окраскѣ, усиливая ее. Однако избытокъ дубильныхъ веществъ ослабляетъ окраску, а потому послѣ бурнаго броженія, продолжавшагося 8—9 дней, необходимо смыть вино съ мягки. Вино, сброшенное съ удалениемъ гребней, только слѣдовательно въ присутствіи косточекъ, какъ агента, доставляющаго дубильныя вещества, отличается болѣе тонкимъ вкусомъ. Вещество бочки (дубъ, заключающій въ себѣ много дубильныхъ веществъ) дѣйствуетъ на окраску вина ослабляющимъ образомъ, вслѣдствіе чего выгоднѣе иметь большія бочки, ибо тогда получается на единицу объема вина меньшая поверхность. Обезцеѣчивающимъ образомъ на красное вино дѣйствуютъ и дрожжи, а потому красное вино не слѣдуетъ оставлять долго стоять на дрожжахъ. Окраска вина усиливается съ повышениемъ температуры броженія. Не слѣдуетъ однако увлекаться этимъ обстоятельствомъ и не вести броженія выше 18—20° Ц.

Перроте для красныхъ винъ съ слабой окраскою предлагаетъ нагрѣвать раздавленный виноградъ до прессованія въ теченіе 10—12 минутъ до 35—40° Ц. При выѣлкѣ краснаго вина необходимо устранять всякое соприкосновеніе вина съ желѣзомъ, напримѣръ употреблять желѣзныя ведра, такъ какъ дубильныя вещества вина съ желѣзомъ даютъ черную окраску. Купажъ краснаго вина можно производить лишь съ совершенно выбродившими прозрачными винами.

Красное вино слѣдуетъ сохранять при температурѣ 8—15° Ц. При низкихъ температурахъ (уже при—5° или—6° Ц.) выдѣляется осадокъ краски.

Въ послѣднее время появился новый способъ производства краснаго вина, а именно: сокъ бродить безъ мязги, отпрессованную же мязгу оставляютъ стоять въ чанахъ въ теченіе недѣли, затѣмъ выщелачиваютъ небольшимъ количествомъ бѣлаго вина, которое и извлекаетъ красящее вещество; этотъ экстрактъ имѣеть въ 17 разъ болѣе интенсивную окраску; его затѣмъ и прибавляютъ къ сбродившему вину.

Мартиньякъ предложилъ способъ *выдувки бѣлаго вина изъ краснаго винограда*, способъ, основанный на обезвѣчивающемъ дѣйствіи энзима оксидазы; энзимъ этотъ имѣется въ виноградномъ соку и проявляетъ свою обезвѣчивающую способность при содѣйствіи кислорода воздуха. Сокъ стараются отпрессовать по возможности быстро и быстро охлаждаютъ до—12—15° Ц., для того чтобы задержать развитіе броженія. Затѣмъ въ сокъ пропускаютъ сильную струю воздуха до полнаго обезвѣчиванія его, что происходитъ обыкновенно въ теченіе сутокъ. Послѣ этого отстаиваютъ, фильтруютъ сокъ отъ выдѣлившихъ красящихъ и бѣлковыхъ веществъ и заставляютъ бродить. Прибавка танина способствуетъ окисленію красящихъ веществъ.

Не входя въ описание приготовленія отдѣльныхъ сортовъ вина, такъ какъ мою задачу составляеть изложить въ краткихъ чертахъ лишь научные основы винодѣлія, я не могу не остановиться, по чисто мѣстнымъ соображеніямъ, на самомъ сжатомъ разсмотрѣніи основъ *ухода за десертными винами*. Уходъ за этого рода виномъ представляеть не легкую задачу. Въ самомъ дѣлѣ, десертное вино, при своей малой алкогольности (11—12 объемныхъ % алкоголя) содержитъ 4—5% сахара и этотъ послѣдний и пригниляетъ обыкновенно немало непріятностей винодѣлу. Вѣдь если съ цѣлью оставить несбродившій сахаръ прекратить въ извѣстной стадіи какимъ-либо способомъ броженіе, то весьма трудно отдѣлить вино отъ дрожжей, которые и будутъ производить дальнѣйшее разложеніе сахара. Для получения несбродившаго сахара, по вмѣстѣ съ нимъ и вызрѣвшаго во всѣхъ другихъ отношеніяхъ вина, поступаютъ слѣдую-

щимъ образомъ: въ первыя же сутки послѣ прессованія и отдѣленія отъ мязги сокъ отфильтровываютъ отъ образовавшагося осадка. При наступленіі бурнаго броженія счерпываютъ всплывающія дрожжи, такъ какъ онѣ сообщаютъ вину горькій вкусъ. Броженіе замедляютъ частото переливкою вина и выставленіемъ бродящаго сусла на холода (если конечно это возможно по климатическимъ условіямъ). При переливкахъ однако бочки слѣдуетъ окуривать очень слабо, такъ какъ при сильномъ окуриваніи ослабляется жизнедѣятельность бактерій, понижающихъ кислотность вина. Въ первую зиму вино держать при возможно низкой температурѣ и переливать каждый мѣсяцъ. Ранней весною сливаютъ съ дрожжей, слабо окуриваютъ и въ маѣ снова переливаютъ, но уже съ сильнымъ окуриваніемъ. Вино къ этому времени должно уже быть прозрачнымъ. Въ августѣ переливаютъ съ слабымъ окуриваніемъ. Въ октябрѣ переливаютъ съ сильнымъ окуриваніемъ и слегка оклеиваютъ. Въ теченіе второй зимы переливаютъ три или четыре раза, при чемъ переливку производить по открытому желобу для освѣженія вина; воздухъ способствуетъ лучшему освѣтленію вина. Доливку бочекъ надо производить пастеризованнымъ виномъ того же сорта. Созрѣваніе вина происходитъ въ теченіе 2<sup>1/2</sup>—3 лѣтъ. Во все время приготовленія вина и его созрѣванія приходится произвести отъ 12 до 15 переливокъ—операдія хлопотливая, по зато при указанной обработкѣ десертнаго вина получаются хорошие результаты. Цѣль столь хлопотливой обработки, какъ вы видите, направлена къ тому, чтобы вино совершенно созрѣло, чтобы всѣ процессы въ немъ были закончены, при наличии довольно значительного количества несбродившаго сахара.

Для исправленія старыхъ, выдохшихъ винъ, а также для улучшенія вкуса пастеризованнаго вина въ послѣднее время вошло въ довольно широкое примѣненіе *насыщеніе вина углекислотою*. Газированіе вина производятъ передъ оклейкою или передъ разливомъ вина въ бутылки. Понятно, что газированіе производится лишь съ цѣлью улучшенія вкуса и въ бутылкахъ вино будетъ безъ давленія углекислоты. Углекислоту для газированія употребляютъ обыкновенную, продающуюся въ бомбахъ.

Мы уже разсмотрѣли методъ вымораживанія вина, имѣющей цѣлью получение изъ слабаго, бѣднаго алкоголемъ вина болѣе крѣпкаго вина. Мы видѣли однако, что при вымораживаніи вино довольно сильно измѣняется въ своемъ составѣ. Въ послѣднее время стало входить въ употребленіе новый способъ алкоголизированія вина, способъ сгущенія винограднаго сока подъ уменьшеннымъ давлениемъ. Какъ извѣстно, и кипѣніе жидкости, и ея испареніе происходятъ при болѣе низкихъ температурахъ, если надъ жидкостью разрѣжать воздухъ при помощи насосовъ, т.-е. работать, какъ говорятъ, подъ уменьшеннымъ давлениемъ. Вамъ вѣроятно извѣстно, что на сахарныхъ заводахъ сахарный сиропъ доводится до густоты испареніемъ его при нагреваніи подъ уменьшеннымъ давлениемъ въ такъ называемыхъ вакуумъ-аппаратахъ. Подобные аппараты стали примѣнять для сгущенія винограднаго сока. Слѣдуетъ замѣтить, что при нагреваніи до 40° Ц. подъ уменьшеннымъ давлениемъ живые организмы сока—дрожжи нисколько не страдаютъ. Шпрингмюль при указанной температурѣ, при разрѣженіи, сгущалъ сокъ до  $\frac{1}{4}$  его первоначального объема, и бродильная способность сока нисколько не пострадала. Дѣло это еще новое, но вѣроятно имѣть большую будущность.

### *Лекція VII.*

#### *Пріємні улучшення вина.*

Въ предыдущихъ лекціяхъ вы познакомились съ методами научного винодѣлія; я изложилъ, какъ изъ винограднаго сусла нормальнаго состава можно получить натуральное хорошее вино. Но не всегда мы имѣемъ дѣло съ нормальнымъ сусломъ; даже въ хорошихъ винодѣльческихъ хозяйствахъ, даже въ мѣстностяхъ съ старинною извѣстною культурой винограда бываютъ годы, когда виноградъ получается съ слишкомъ малымъ содержаніемъ сахара или съ слишкомъ болѣшою кислотностью; въ такихъ случаяхъ нельзѧ при посредствѣ обычныхъ методовъ получить хорошее вино и приходится для этой цѣли пріѣтъ къ некоторымъ пріемамъ улучшенія вина, изложенію которыхъ я и посвящаю настоящую лекцію.

Пріємні улучшенія вина многочисленны, и тема нашей лекції, если хотите, очень щекотливая. Вѣдь столь сильно распространенная, а въ нашемъ отечествѣ въ особенности, фальсификація вина очень часто прикрывается именно необходимостью якобы улучшенія вина. Подъ названіемъ пріемовъ „улучшенія вина“ фальсификаторы часто производятъ такія операциіи и манипулируютъ съ такими веществами, какъ и улучшать-то нечего: никакого отношенія къ виноградному вину эти вещества не имѣютъ. Понятно, что о подобныхъ пріемахъ я говорить не буду. Санитарное законодательство многихъ культурныхъ странъ уже давно осудило фальсификацію вина, но оно допускаетъ *улучшеніе бѣднаго сахаромъ и богатаго кислотами винограднаго сусла, улучшеніе при помощи прибавки сахара или разведенія сусла водою*; понятно, что количество прибавляемаго сахара или разведеніе сусла или вина водою допускается въ извѣстныхъ, регулируемыхъ закономъ, предѣлахъ. Наиболѣе совершеннымъ въ этомъ отношеніи является германскій законъ 7 апрѣля 1909 года относительно пріемовъ подсладчиваціи вина. Объ этомъ законѣ въ своемъ мѣстѣ я еще буду говорить, здѣсь же упомяну о самой пдѣлѣ закона. А идея очень правильная: улучшеніе вина подсахариваніемъ или разбавленіемъ водою, или же при помощи того и другого вмѣстѣ имѣть цѣлью лишь исправленіе вина, доведеніе его лишь до того состава, который имѣло бы вино даннаго сорта, если бы виноградъ могъ нормально вызрѣть. Какъ видите, здѣсь о фальсификациціи вина не можетъ быть и рѣчи.

Итакъ, подъ улучшеніемъ вина я разумѣль прибавку къ вину сахара или разведеніе сусла или вина водою. Различаютъ улучшеніе осенне, сдабриваніе сусла сахаромъ или разведеніе водою до или во время броженія сусла и улучшеніе уже сбродившаго вина: послѣднее правильнѣе называть перебраживаніемъ вина. Распространено мнѣніе, что подсахаренныя вина обычно сладче: это невѣрно, т.-е. должно быть невѣрнымъ, если сахаръ прибавляется для улучшенія сусла или вина; прибавленный сахаръ долженъ сполна перебродить. Сахаръ прибавляется исключительно для увеличенія алкоголя въ винѣ: конечно, я говорю лишь объ обыкновенныхъ чистыхъ виноградныхъ винахъ, а не о

такъ называемыхъ „фасонныхъ“ винахъ (портвейнъ, малага и др.), гдѣ прибавление сахара уже имѣеть другую цѣль. Прибавка къ суслу воды примѣняется для уменьшения кислотности вина: разумѣется при разбавлении сусла или вина водою уменьшается процентное содержание сахара, почему разбавление водою почти всегда сопровождается и прибавкою сахара. Но и этого мало: прибавка воды и сахара нарушаетъ гармонію между другими составными частями вина, экстракта, дубильныхъ веществъ, букета и т. д., а потому подъ улучшениемъ вина слѣдуетъ понимать лишь нѣкоторое исправление вина: исправление имѣеть цѣлью создать вино, наиболѣе близко подходящее къ вину, полученному самоброженiemъ винограднаго сока изъ нормального винограда *данного* сорта.

Отсюда слѣдуетъ, что не можетъ быть дано какого-либо опредѣленного рецепта для улучшения винъ вообще, что въ каждомъ данномъ случаѣ при улучшении вина надо сообразоваться съ химическимъ составомъ данного вина и его характеромъ. Въ самомъ дѣлѣ, вы, напримѣръ, уже знаете, что вино съ большимъ содержанiemъ алкоголя можетъ имѣть и большую кислотность безъ всякаго ущерба для своего вкуса, между тѣмъ какъ въ слабомъ, бѣдномъ алкоголемъ, винѣ такая кислотность была бы совершенно непереносима; поэтому, напримѣръ, сусло съ большимъ содержанiemъ кислотъ, но бѣдное сахаромъ, могло бы быть улучшено прибавкою сахара и разведенiemъ водою: при малой кислотности и маломъ количествѣ сахара разведеніе водою уже не можетъ быть примѣнено, такъ какъ естественное пониженіе кислотности, наступающее послѣ сбраживанія подъ вліяніемъ жизнедѣятельности бактерій, можетъ сдѣлать то, что вся кислотность вина пропадаетъ и мы получимъ очень нестойкое да и невкусное вино: ясно, что въ послѣднемъ случаѣ надо примѣнить сухое подсахаривание сусла.

Такимъ образомъ, прежде чѣмъ говорить о томъ или иномъ способѣ улучшения сусла, необходимо знать его составъ и принять во вниманіе тѣ процессы, которые происходятъ при броженіи и при созреваніи вина. Только тогда и можетъ быть рѣчь о томъ, что при улучшении вина мы составъ вина приблизимъ къ нормальному составу

для данного сорта. Еще приведу такой примѣръ: прежде, когда не знали о естественномъ пониженіи кислотности, кислый сусло просто разбавляли водою; такъ, напримѣръ, сусло съ 1,5 гр. кислоты разбавляли втрое водою, надѣясь получить вино съ „нормальнымъ“ количествомъ кислотъ. Теперь вы понимаете, какая чепуха должна получиться послѣ подобнаго „улучшенія“!

### Подсахаривание вина.

*Подсахаривание сухимъ сахаромъ.* Вы припомните, что при броженіи изъ 2 частей сахара получается приблизительно 1 часть спирта. Опыты показали, что если сахаръ прибавить въ сусло и потомъ сбродить его, то изъ 1 части прибавленнаго сахара получается 0,43—0,48 частей алкоголя, при прибавлениі же къ вину и вторичномъ сбраживаніи вина изъ одной части сахара получается 0,48—0,51 часть алкоголя. При прибавлениі къ суслу сахара увеличивается также и содержаніе глицерина, а стало быть и содержаніе экстракта въ винѣ; изъ 100 частей прибавленнаго сахара получается отъ 3 до 5 частей глицерина. Такимъ образомъ, если мы желаемъ увеличить колич. алкоголя въ винѣ изъ нашего сусла на 2%, то мы должны прибавить сахара въ двойномъ количествѣ, т.-е. 4%. А приблизительно содержаніе алкоголя въ винѣ, которое получится изъ нашего сусла, мы, если вы припомните, можемъ опредѣлить, раздѣливъ удѣльный вѣсъ сусла въ градусахъ Эксле на 10. Напримѣръ, мы имѣемъ сусло въ 70 Эксле. Вино изъ него получилось бы съ  $\frac{70}{10} = 7\%$  алкоголя. Мы желаемъ увеличить содержаніе алкоголя до 9%; стало быть намъ надо прибавить на каждыя 100 частей сусла  $2 \times 2 = 4$  части сахара.

Нѣмецкій научный винодѣль Кулишъ, который много потрудился надъ выработкою приемовъ улучшения сусла и изъ книги котораго я многое заимствую, приводить слѣдующій примѣръ измѣненія количествъ алкоголя и глицерина при сухомъ подсахариваніи сусла:

	алкоголь.	экстрактъ.	глицеринъ.
Вино изъ неподсла- щеннаго сусла .	5,26 %	1,373 %	0,458 %

Вино при сухомъ

подсахаривані .	8,77%	1,707%	0,799%
(80 частей сахара на 1000 ч. сусла).			

Такимъ образомъ, прибавка сахара увеличиваетъ содержание алкоголя и глицерина и несомнѣнно полезна для исправленія слабыхъ, бѣдныхъ сахаромъ, сусель, но при условіяхъ достаточной кислотности сусла, иначе естественное пониженіе кислотности даетъ вино съ непрятнымъ жгучимъ вкусомъ алкоголя. Напримѣръ, мы имѣемъ два сусла съ одинаковымъ удѣльнымъ вѣсомъ по Эксле (будемъ для краткости просто называть „градусовъ Эксле“), напр., съ 65 Эксле и съ кислотностью въ 1,4 и 0,6%. Алкоголя при самоброженіи такихъ сусель получится около 6 $\frac{1}{2}$ %, слѣдовательно мало, и желательно было бы оба сусла улучшить съ помощью прибавки сахара. Обращаясь же къ содержанию кислотъ въ указанныхъ суслахъ, мы однако видимъ, что второе сусло заключаетъ ихъ мало, а потому при подсахариваніи вина мы можемъ ожидать получения вина съ жгучимъ вкусомъ алкоголя; такое сусло лучше и не улучшать, а дать выродить и сбыть какъ мѣстное молодое вино. Что касается первого обращика сусла, то его безъ опасенія можно улучшить прибавкою сахара и довести до содержания 8—8 $\frac{1}{2}$ % алкоголя. Вообще же Кулишъ, на основаніи многочисленныхъ опытовъ, пришелъ къ заключенію, что сухое подсахаривание сусла полезно производить лишь до содержания алкоголя не свыше 8—8 $\frac{1}{2}$ %; при подсахариваніи выше указанныхъ предѣловъ получается жгучій вкусъ вина и малое паденіе кислотности.

*Подсахаривание сусла сахарнымъ растворомъ*, т.-е. прибавка воды и сахара, такъ называемое галлизированіе, имѣть цѣлью пониженіе кислотности сусель, съ слишкомъ большимъ содержаніемъ кислотъ. Я уже указалъ, съ какой осторожностью надо относиться къ этому процессу, какъ при неразумномъ разбавленіи можно не улучшить, а окончательно испортить сусло. По изслѣдованіямъ Кулиша, разбавленіе водою свыше 20% взятаго сусла и увеличеніе алкоголя прибавкою сахара свыше 8,8 $\frac{1}{2}$ % граммъ на 100 куб. сант. вина совершенно портить вино. Подсахаривать сахарной водою можно только не спѣлое, бѣдное са-

харомъ, но богатое кислотами сусло или же бѣдное алкогольемъ, но богатое кислотами вино. При разумномъ подсахариваніи сахарной водою можно и паденіе кислотности при броженіи поставить въ известные предѣлы, но надо всегда помнить, что при разбавленіи водою происходит большее паденіе кислотности, чѣмъ можно ожидать: паденіе кислотности не пропорционально разведенію водой; такъ, напримѣръ, при разбавленіи водою въ количествѣ 20%, паденіе кислотности послѣ броженія было не на  $\frac{1}{5}$ , а на половину больше нормального. Отсюда слѣдуетъ, что воды всегда слѣдуетъ прибавлять менѣе, чѣмъ слѣдовало бы по расчету. Конечно приведенные цифры ( $\frac{1}{5}$  и  $\frac{1}{2}$ ) лишь цифры приблизительныя, такъ какъ въ процессахъ пониженія кислотности участвуетъ много сложныхъ факторовъ и многое зависитъ и отъ сорта винограда, и отъ температуры броженія, и отъ времени стоянія сусла на дрожжахъ и т. д. Въ этой области слишкомъ много частныхъ случаетъ, и если я говорю, то лишь съ цѣлью обратить ваше вниманіе на то, что при разбавленіи водою всегда надо считаться съ возможностью непропорциональности въ ожидаемомъ паденіи кислотности вина. Тотъ же Кулишъ приводитъ слѣдующіе примѣры измѣненія кислотности при различныхъ методахъ подсахаривания вина.

	Содержаніе кислотъ въ %		
	I	II	III
натуральный сокъ . . .	1,20	1,10	1,52
сокъ съ 20% сахарной воды	0,96	0,88	0,21
подсахаренное 20% сахарной воды вино . . . .	0,61	0,61	0,79
натуральное вино . . . .	0,68	0,66	0,87
натуральное вино послѣ разведенія 20% сахарной воды . . . .	0,54	0,53	0,70.

Изъ этой таблицы вы видите, что при разбавленіи вина пониженіе кислотности происходит не пропорционально разбавленію и что, слѣдовательно, можно довольствоваться меньшей прибавкою воды. Какъ уже было мною упомянуто, новый германскій законъ относительно подсахаривания вина имѣть характеръ тотъ, что имъ допускается подсахаривание

лишь въ случаѣхъ недостаточной сахаристости и только для исправленія вина до нормального содержанія алкоголя. Этимъ закономъ прибавка воды допускается въ объемѣ не болѣе  $\frac{1}{5}$  части всей разбавляемой жидкости; законъ опредѣляетъ и время подсахаривания, а именно оно должно быть произведено до 31 декабря года сбора винограда. Для исправленія вина прошлыхъ урожаевъ также опредѣляется срокъ съ октября по декабрь включительно, т.-е. время, когда имѣются свѣжія дрожжи виноградного броженія. Прибавка дрожжей чистыхъ культуръ допускается въ количествѣ не болѣе 20 частей на 1000 частей вина; употребленіе же пресованныхъ дрожжей воспрещается. Для регистраціи улучшаемаго вина ведется шнуровая книга, предъявляемая чиновнику надзора за винодѣліемъ. Двукратное улучшеніе одного и того же вина не допускается. Прибавленіе солей аммонія для улучшенія питанія дрожжей воспрещено. Для уменьшенія кислотности вина, кроме разбавленія водою, допускается прибавка лишь химически чистаго мѣла. Сахарь для подслащиванія вина долженъ быть чистый свекловичный сахаръ, но допускается и прибавка картофельнаго или крахмальнаго сахара; конечно послѣдній долженъ быть чистымъ.

Какъ уже было сказано, подсахаривать надо только дѣйствительно бѣдныя содержаніемъ алкоголя сусла, напримѣръ, такія, которые имѣютъ менѣе 70° Эксле, т.-е. получаемое изъ нихъ вино будетъ содержать не болѣе 7 объемныхъ % алкоголя. Что касается вопроса, при какой кислотности можно подсахаривать сусло или вино, то уже изъ вышеизложенного вы понимаете, что отвѣты на этотъ вопросъ могутъ быть разными, смотря по характеру вина. Кулишъ, напримѣръ, говорить, что рейнгауское вино съ 0,9 или даже 1,0% кислотностью превосходно, сильванеръ же или нирштейнеръ уже съ содержаніемъ кислоты, равнымъ 0,7%, очень кислы. Согласно двадцатиъ наблюденій Кулиша, общее количество кислоты въ винѣ колеблется отъ 0,6 до 1,2 гр. въ 100 куб. сант. вина. Вино съ содержаніемъ кислоты менѣе 0,6% граммъ должно уже быть признано ненормально слабымъ.

Сопоставляя все вышеизложенное, можно сказать, что бѣдное сахаромъ сусло съ кислотностью не выше 1,0 гр.

въ 100 куб. сант. слѣдуетъ подслащивать сухимъ сахаромъ. Такъ, рислингъ (Кулишъ) съ 53,5° Эксле и 0,99 грамма кислотности хорошо подсахарить внесеніемъ сухого сахара до 80° Эксле. Разбавлять такое вино нѣтъ основаній, такъ какъ кислотность невелика. Сусла же съ кислотностью выше 1,1 и до 1,3 надо уже разбавлять 10% сахарной водой, а болѣе, чѣмъ съ 1,3 грамма кислоты—20% воды. Количество сахара въ сахарной водѣ должно быть разсчитано, какъ уже указано, т. е. чтобы довести содержаніе алкоголя въ винѣ не свыше 8—8 $\frac{1}{2}$  объемныхъ процентовъ, и вообще надо сообразоваться съ составомъ нормального вина даннаго сорта винограда. Такъ, напримѣръ, сусло изъ рейнъ-гессена имѣло 50° Эксле и 1,35 грамма кислотности: этотъ сортъ винограда въ хорошиѣ годы даетъ сусло съ 80° Эксле и 0,8 грамма кислотности. Стало быть сахара можно прибавить столько, чтобы довести сусло до 80° Эксле. Что касается прибавки воды, то она можетъ быть произведена до 20% объема сусла, такъ какъ кислотность выше 1,3 грамма въ 100 куб. сант. сусла.

Для васъ въ практическихъ цѣляхъ, конечно, интересно знать расчеты, примѣняемые для вычислениія количествъ сахара и воды; беру ихъ отъ того же Кулиша. 1 килограммъ сахара, при раствореніи его въ сусло, увеличиваетъ объемъ сусла на  $\frac{6}{10}$  литра. Если взять 5 килограммъ сахара на 100 литровъ сусла, то получимъ 100— $5 \times 0,6$ —103 литра сусла. Изъ 1000 литровъ сусла слѣдовательно при такой прибавкѣ сахара получили бы 1030 литровъ. Если сусло надо увеличить на 10° Эксле, т.-е. вино на 1 грам. алкоголя, то въ 100 литровъ сусла надо прибавить 2,4 килограмма сухого сахара. Выше мы говорили, что изъ двухъ вѣсовыхъ частей сахара получается 1 вѣс. часть алкоголя лишь приблизительно, теперь же принимаемъ во вниманіе и увеличеніе объема сусла при разведеніи въ немъ сахара и потребленіе сахара самими дрожжами; такимъ образомъ надо считать, что 2,4 вѣсовыхъ части сахара при броженіи даютъ 1 вѣс. часть алкоголя. Напримѣръ, имѣется сусло съ 1,0 грамма кислоты и 60° Эксле; мы желаемъ получить вино съ 8% алкоголя, т.-е. 80° Эксле: слѣдовательно, надо добыть 2% алкоголя. Для этого надо къ 100 литрамъ сусла прибавить  $2 \times 2,4 = 4,8$  килограммъ

сахара. Такъ какъ 1 килограммъ сахара займетъ при раствореніи въ водѣ 0,6° литровъ объема, то 4,8 килограмма потребуютъ  $4,8 \times 0,6 = 2,9$  литровъ объема. Слѣдовательно, для полученія 100 литровъ подслащеннаго сусла надо взять  $100 - 2,9 = 97,1$  литра сусла и 4,8 килограмма сахара.

Для вычислениі количествъ сахарной воды, употребляемой для единовременнаго разбавленія и подсахариванія сусла, надо помнить, что подъ 10-ти процентной прибавкою подразумѣвается такая смѣсь сусла и воды, въ которой на 90 частей сусла содержится 10 частей воды; при 20-ти процентной въ 100 частяхъ смѣси находится 80 частей сусла и 20 частей воды и т. д. Количество сахара, прибавляемаго при разведеніи, находится умноженiemъ разницы въ градусахъ по Эксле на 0,222.

*Примѣръ.* Имѣется сусло 65° Эксле и съ 1,5 грамма на 100 к. с. кислотности. Надо развести такое сусло 20 процентами воды, такъ какъ кислотность его выше 1,3 грамма. Въ то же время необходимо подсахарить сусло, довести его до 80° Эксле. При разбавленіи 20-ю процентами воды удѣльный вѣсъ сусла будетъ уже не 65 Эксле, но меньше, а именно онъ будетъ равенъ  $65 - \frac{65}{5} = 65 - 13 = 52^{\circ}$ , стало быть, безъ прибавки сахара изъ такого сусла получилось бы вино съ  $\frac{52}{10} = 5,2\%$  алкоголя. Такъ какъ мы желаемъ наше вино получить съ 8-ю процентами спирта, то, стало быть, мы должны прибавить сахара столько, чтобы сусло съ 52° Эксле имѣло 80° Эксле, т.-е. увеличить на 28 Эксле; для этого надо прибавить  $28 \times 0,222 = 6,2$  килограмма сахара. Эти 6,2 килогр. сахара займутъ  $6,2 \times 0,6 = 3,7$  литровъ объема сусла, стало быть, воды надо прибавлять не 20 литровъ на 100 литровъ сусла, а  $20 - 3,7 = 16,3$  литровъ. Такимъ образомъ для полученія изъ взятаго нами сусла такого вина, которое имѣло бы алкогольность въ 8% алкоголя и вдвое меньшую кислотность, надо взять 80 литровъ сусла, 6,2 килограмма сахара и 16,3 литровъ воды.

Сахаръ при сухомъ подсахариваніи растворяютъ въ части сусла, а при подсахариваніи сахарной водою въ водѣ. Вода конечно должна быть чистая, прокипяченная и охлажденная.

При улучшенніи сброженнаго сусла или молодого вина, т.-е. продукта, въ которомъ процессы броженія (бурной его

стадії) уже закончились, одно опредѣленіе удѣльного вѣса, т.-е. градусовъ Эксле, не даетъ возможности судить о достоинствѣ приготовляемаго вина, такъ какъ въ винѣ уже имѣется алкоголь, поникающій удѣльный вѣсъ вина. Въ этомъ случаѣ необходимо опредѣлить содержаніе въ молодомъ винѣ алкоголя. Въ концѣ моихъ лекцій я приведу описание нѣкоторыхъ методовъ анализа вина и дамъ описание опредѣленія содержанія алкоголя. Мы уже знаемъ, что 10° Эксле соотвѣтствуютъ 1% алкоголя, такъ что для вычислениія градусовъ Эксле первоначальнаго сусла (если мы ихъ не знали) къ найденнымъ нами въ молодомъ винѣ градусамъ Эксле надо прибавить найденное количество алкоголя въ %, умноженное на 10. Напримеръ, мы имѣемъ молодое вино съ 46° Эксле и 2,2% алкоголя. Тогда для выясненія градусовъ Эксле первоначальнаго сусла надо къ 46 прибавить  $2,2 \times 10$ , т.-е. первоначальное сусло будетъ  $46 + 2,2 \times 10 = 68^{\circ}$  Эксле. Теперь, когда уже опредѣлены градусы Эксле первоначальнаго сусла, то, по вышеизложеній схемѣ, легко уже вычислить количество необходимаго для подсахариванія сахара. При подсахариваніи молодого вина для перебраживанія необходимо прибавленіе дрожжей.

*Улучшеніе красныхъ винъ* нѣсколько отличается отъ вышеизложенныхъ методовъ, въ силу нѣкоторыхъ особенностей сусла и самаго вина. Во-первыхъ, виноградъ для красныхъ сортовъ вина поспѣваетъ раньше и имѣть меньшую кислотность; во-вторыхъ, сусло красныхъ сортовъ менѣе богато сахаромъ и имѣть по большей части 75—90° Эксле. Подсахариваніе красныхъ, бѣдныхъ сахаромъ, суселъ производится также до 8—8½% алкоголя, разбавленіе же водою производится всегда въ меньшей степени, чѣмъ разбавленіе бѣлаго сусла, такъ какъ при малой кислотности сусла красные вина отличаются большими паденіемъ кислотности. Разведеніе 10-ю процентами воды считается уже сильнымъ, 15 же процентовъ считается, какъ высшій предѣль. Такъ какъ красные вина бродять съ мягкотъ, то при прибавленіи сахара и воды, при вычисленияхъ того и другой, надо принимать во вниманіе, что 100 частей затора даютъ 70—80 частей чистаго сока.

### Перебраживание вина.

Улучшение вина при помощи прибавления сахара и разведенія водою обычно производится надъ несбродившимъ сокомъ, такъ что, когда наступаетъ естественное броженіе винограднаго сока, сбраживается и прибавленный сахаръ. Но бываютъ случаи, когда по окончаніи броженія чистаго винограднаго сока безъ прибавки сахара, изслѣдованіе молодого вина обнаруживаетъ его недостатки, обнаруживаетъ, что въ результатахъ дальнѣйшаго выдержанія вина получится продуктъ плохого качества. Въ такихъ случаяхъ приходится прибавку сахара или разведеніе съ водою производить съ молодымъ виномъ. Я уже упоминалъ, что новый нѣмецкій законъ допускаетъ лишь однократное улучшеніе вина и вино, которое уже было подслащено въ видѣ сусла, дальнѣйшему перебраживанію въ видѣ молодого вина не подлежитъ. Это очень важный законъ, такъ какъ прежде подъ защитою слова „перебраживание“ покрывали всяческую фальсификацію вина.

До изобрѣтенія методовъ получения чистыхъ культуръ дрожжей перебраживание молодого вина производилось такимъ образомъ, что въ молодое вино прибавляли необходимое для увеличенія содержанія алкоголя количество сахара и затѣмъ вино нагревали до 30—35° Ц.; при нагреваніи возбуждалась жизнедѣятельность оставшихся въ молодомъ винѣ дрожжей, которая снова начинали размножаться и затѣмъ сбраживали прибавленный сахаръ. Если перебраживание производится осенью, то можно обойтись безъ нагреванія вина, прибавляя къ вину свѣжаго винограднаго сока. Требованіе германскаго закона относительно времени перебраживания (съ октября по ноябрь) и имѣть въ виду это обстоятельство. Съ изобрѣтеніемъ методовъ разводокъ чистыхъ культуръ дрожжей можно перебраживание производить въ любое время и, примѣня ту или иную культуру дрожжей, можно придать вину въ большей или меньшей степени извѣстный характеръ, свойственный данной культурѣ дрожжей.

Введеніе чистыхъ культуръ дрожжей сильно повлияло на успѣхъ перебраживанія уже сбродившаго вина, и многіе винодѣлы являются поклонниками именно перебраживания

вина, а не подсахариванія сусла. Рассмотримъ однако болѣе или менѣе подробно, какъ тотъ или другой способъ вліяютъ на качество вина. Перебреженный вина имѣютъ, въ общемъ, болѣе мягкий вкусъ, чѣмъ подслащенный сахаромъ въ видѣ сусла при томъ же количествѣ сахара. Это явленіе происходитъ вѣроятно вслѣдствіе того, что одно и то же количество употребленнаго сахара при перебраживаніи даетъ большее количество алкоголя, чѣмъ при подслащиваніи въ видѣ сусла, кислотность же болѣе или менѣе одинаковую.

Однако вопросъ о понижениіи кислотности при томъ и другомъ методахъ не такъ простъ, такъ какъ естественное паденіе кислотности, какъ мы видѣли, зависитъ отъ очень многихъ факторовъ, здѣсь играть роль и сортъ винограда, и сортъ приготовляемаго вина, и степень жизнедѣятельности дрожжей, и время оставленія сусла на дрожжахъ и т. д., и т. д. Понижение кислотности отъ выпаденія винного камня зависитъ главнымъ образомъ отъ количества образующагося алкоголя, мѣняется также въ зависимости отъ степени разведенія водою, а потому можетъ быть при обоихъ методахъ подсахариванія одинаковымъ. Что же касается пониженія кислотности, происходящаго отъ разложенія яблочной кислоты при дѣйствіи микроорганизмовъ, то известно, что оно сильнѣе у слабыхъ, бѣдныхъ алкогolemъ, винъ; вина, сброженные изъ сусла съ прибавкою сахара, конечно будутъ содержать болѣе алкоголя, чѣмъ вина, сброженные безъ прибавки сахара; отсюда ясно, что вина, полученные перебраживаніемъ подсахареннаго вина, должны имѣть большее паденіе кислотности, чѣмъ вина, полученные изъ подсахареннаго сусла, такъ какъ первыя содержали послѣ главнаго, осенн资料, естественного броженія меныше алкоголя.

Это наблюденіе очень важно для решенія вопроса о томъ, когда слѣдуетъ производить подсахариваніе: подслачивать ли сусло или же сброженное молодое вино? Очевидно, что вино съ сильной склонностью къ паденію кислотности лучше подсахаривать въ видѣ перебреженнаго вина, съ слабою же склонностью къ паденію кислотности слѣдуетъ подсахаривать въ видѣ сусла и избѣгать низкой температуры и дѣйствія сѣристой кислоты. Разумѣется въ смыслѣ пониженія кислотности перебраживание вина оказываетъ

вілініе лишь тогда, когда въ винѣ кислотность обусловлена присутствіемъ яблочнай кислоты, а не винной или молочнай, таъ какъ при естественномъ паденіи кислотности мы имъємъ дѣло съ разложеніемъ именно яблочнай кислоты; безъ опредѣленія (прибавлю довольно хлопотливаго) природы кислотъ дѣло подсахариванія не всегда будетъ приносить желанные результаты.

Что касается вычислениія количества прибавляемаго для улучшеннія вина перебраживаніемъ сахара, то конечно сперва слѣдуетъ опредѣлить содержаніе алкоголя въ винѣ, его удѣльный вѣсъ, а отсюда вычислить по извѣстнымъ уже вамъ способамъ градусы Эксле первоначального сусла. Но, кромѣ того, слѣдуетъ принять, что при перебраживанії вина (разница отъ сусла) при хорошихъ дрожжахъ 2,2 части сахара даютъ 1 часть алкоголя (выше вы видѣли, что при подсахариванії сусла 1 часть алкоголя получалась изъ 2,4 частей сахара). Напримѣръ, имъется вино съ 0,6 грамма кислотъ 100 к. с. и 4,8 грамма алкоголя. Какъ видите, кислотность невелика и о разбавленіи водою не можетъ быть и рѣчи; но количество алкоголя слишкомъ мало; вина подобного типа имъютъ, скажемъ, 8 граммъ алкоголя въ 100 куб. сант. Слѣдовательно, прибавкою сахара надо увеличить содержаніе алкоголя на  $8 - 4,8 = 3,2$  грамма, а, стало быть для этой цѣли мы должны взять  $3,2 \times 2,2 = 7,04$  килограммъ сахара на 100 литровъ вина.

Слѣдуетъ замѣтить, что при перебраживанії вина дрожжи находять для своей жизнедѣятельности менѣе благопріятныя условія, чѣмъ при броженіи винограднаго сока, таъ какъ значительная часть (особенно белковыя вещества) веществъ, необходимыхъ для питания дрожжей, уже потреблено ими. Это обстоятельство очень важно, а потому, при перебраживанії дрожжей надо обратить вниманіе на другія условія для возбужденія лучшей жизнедѣятельности дрожжей, а именно, главнымъ образомъ, на температуру броженія; въ началѣ перебраживанія необходимо поддерживать температуру около  $20^{\circ}$  Ц., а затѣмъ, когда начнется самосогрѣваніе отъ жизнедѣятельности дрожжей, спустить до  $15^{\circ}$  Ц., но ниже этой температуры не понижать во все время протеканія процесса перебраживанія.

При перебраживанії чистыми культурами дрожжей і вѣ-

совая часть дрожжей (въ видѣ полужидкой кашицы) достаточна для перебраживанія 400—700 частей вина. При перебраживанії слѣдуетъ избѣгать слишкомъ сильнаго окуриванія.

Вообще при всякихъ пріемахъ улучшенія вина должна быть поддерживаема надлежащая температура—около  $15^{\circ}$  Ц., для чего погреба должны быть снабжены устройствами для искусственного отопленія.

Для надлежащаго пониженія кислотности приходится пользоваться уже указанными пріемами—оставленіе сусла на дрожжахъ, своевременное удаленіе сусла съ дрожжей, взбалтываніе съ дрожжами и т. д.

Количество несброженнаго сахара не должно составлять въ винѣ болѣе  $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\%$  употребленнаго для подслащиванія сахара; содержаніе сахара болѣе 0,15—0,2 грамма въ 100 куб. сант. вина уже нежелательно: при такихъ количествахъ вино можетъ быть нестойкимъ. Вообще прибавляемый сахаръ долженъ быть сбраженъ нацѣло; не сбраживается онъ или отъ плохого качества дрожжей, или отъ большихъ количествъ образовавшагося алкоголя, или отъ сильнаго охлажденія сусла, или же отъ чрезмѣрнаго окуриванія, вообще отъ условий, затрудняющихъ надлежащее развитіе жизнедѣятельности дрожжей.

Подсахаренные вина также подвержены заболѣваніямъ различными болѣзнями, борьба съ коими уже была нами изложена выше.

### Уменьшеніе излишней кислотности вина посредствомъ прибавки углекислой извести.

Прибавленіе углекислой извести часто практикуется для уменьшенія кислотности вина; оно основано на реакціи между винной кислотою и углекислымъ кальціемъ: образуется трудно растворимый винокислый кальцій, который и осаждается, освободившаяся же углекислота удаляется изъ вина въ видѣ пузырьковъ. Конечно для этой операции необходимо употреблять только химически чистый, такъ называемый осажденный, мѣль, иначе возможно загрязненіе вина примѣсями другихъ солей, всегда сопровождающими мѣль. Обработанный углекислымъ кальціемъ

вина им'ють склонність къ помутненню, происходящему отъ того, что образующійся винокислый кальцій трудно осаждається, а потому обработку углекислой известью надо производить недѣли за четыре до разлива вина въ бутылки, чтобы произошло полное осажденіе. Разумѣется, до производства операциі должна быть предварительно точно опредѣлено количество винной кислоты, иначе избытокъ мѣла свяжетъ яблочную и молочную кислоты и вино будетъ имѣть непріятный привкусъ мѣла.

Обычно приходится осаждать 0,2—0,3 грамма винной кислоты въ 100 куб. сант. вина. Для удаленія каждой 0,1 грамма винной кислоты въ 100 куб. сант. на 100 литровъ вина требуется брать 66 граммъ углекислого кальція. Прибавлять мѣль необходимо постепенно небольшими порціями, растирая его въ небольшихъ количествахъ вина и прибавляя образующееся молоко къ вину. Во время прибавленія молока къ вину надо хорошо ихъ взбалтывать, а по окончаніи операциі, для надлежашаго осажденія образовавшагося винокислого кальція, надо дать вину отстояться въ теченіе четырехъ недѣль. Затѣмъ вино осторожно сливаютъ въ окуренную бочку и уже затѣмъ приступаютъ къ разливу въ бутылки.

### Спиртованіе сусла и вина.

Этотъ пріємъ исправленія вина очень старъ и, къ сожалѣнію, очень распространенъ. Спиртованіе примѣняется въ слѣдующихъ случаяхъ: во-первыхъ, спиртуютъ часто слабыя вина для приданія имъ необходимой для потребителя крѣпости, во-вторыхъ, прибавляютъ спиртъ для увеличенія стойкости вина, когда въ послѣднемъ имѣется много несброшенного сахара и неосвѣпія дрожжи; понятно, что подобное вино нельзя разливать въ бутылки и пересыпать; прибавка спирта задерживаетъ жизнедѣятельность дрожжей и такое спиртованное вино благополучно сбывають. Но главнѣйшее примѣненіе спирта производится разумѣется въ цѣляхъ фальсифікаціи вина, фальсифікації самой грубої и беззастѣнчивой, сводящей на нѣть всѣ усилия добросовѣстныхъ винодѣловъ по распространенію натурального винограднаго вина. Вы конечно не разъ читали въ періо-

дической печати, или слышали, что, напримѣръ, такие большие центры, какъ Москва или Петербургъ, вывозятъ винограднаго вина въ провинцію въ пять, въ десять разъ болѣе, чѣмъ его привозятъ. Ясное дѣло, что спиртъ, сахаръ и различные эссенціи замѣняютъ съ успѣхомъ въ этихъ „винодѣльческихъ“ центрахъ настоящіе виноградники. Вы вѣроятно помните также, что нѣсколько лѣтъ назадъ на югѣ Франціи было настоящее народное возстаніе, съ битвами и усмиреніями изъ-за того, что фальсификаторы вина въ городахъ совершенно разорили винодѣловъ. Вотъ почему и необходимо строгое законодательство относительно пріємовъ улучшенія вина, и Германія первая стала на правильный путь, издавъ уже знакомый вамъ законъ 1909 года.

Я бы желалъ совершенно не касаться вопроса о спиртованіи вина, но въ виду того, что напримѣръ законодательствомъ сіе не запрещается, мои пожеланія были бы гласомъ вопіющаго въ пустынѣ, и лучше изложить пріємы правильнаго спиртованія, лучше сказать о методахъ прибавленія небольшихъ количествъ спирта, чѣмъ замолчать этотъ вопросъ и предоставить тѣмъ моимъ слушателямъ, которые занимаются спиртованіемъ вина, продолжать продѣлывать эту операцию на глазъ, руководствуясь поговоркою, что каша масломъ не испортить. Добрый совѣтъ все же лучше.

При прибавленіи спирта виноградное вино мутится отъ выдѣленія винного камня и бѣлковыхъ веществъ; понятно, что для полученія прозрачнаго вина надо дать вину отстояться и затѣмъ проклеить. На вкусъ и запахъ прибавленный спиртъ всегда можно узнать, но, если послѣ прибавленія спирта вино нагрѣть до 60° Ц., то привкусъ спирта (конечно при умѣренномъ спиртованіи) въ большинствѣ случаевъ трудно узнать. Спиртованіе производятъ и съ сусломъ, и съ молодымъ виномъ. При спиртованіи сусла необходимо считаться съ тѣмъ обстоятельствомъ, что броженіе дрожжей замедляется отъ большихъ количествъ спирта но вообще спиртовать вино въ видѣ сусла лучше въ томъ отношеніи, что въ получаемомъ винѣ прибавленный спиртъ не будетъ ощущаться на вкусъ и запахъ. Умѣренной прибавкою спирта, въ количествѣ 1—2%, часто бѣдное сахаромъ сусло, но имѣющее хорошо развивающіяся дрожжи, можетъ быть дѣйствительно улучшено. Съ другой стороны,

спиртованіе молодого вина, когда характеръ вина уже выяснился, можетъ быть произведено болѣе обосновано, въ смыслѣ количества необходимаго для увеличенія крѣпости вина спирта.

Для спиртованія примѣняютъ виноградный спиртъ, коньякъ и обыкновенный хлѣбный или картофельный спиртъ. Трудно сказать, какой изъ указанныхъ сортовъ спирта слѣдуетъ предпочесть для спиртованія вина, такъ какъ всѣ эти сорта могутъ быть и чистыми, и съ примѣсями сивушныхъ масль; конечно, при прибавленіи хорошихъ коньяка и виноградного спирта вносятся ароматическая вещества, способныя дать вину букетъ или усилить естественный букетъ вина, но и чистый, свободный отъ примѣси сивушныхъ масль, спиртъ не испортить дѣла.

Спиртованіе винограднаго вина, какъ и подсахариваніе, только тогда не будетъ носить характера фальсификації, когда оно ведется въ извѣстныхъ границахъ и имѣть цѣлью лишь дѣйствительное улучшеніе вина, приготовленіе напитка, по своему химическому составу приближающагося къ составу вина, сброшенаго изъ винограда того же сорта, но развившагося при нормальныхъ условіяхъ. Слѣдовательно, какъ и при улучшеніи вина подсахариваніемъ, въ результатѣ спиртованія должно получать вино, содержащее не болѣе  $8 - 8\frac{1}{2}\%$  алкоголя. Венгерскій законъ допускаеть прибавку спирта въ количествѣ, не превышающемъ  $1 - 2\%$ , смотря по сорту вина. Медицинская академія въ Парижѣ допускаеть спиртованіе съ тѣмъ, чтобы въ конечномъ результатаѣ вино не содержало болѣе 10 объемныхъ % алкоголя.

Здѣсь я не буду касаться спиртованія ликерныхъ и другихъ винъ, такъ какъ въ мою задачу не входитъ описание приготовленій фасонныхъ винъ. Въ этихъ винахъ содержаніе алкоголя достигаетъ иногда до 60%, такое же количество алкоголя никоимъ образомъ не можетъ быть получено броженіемъ винограднаго сока, а потому конечно эти вина получаются при помощи спиртованія. Законодательство не можетъ для подобныхъ винъ ставить какія-либо нормы допустимой прибавки спирта; конечно для каждого сорта фасоннаго вина могутъ быть установлены нормы химическаго состава вина. Но для борьбы съ фальсификацией

винограднаго вина чистаго типа, о которыхъ у насъ идетъ рѣчь, нормы прибавляемаго спирта могутъ и должны быть, введенны, если смотрѣть, какъ смотрѣть германскій законъ что улучшеніе вина имѣть цѣлью только исправленіе вина доведеніе его лишь до состава нормальнаго вина, въ нормальный винодѣльческій сезонъ.

Для вычислениія количества прибавляемаго спирта г. Гернетъ<sup>1)</sup> приводить слѣдующій расчетъ. Положимъ, что вино съ содержаніемъ алкоголя  $a^{\circ}$  требуется довести до содержанія  $c^{\circ}$  при помощи спирта крѣпостью  $b^{\circ}$ . Допустимъ, что для этого надо къ 100 ведрамъ вина прибавить  $x$  ведеръ спирта. Тогда въ винѣ мы имѣемъ  $100a^{\circ}$  спирта, въ прибавленномъ спирту  $bx^{\circ}$ , а въ смѣси  $(100+x)$   $c^{\circ}$  спирта. Такъ какъ количество спирта въ смѣси равно количеству въ составныхъ частяхъ, то  $100a + bx = (100+x)c$ , откуда  $x = \frac{100(c-a)}{b-c}$ . Напримѣръ, вино, крѣпостью въ  $7,5^{\circ}$  надо довести до  $9^{\circ}$  при помощи спирта въ  $95^{\circ}$ ; тогда на 100 ведеръ вина потребуется  $\frac{100(9-7,5)}{95-9} = 1,78$  ведеръ спирта.

На этомъ я покончу изложеніе моего краткаго курса научныхъ основъ винодѣлія и въ заключеніе нѣсколько остановлюсь на описаніи нѣкоторыхъ методовъ химического анализа вина, теперь же приведу статистические данныя, касающіяся производства винограднаго вина въ различныхъ странахъ Европы. Цифры взяты въ гектолитрахъ (гектолитръ равенъ 8,13 ведра) за 1904 годъ.

Франція	=	66,016,567	гектолитровъ
Італія	=	39,000,000	"
Іспанія	=	26,513,450	"
Австрія	=	7,300,000	"
Португалія	=	6,200,000	"
Германія	=	4,244,408	"
Россія	=	3,100,000	"
Турція	=	2,400,000	"
Румунія	=	2,000,000	"
Болгарія	=	1,200,000	"
Швейцарія	=	1,200,000	"
Сербія	=	400,000	"

<sup>1)</sup> „Вѣстн. Винодѣлія“ 1903 г., стр. 619.

## ПРИЛОЖЕНИЕ.

**Нѣкоторые методы изслѣдованія сусла и вина.**

Определение удѣльного вѣса сусла ареометрическимъ способомъ уже изложено выше; также указано определение общей кислотности вина. Въ настоящемъ приложении будуть указаны нѣкоторые несложные методы определенія другихъ составныхъ частей сусла и вина, методы, доступные химику безъ высшаго специального образования.

*Приблизительное определение экстракта въ суслѣ* производится при помощи ареометра Эксле: количество градусовъ Эксле, раздѣленное на 4, дастъ количество экстракта въ граммахъ въ 100 кубическихъ сантиметрахъ сусла. Напримѣръ, мы имѣемъ сусло 86° Эксле: слѣдовательно это сусло имѣть  $\frac{86}{4} = 21,5$  граммъ экстракта въ 100 кубич. сантиметрахъ сусла. Эти цифры довольно согласны съ дѣйствительностью.

*Приблизительное определение сахара въ суслѣ.* Количество сахара получается вычитаніемъ 3 изъ найденного выше описаннымъ способомъ количества экстракта, т.-е. въ взятомъ нами суслѣ, имѣющемъ 21,5 граммъ экстракта, количество сахара будетъ равно  $21,5 - 3 = 18,5$  граммъ въ 100 куб. сант. Эта формула даетъ только приблизительные результаты и ошибка можетъ быть до 2—3%.

*Приблизительное вычисление количества алкоголя*, которое образуется въ винѣ изъ даннаго сусла, уже было мною приведено, а именно оно равняется количеству градусовъ Эксле, раздѣленному на 10: во взятомъ нами примѣрѣ, когда сусло имѣть 86° Эксле, количество алкоголя послѣ броженія должно быть равно  $\frac{86}{10} = 8,6$  граммъ въ 100 куб. сант. вина. Количество алкоголя высчитывается также умноженiemъ найденной для сахара величины на 0,46, т.-е. въ нашемъ примѣрѣ оно будетъ равно  $18,5 \times 0,46 = 8,51$  граммъ въ 100 куб. сант. вина. Конечно оба определенія даютъ лишь приблизительные результаты, но вполнѣ достаточные для цѣлей практическаго винодѣлія.

*Точное определение количества алкоголя въ винѣ.* Чистый алкоголь представляетъ собою прозрачную жидкость удѣльного вѣса при 15° Ц. 0,79425, т.-е. болѣе легкую, чѣмъ вода.

Я уже говорилъ, что количество алкоголя въ смѣси воды со спиртомъ можетъ быть опредѣлено по удѣльному вѣсу при помощи ареометра. Траллесь конструировалъ такой ареометръ, гдѣ прямо указываются проценты алкоголя. Но подобное ареометрическое определение можетъ быть сдѣлано только въ чистыхъ смѣсяхъ воды и спирта, напримѣръ, въ водкѣ, въ винѣ же имѣются другія составныя части, какъ-то: глицеринъ, сахаръ, кислоты и проч., имѣющія различную плотность, такъ что определение алкоголя при помощи ареометра не можетъ дать хотя бы и приблизительно вѣрныхъ результатовъ. Поэтому приходится опредѣлять алкоголь въ винѣ иными путями.

*Определение алкоголя при помощи перегонки.* Алкоголь кипитъ при 78,4° Ц., а вода при 100° Ц., поэтому, если мы имѣемъ смѣсь алкоголя и воды, то при нагреваніи будутъ сначала отдѣляться пары алкоголя, а затѣмъ уже пары воды. Если нагреваніе вина произвести такъ, чтобы образующіеся пары могли быть охлаждены и снова собраны въ видѣ жидкости, то по произведеннымъ опытамъ извѣстно, что, при перегонкѣ  $\frac{3}{4}$  объема взятаго вина, весь алкоголь вина (конечно въ смѣси съ водою) перейдетъ въ перегонъ. Если мы возьмемъ, напримѣръ, 200 куб. сант. вина, будемъ его перегонять, отгонимъ около  $\frac{3}{4}$  объема вина и перегонъ добавимъ чистой водою до объема 200 куб. сант., то ясно, что въ перегонѣ мы будемъ имѣть тѣ же соотношенія между алкогolemъ и водою, какія имѣли въ винѣ; теперь же мы можемъ опредѣлить при помощи ареометра удѣльный вѣсъ перегона и тогда можемъ узнать количество содержащагося въ немъ спирта; это и будетъ количество спирта въ нашемъ винѣ. Перегонка производится въ слѣдующемъ аппаратѣ (фиг. 44). Въ колбу A наливается 200 куб. сант. изъ слѣдуемаго вина, отмѣриваніе производится точно въ такъ называемой градуированной колбочки при температурѣ вина въ 15° Ц. Вино должно имѣть точно температуру 15° Ц. и налито въ колбочку точно до мѣрки. Когда вино слито въ колбу A, то градуированную колбочку споласкиваютъ раза два перегонной водою и сливаютъ также въ колбу A. Затѣмъ колбу закрываютъ пробкою съ трубкою, ведущей къ холодильнику B, и начинаютъ нагревать до кипѣнія. Въ холодильникѣ B пары спирта и воды будутъ охлаждаться

и сгущаться въ жидкость, которая и будетъ собираться въ подставленной колбочкѣ С, имѣющей также вмѣстимость 200 куб. смт. и мѣтку на шейкѣ. Когда  $\frac{3}{4}$  находящагося въ колбѣ А вина перегонится, то прекращаютъ перегонку, добавляютъ колбу С до мѣтки перегнанной водой точно при  $15^{\circ}$  Ц., для чего колбочку С ставятъ на  $\frac{1}{2}$  часа въ воду, имѣющую температуру  $15^{\circ}$  Ц. Затѣмъ удѣльный вѣсъ жидкости, находящейся въ колбочкѣ С, опредѣляютъ обычнымъ способомъ ареометромъ: существуютъ ареометры, показывающіе прямо проценты алкоголя объемные, существуютъ также указывающіе вѣсовые проценты. Количество алко-

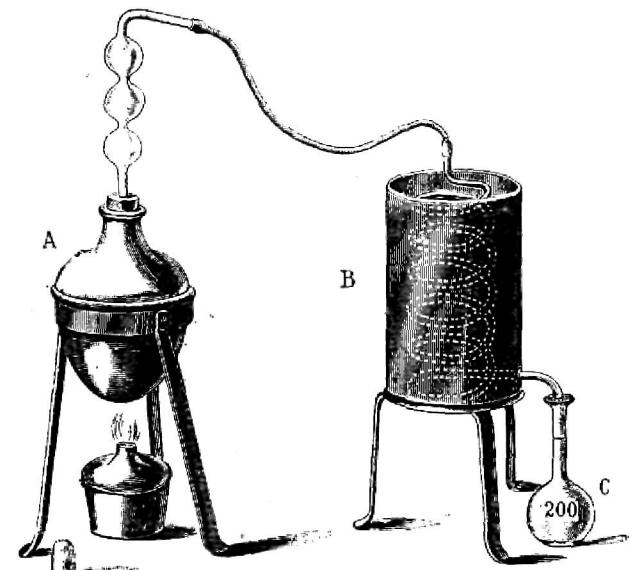


Рис. 44. Приборъ для определенія алкоголя въ винѣ.

голя, найденное въ перегонѣ, и будетъ равно количеству алкоголя въ изслѣдуемомъ винѣ.

Можно опредѣлить алкоголь и по удѣльному вѣсу. Положимъ, что вѣсъ измѣрительной колбочки пустой будетъ 55,6 граммъ, а съ перегономъ 253,25 граммъ; вѣсъ перегона стало быть будетъ равенъ  $253,25 - 55,6 = 197,75$ ; такъ какъ вѣсъ того же объема воды въ колбочкѣ равенъ 200 граммъ, то удѣльный вѣсъ перегона будетъ равенъ  $\frac{197,75}{200} = 0,9877$ . По таблицамъ Траллеса отсюда узнаемъ и содержание алкоголя.

*Определеніе количества алкоголя въ винѣ посредствомъ эбуллюскопа.* Этотъ методъ очень удобенъ и даетъ довольно точные результаты. Основанъ онъ на разницѣ въ температурахъ кипѣнія воды и алкоголя. Вода кипитъ при  $100^{\circ}$  Ц., алкоголь же при  $78,4^{\circ}$  Ц. Смѣсь же алкоголя и воды кипитъ между  $78,4^{\circ}$  и  $100^{\circ}$ , и чѣмъ больше алкоголя въ смѣси, тѣмъ температура кипѣнія ниже. Температура кипѣнія жидкостей находится въ зависимости отъ давленія атмосферного воздуха; разъ жидкость закипѣла, то это значитъ, что давленіе паровъ ея равно давленію атмосферы или пре-восходить его, иначе, если бы давленіе атмосферы было больше, то оно не допустило бы отданія паровъ жидкости. Чѣмъ большее давленіе атмосферы, тѣмъ выше температура кипѣнія: извѣстно, что на вершинахъ горъ вода кипитъ при низшихъ, чѣмъ  $100^{\circ}$  Ц., температурахъ; давленіе воздуха тамъ конечно меныше, чѣмъ давленіе воздуха на уровне моря. Эбуллюскопъ и представляетъ собою приборъ, опредѣляющій температуру кипѣнія паровъ вина. Приборъ (рис. 45) состоитъ изъ латуннаго сосуда А, нагрѣваемаго спиртовой лампой Б, кожуха съ холодильникомъ В и термометра С. Сосудъ наливается виномъ, которое нагрѣвается до кипѣнія лампочкою Д, и образующіеся пары устремляются въ кожухъ, тамъ охлаждаются и стекаютъ опять въ сосудъ. Термометръ измѣряетъ температуру паровъ. Для удобства обращенія на термометръ нанесены не градусы температуры, а прямо % % алкоголя, подобно тому, какъ на ареометрѣ можетъ быть отмѣченъ не удѣльный вѣсъ, а проценты алкоголя или сахара. Такъ какъ давленіе воздуха не всегда и не вездѣ одинаково, то показанія эбуллюскопа могли бы быть не всегда точными. Для устраненія подобныхъ ошибокъ дѣлаютъ шкалу термометра подвижною и предварительно регулируютъ ея положеніе слѣдующимъ образомъ: вмѣсто вина наливаютъ въ эбуллюскопъ воды, на-

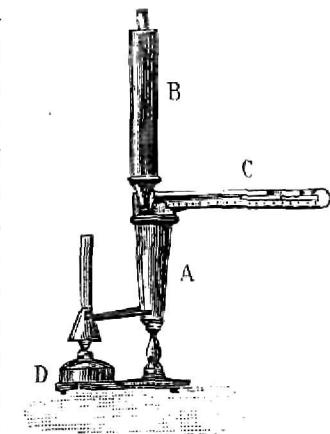


Рис. 45. Приборъ (эбуллюскопъ) для определенія алкоголя въ винѣ.

грѣваютъ ее до кипѣнія и ставятъ шкалу такъ, чтобы ртуть стояла на 0%; послѣ этого, при опредѣленіи вина показанія будутъ вѣрными. Эбуллюскопъ даетъ очень вѣрныя показанія при изслѣдованіяхъ не крѣпкихъ, столовыхъ винъ (до 10% алкоголя); крѣпкія вина лучше пополамъ разбавить водою и найденное количество алкоголя удвоить. Выписать эбуллюскопъ можно отъ Salleron'a въ Парижѣ или Kappeller'a въ Вѣнѣ; цѣна отъ 25 до 50 рублей, смотря по величинѣ дѣленій термометра.

*Зависимость между объемными и вѣсовыми % % алкоголя.* При анализахъ сусла и вина различные изслѣдователи выражаютъ найденные количества алкоголя то въ объемныхъ процентахъ, то въ граммахъ на 100 кубическихъ сант. вина. Такъ какъ алкоголь значительно легче воды, то понятно, что объемные % % будутъ больше вѣсовыхъ и больше во столько разъ, во сколько 1 (удѣльный вѣсъ воды) больше 0,79425 (уд. вѣсъ спирта), т.-е. въ 1,26 разъ. Слѣдовательно для полученія объемныхъ процентовъ алкоголя надо величину въ граммахъ умножить на 1,26 или для краткости на  $\frac{5}{4}$ . Напримѣръ, мы имѣемъ вино съ 10-ю граммами алкоголя въ 100 куб. сант. Значитъ, объемныхъ процентовъ алкоголя будетъ  $10 \times 1,26 = 12,6$  объем. %, или  $10 \times \frac{5}{4} = 12,5$  %.

*Определение летучихъ кислотъ.* При описаніи изслѣдованія виноградного сусла было изложено определение общаго количества кислотъ посредствомъ метода титрованія. Вы помните, что кислоты какъ въ суслѣ, такъ и въ винѣ, раздѣляются на летучія и нелетучія, т.-е. перегоняющіяся вмѣстѣ съ парами воды и алкоголя при нагреваніи вина и неперегоняющіяся. Къ послѣднимъ принадлежать извѣстныя намъ винная, яблочная и молочная кислоты, къ первымъ, т.-е. къ летучимъ, относится главнымъ образомъ уксусная кислота (есть еще другія кислоты, какъ-то: пропионовая, масляная и др., но ихъ немного). Вы помните, что скисаніе сусла или вина уксуснокислымъ броженіемъ представляется въ винодѣліи очень частымъ случаемъ, а потому знаніе определенія количества летучихъ кислотъ, или уксусной кислоты, необходимо винодѣлу.

Для производства определенія пользуются слѣдующимъ несложнымъ приборомъ (рис. 46): въ колбу А наливаютъ

при помощи пипетки 50 куб. сант. испытуемаго вина, а въ сосудъ В помѣщаютъ воду. При нагреваніи воды въ сосудѣ В пары ея по трубкѣ С будутъ переходить въ колбу А и если послѣднюю нагревать, то удаляющіеся изъ колбы А пары воды и спирта увлекутъ за собою и находящіяся въ винѣ летучія кислоты. Пары въ холодильникѣ будуть сгущаться въ жидкость, которая и будетъ собираться въ приемникѣ D. Практическій совѣтъ: сначала нагревать колбу А, и когда половина ея перегонится, то начинать нагревать и сосудъ В, регулируя пламя обѣихъ горѣлокъ такъ, чтобы количество жидкости въ сосудѣ А было приблизительно равнымъ 25 куб. сант. Когда въ приемникѣ D наберется около 200—250 куб. сант. перегонка прекращаются и жидкость въ сосудѣ D титруютъ уже по знакомому вамъ способу щелочью. Только вмѣсто лакмusa употребляютъ растворъ фенолфталеина (3—2 капли) и вмѣсто  $\frac{1}{2}$  нормальной щелочи берутъ  $\frac{1}{2}$  нормальной. 1 куб. сантиметръ такой щелочи равняется 0,005 граммъ уксусной кислоты. Титрованіе производятъ уже описанымъ способомъ, приливая щелочи по каплямъ изъ бюретки до появленія въ безцвѣтной жидкости розового окрашиванія (фенолфталеинъ съ щелочами даетъ красную окраску, съ кислотами безцвѣтенъ).

*Примѣръ.* Положимъ, мы взяли для определенія летучихъ кислотъ 50 куб. сант. вина и нашли, что при титрованіишло 15 куб. сант. щелочи; это значитъ, что въ 50 куб. сант. вина было  $15 \times 0,005$  граммъ = 0,075 граммъ уксусной кислоты, а въ 100 куб. сант. вина  $0,075 \times 2 = 0,15$  граммъ уксусной кислоты.

*Вычисление количества нелетучихъ кислотъ.* Только что описанымъ определеніемъ мы узнали количество летучихъ кислотъ въ винѣ, считая на уксусную кислоту. Мы уже знаемъ, какъ опредѣлять общую кислотность вина. Слѣдовательно, чтобы узнать количество нелетучихъ кислотъ,

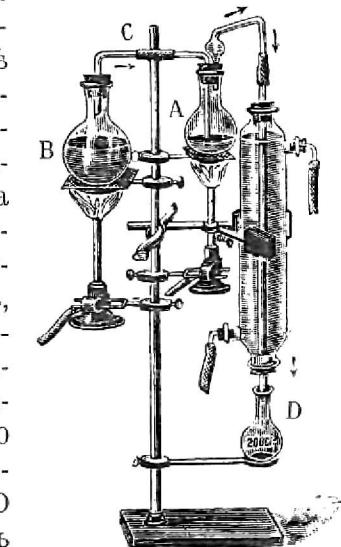


Рис. 46. Приборъ для определенія летучихъ кислотъ въ винѣ.

надо изъ общаго количества кислотъ вычесть количество летучихъ кислотъ. Но въдь общее количество кислотъ мы опредѣляли въ видѣ винной кислоты, а летучія въ видѣ уксусной кислоты, а это не одно и то же, такъ какъ определенное количество щелочи пасыщаетъ разныя количества винной и уксусной кислоты; эти количества находятся въ отношеніи 1,25 : 1. Слѣдовательно при вычитаніи найденное количество уксусной кислоты надо умножить на 1,25 и тогда послѣ вычитанія получимъ количество нелетучихъ кислотъ въ граммахъ винной кислоты на 100 куб. сант. вина. Напримѣръ, мы нашли въ винѣ общую кислотность 1,15 грамма винной кислоты въ 100 куб. сант. вина. Тогда количество нелетучихъ кислотъ будетъ равно  $1,15 - 0,15 \times 1,25 = 0,93$  грамма винной кислоты въ 100 куб. сантиметрахъ вина.

На этомъ я и заканчиваю описание нѣкоторыхъ методовъ изслѣдованія сусла и вина. Я не останавливаюсь на изложеніи методовъ определенія другихъ составныхъ частей вина, какъ-то: глицерина, винной кислоты винного камня и т. д. потому, что эти методы требуютъ уже нѣкоторой химической подготовки, умѣнія производить точныя взвѣшиванія на химическихъ весахъ и т. д. Мои же лекціи предназначались для лицъ, не обладающихъ химическимъ образованіемъ, не имѣющихъ навыка къ лабораторнымъ занятіямъ, а производить анализы безъ такой подготовки — значитъ получать невѣрные результаты и обманывать самого себя. Цѣль моихъ лекцій была — познакомить лицъ, занимающихся винодѣліемъ, но не обладающихъ химической подготовкой, съ научными основами винодѣлія, разъяснить происходящіе при приготовленіи вина процессы, научиться контролировать ихъ по возможности точно, не употребляя какихъ-либо сложныхъ методовъ.

Я глубоко убѣжденъ, что знаніе научныхъ основъ винодѣлія и введеніе въ дѣло даже только тѣхъ методовъ изслѣдованія, которые мною изложены, помогутъ винодѣлу болѣе сознательно разбираться въ своей сложной работѣ и выходить побѣдителемъ изъ встрѣчающихся въ практикѣ затрудненій. Въ какой мѣрѣ я исполнилъ свою задачу — судить конечно не мнѣ.