

1 937
✓
Г. М. ЛЮБЧЕНКО

18733
ДОКЛАДЫ И ОТЧЕТЫ МОЛОДОВОЩНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ СОКОВ, ЭКСТРАКТОВ, СИРОПОВ, ПУЛЬП И ЦЮРЕ

ОКАБТЕХИЗДАТ

МОСКВА

1934

ЛЕНИНГРАД

Г. М. ЛЮБЧЕНКО

ДОЦЕНТ ИНСТИТУТА ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д Е П

664.84/1.8

193

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР
18/35

ПРОИЗВОДСТВО

ПЛОДО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ
СОКОВ, ЭКСТРАКТОВ, СИРОПОВ,
ПУЛЬП И ПЮРЕ

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

у. 89
РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

пр. 108

С НАБ ТЕХ ИЗДАТ

38550

Оглавление

	<i>Стр.</i>
Глава I. Изготовление плодо-ягодных соков и консервирование их сульфитацией, пастеризацией и обеспложивающим фильтрованием	3
Значение развития промышленности по производству плодо-ягодных соков и концентратов	3
Производство яблочного сока	4
Особенности приготовления натуральных соков из других плодо-ягод	33
Требования, предъявляемые к плодовым и ягодным сокам	39
Разливка, транспортирование и хранение плодо-ягодных соков	39
Глава II. Консервирование соков их концентрированием и добавкой сахара	40
Способы сгущения соков	40
Сиропы	44
Экстракты	49
Глава III. Производство плодо-ягодных пульп и их сульфитации	51
Пульпы	51
Требования к отдельным видам сырья	52
Выдержка пульпы на контроле и доконсервирование	65
Маркировка, хранение и транспортирование пульп	65
Определение качества пульп	66
Использование отходов при сульфитации пульп	67
Глава IV. Сухая сульфитация плодо-ягодных пульп	68
Глава V. Консервирование плодо-ягодных пульп замораживанием	71
Способы замораживания пульп	71
Глава VI. Изготовление и консервирование плодоевощных пюре	74
Значение производства пюре	74
Кондитерские пюре	74
Овощные пюре	86

(В тексте 43 рисунка)

Редактор В. Черевитинов
 Пост. в пр-во 5/II-34 г.
 Инд. Изд-ва СТ-14в-10.
 № Изд-ва 3594
 Уполн. Главлита Ц-35497

Тех. редактор С. Флоринский
 Подп. к печати 9/V-34 г.
 5^{1/2} п. л. 46 942 зн. в 1 п. л.
 62 × 94^{1/16}
 Заказ 344 Тираж 5 000



ГЛАВА I.

Изготовление плодово-ягодных соков и консервирование их сульфитацией, пастеризацией и обеспложивающим фильтрованием

Значение развития промышленности по производству плодово-ягодных соков и концентратов

В торговле обращается огромное количество различных так называемых фруктовых вод и напитков, в действительности ничего общего не имеющих с натуральными фруктово-ягодными водами. Эти искусственные напитки обычно имеют несколько парфюмерный аромат и польза многих из них сомнительна. Настоящих же фруктово-ягодных соков в торговле пока мало.

Производство натуральных плодово-ягодных соков получило наибольшее развитие в США, особенно в период расцвета предкризисного «просперити». В это время там вырабатывалось одних только виноградных соков до 29 млн. гл ежегодно. Сильно было развито это дело также во Франции, Германии, Италии и Швейцарии. Во Франции только яблочного сока (сладкого сидра) до войны вырабатывалось 2 млн. п. текто-литров в год. По данным проф. Болгарева, в Германии в 1929 г. было 30 заводов по изготовлению яблочных и ягодных соков. В Швейцарии было 25 заводов, вырабатывавших виноградные соки.

В СССР это дело, несмотря на его новизну, с каждым годом все больше развивается. Как известно, мероприятия партии и правительства в области сельского хозяйства направлены на расширение плодово-ягодной площади. Урожай садов, ягодников и виноградников обычно имеет значительный процент плодово-ягод, не пригодных для транспортирования и хранения; использование их для соков и концентратов является одним из наиболее рациональных и рентабельных.

Соки и концентраты к тому же имеют большое пищевое и диетическое значение. Известно, что натуральные соки ввиду благоприятного действия их на организм рекомендуется давать даже грудным детям. Питательность одного стакана виноградного сока равна напр. двум стаканам молока. Виноградный и яблочный соки, по отзывам специалистов имеют даже преимущество перед молоком в том отношении, что в них гораздо меньше развиваются болезнетворные микроорганизмы.

Соки прекрасно действуют на работу печени, кишечника, почек, а также при лечении малокровия и потому должны найти большое

применение особенно в детских яслях, в детских садах, в школах и в спортивных организациях.

Виноградный сок имеет до 0,015% окиси железа, т. е. почти столько же, сколько в минеральной воде Ессентуки № 18. В США и в Европе имеется большое количество специальных станций по лечению натуральными соками. Несколько таких станций уже организовано и у нас в СССР и на Кавказе.

Соки и их концентраты кроме того являются ценными полуфабрикатами для плодоовощной, кондитерской, спиртоводочной и безалкогольной промышленности при изготовлении последними мармелада, желе, мороженого, печений, ликеров и безалкогольных напитков. Будучи гораздо более прочными продуктами по сравнению с свежими плодами, соки и концентраты позволяют удлинять сезон производства названных фабрикатов и способствуют таким образом удешевлению и улучшению пищевых продуктов.

Производство яблочного сока

Яблоки-сырье, предназначенные для выработки соков, должны быть возможно более сахаристы, иначе сок не будет достаточно вкусен и питателен. Кислотность их должна быть не ниже 0,5—0,6% на яблочную кислоту. Менее кислые яблоки для соков непригодны; при слабой кислотности они дадут продукт, недостаточно стойкий при хранении.

Сырье должно содержать по возможности большое количество дубильных веществ, иначе соки легко будут заболеть ожирением (тягучесть); кроме того такие соки плохо осветляются. Дубильные вещества действуют на соки осветляюще потому, что под их влиянием белки свертываются и оседают на дно тары. Белковые вещества вообще играют в соках отрицательную роль; они не только препятствуют их прозрачности, но и способствуют образованию пены, дают пищу микроорганизмам и таким образом ведут напитки к заболеваниям.

Богатство яблок-сырья пектиновыми веществами важно только для соков, идущих для мармеладного и желейного производства, — эти соки осветлению не подлежат. Что касается яблочного сока как напитка, то пектиновые вещества в сырье для него нежелательны по тем же причинам, что и белки, — их в процессе производства стараются свернуть и осадить на дно тары.

Пектин выпадает в осадок в виде пектиновой кислоты под действием фермента — пектазы. Последняя находится в небольшом количестве в соке плодов и в течение одного-трех месяцев осаждаст главную массу пектина. Поэтому в выдержанных соках и винах пектина нет.

Что касается минеральных веществ, то весьма желательно, чтобы в сырье было возможно больше солей железа и фосфора, имеющих большое питательное и лечебное значение.

Вкус и аромат яблок должны быть возможно более приятными и натуральными. Цвет — лучше всего желтый или золотистый.

Плоды должны быть совершенно спелыми. Недозрелые яблоки имеют мало сахаристости, слишком кислы и содержат много пектиновых веществ, а перезрелые содержат мало кислот.

Яблоки, как известно, содержат до 85% воды и 12% растворимых веществ. Общее количество сока таким образом в них достигает 97%. Сахаров в яблоках в среднем 12%. Для отдельных сортов цифра эта может повышаться до 24%, и падать до 5%. Органических кислот (главным образом яблочной) в среднем 0,63%, при минимуме — 0,12 и максимуме 1,85%. Белков — 0,0027—0,0039%. Дубильных веществ — от 0,15 до 4%. Пектиновых веществ (в соке яблока) 0,5—1,2%. Минеральных солей — 0,439%. Из витаминов яблоки содержат много С, достаточно В и немного А.

Лучшими сортами яблок для сока считаются: Антоновка, Зимний золотой Пармен, Титовка, Графенштейн, Анис, Папировка, Большой кассельный ренет, Штеттинское, Мускатный ренет. Хороши также китайка (*Pirus prunifolia*), райка (*Pirus paradisaca*). Сибирка (*Pirus baccata*) и дикие лесные яблоки (последние в качестве добавки к садовым сортам).

В Германии, Франции и Италии для выработки яблочного сока имеются специальные так называемые сидровые сорта. У нас на Млеевской садоогородной опытной станции (УССР) ведется работа по их гибридизации и по приспособлению их к обсаде дорог и опушек садов.

Сортировка яблок. Хотя на соки могут идти яблоки 2-го и 3-го сортов, но для безусловно хорошего качества продукции они не должны быть загнившими, заплесневелыми, битыми и червивыми. Такое сырье после освобождения от испортившихся частей может идти для соков лишь 2-го и 3-го сортов, обычно не подвергающихся долгой выдержке. Готовить соки из несортированных яблок нерационально. Сортировку производят на столах-конвейерах, перемещающих сырье к загрузочному кошу или чану мойки. Следует так организовать сортировку, чтобы основная масса сырья проходила на ленте непосредственно в мойку, а непригодные плоды отбирались рабочими. Сортировку иногда соединяют с дополнительной душевой мойкой на том же конвейере.

Мойка яблок. Мыть яблоки необходимо для того, чтобы удалить с них грязь, зародыши плесеней, дрожжей и других микроорганизмов. Для этого наиболее употребительны барабанные водоструйные моечные машины (рис. 1), в которых яблоки продвигаются при помощи винта, находящегося внутри вращающегося барабана, навстречу струе воды. Очень удобны душевые мойки, соединенные элеватором с дробилкой, помещаемой на втором этаже. В этом случае мытые и раздробленные яблоки направляются по вертикали со второго этажа, попадая непосредственно в корзину пресса. Если яблоки многократно опрыскивались в саду мышьяковистокислыми свинцом (джепсином) или парижской зеленью, то их рекомендуется мыть 0,25- или 2%-ным раствором соляной кислоты, а потом водой.

Дробление яблок. Чтобы получить из яблок при прессовании возможно больше сока, их надо раздробить. Дроблением стараются достичь только измельчения, но не размалывания и растирания плодов. Слишком сильно раздробленное сырье меньше отдает сока, создавая недостаточную пористость прессуемой массы. К тому же при прессовании такой массы легко прорываются салфетки или мешковина прессов. Нормальный размер раздробленной массы 0,3—1,2 см. Из плодовых дробилок в СССР наиболее рас-

пространены машины системы Грейф (рис. 2) как ручные, так и приводные. Состоят они в основном из укрепленных на деревянной раме двух сближенных каменных или алюминиевых валов, дви-

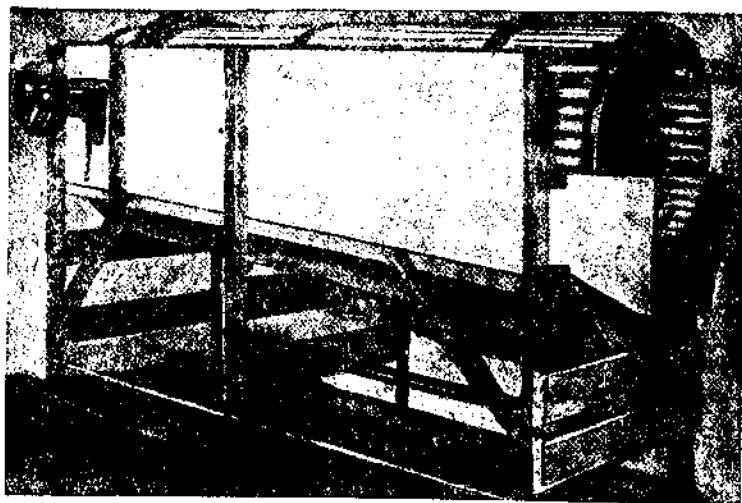


Рис. 1. Водоструйная мочечная машина.

жущихся навстречу друг другу. Над валами укреплен приемный кош, в котором яблоки, прежде чем попасть между вальцов, раз-

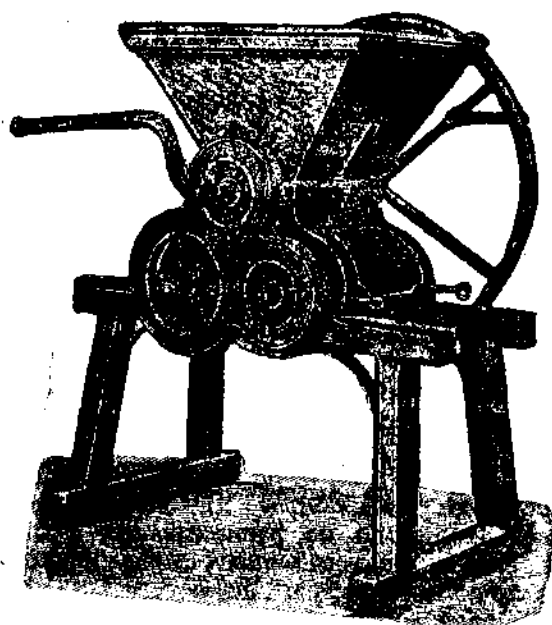


Рис. 2. Плододробилка „Грейф“

рываются тупыми ножами, насаженными на барабан. Эти ножи тесно проходят между пальцевидных зубьев деки. Степень размельчения на этих машинах можно регулировать путем большего или меньшего сближения вальцов¹⁾. Лучшими дробилками являются такие, в которых яблоки не имеют соприкосновения с железными частями, от которых сок темнеет. Распространенные у нас дробилки с каменными валами следует поэтому считать весьма целесообразными. Виноградные дробилки с деревянными рифленными валами для яблок недостаточно прочны. Их можно употреб-

¹⁾ Для дробления ягод существуют подобные же дробилки. Отличие их от плодовых — отсутствие ножей.

лять лишь для повторного дробления мезги после отпрессования. Качество дробления значительно улучшается и производительность работы увеличивается при употреблении дробилок с алюминиевыми рифленными валами, которым придана форма сложенных оснований конусов (рис. 3).

При изготовлении соков для мармеладной и желейной промышленности рекомендуется яблоки шпарить при помощи пара до их размягчения и только потом дробить. Шпарка способствует большей добыче из мезги пектиновых веществ и препятствует потемнению продукта. Шпарку производят в деревянных чанах, имеющих на дне змеевики, соединенные с паропроводом. Змеевики имеют много мелких отверстий, через которые выходит пар, обваривающий плоды. На шпарку обычно тратится 15—20 мин. при 1,5—2 атм. давления.

Прессование. Если сок предназначен для легкого ображивания (с целью его осветления), рекомендуется яблочную мезгу

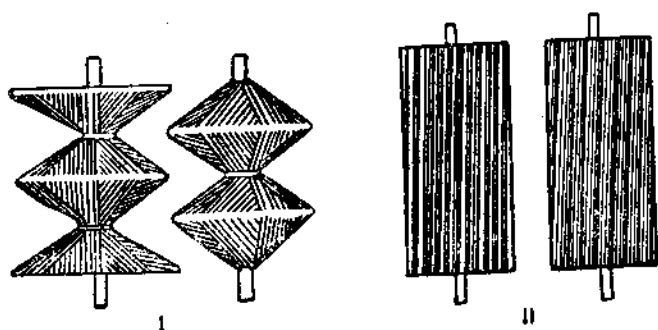


Рис. 3. Конструкция валов для плододробилок.

подавать на пресс не сразу, а через пять-шесть часов после дробления. Этим достигается большее экстрагирование из кожицы красящих, дубильных и ароматических веществ и частичное осаждение пектина. К тому же в этом случае добыча сока заметно увеличивается. Однако, приготовление соков с их ображиванием имеет целый ряд отрицательных сторон. Сильное размножение дрожжей и связанное с этим образование спирта бывает нежелательным. Потеря сахара на брожение является тоже минусом этого способа. Поэтому яблочную мезгу лучше всего прессовать без брожения, после легкой сульфитации или немедленно после дробления. Следует организовать работу так, чтобы она шла непрерывным потоком, т. е. чтобы мезга из-под дробилки самотеком (рис. 4) или при помощи соответствующего транспорта шла прямо в пресс. Прессы употребляются винтовые, гидравлические и так называемые прессы непрерывного действия. Винтовой пресс пригоден для небольшого или для среднего производства. Он в основном состоит из более или менее массивной чугунной эмалированной чашки, в центре которой установлен вал с верхней винтовой нарезкой (рис. 5). На чашку устанавливается корзина, состоящая из двух спенных половинок, планчатая и стяннутая стальными обручами, высотой обычно не больше 75 см. В эту корзину как можно более равномерно накладывается мезга; сверху кладутся

два деревянные подкрута, а на них кладут специальные подкладки-бруски. Перед загрузкой жатательно корзину обложить внутри и с боков чистой мешковиной, которую после каждого прессования надо мыть горячей водой без мыла и соды, а еще лучше — прокипятить. По окончании работы мешковина также моется, пропаривается, сушится и хранится обязательно сухой. Перед употреблением в дело она вновь моется, а еще лучше кипятится.

Когда загрузка корзины закончится, приступают к самому прессованию при помощи дифференциальной передачи, построенной на системе рычагов, приводя в действие навинчивающуюся на вал гайку, передающую через особую весьма прочную площадку давление брускам, а через них плодовой массе. Сок из чапки вытекает в перерез, откуда он откачивается насосом или отводится шлангом

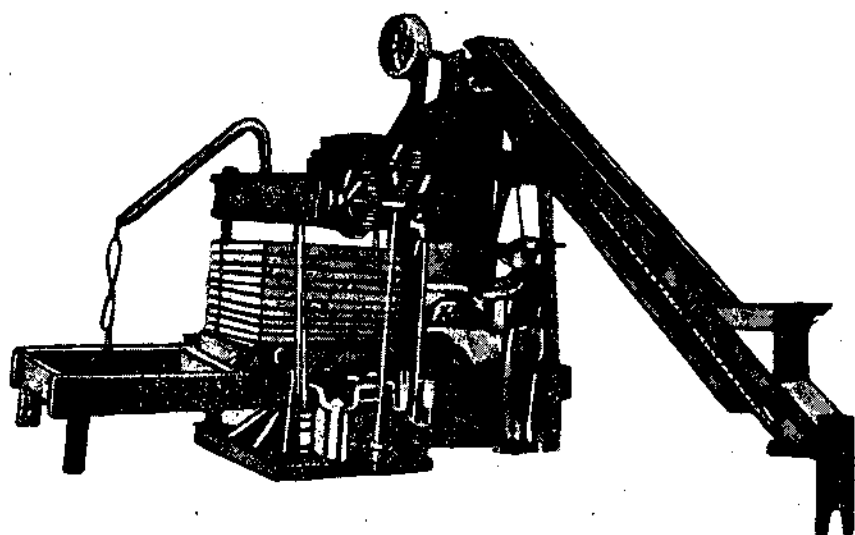


Рис. 4. Большой гидравлический пресс и плодовая дробилка.

в подвал для дальнейшей обработки. Прессование на больших винтовых прессах продолжается около 2 часов. Выход сока при первом прессовании достигает 49—56% от его содержания в сырье.

Гидравлические прессы (рис. 7), основанные на давлении водой, накачиваемой специальным насосом, гораздо производительнее и способствует значительно большей отдаче сока. Принцип работы гидравлического прессы понятен из упрощенного его разреза, изображенного на рис. 8. Гидравлические прессы бывают с верхним и нижним давлением, рамочные и корзинные. Последние в свою очередь делятся на однокорзинные и двухкорзинные. Двухкорзинные гораздо рациональнее, так как в то время, когда одна корзина прессуется, другая выгружается или загружается.

В наиболее крупных прессах корзины устраиваются в виде вагонок, привозимых с сырьем из загрузочных отделений и увозимых обратно (рис. 9).

На крупных предприятиях для прессования яблочной мякоти употребляются рамочные гидравлические прессы; они дают большие выходы соков, чем корзинные. В этих прессах вместо корзин

имеется 10—12 деревянных дренажных рам, между которыми заключается мезга слоем в 5—7,5 см, завернутая в салфетки из плотной ткани.

Имеются гидравлические прессы, составляющие один агрегат с моечной машиной и дробилкой. Выдача сока на гидравлических прессах поднимается до 60—70% от его содержания в сырье.



Рис. 5. Дробильно-прессовальный агрегат.

Но наиболее рациональными для прессования яблок следует считать прессы непрерывного действия, из которых больше других известен пресс Мабилля (рис. 10). Главнейшей рабочей частью его является архимедов винт, которым мезга непрерывно сжимается в пробки, преодолевающие у выходного отверстия давление рычажной заслонки. Пресс соединен с дробилкой. Имеются прессы и с двумя архимедовыми винтами; в них мезга отпрессовывается сначала одним винтом, потом механически разрыхляется и попадает в другой винт. Положительные стороны этого пресса: непрерывность работы, большая производительность (3—4 т в час) и большая выдача соков (85—84% от его содержания в сырье).

Отрицательная сторона его — это выход мутного сока, что происходит от сильного раздавливания массы и большой скорости вытекания сока, не успевающего отфильтроваться через массу мезги.

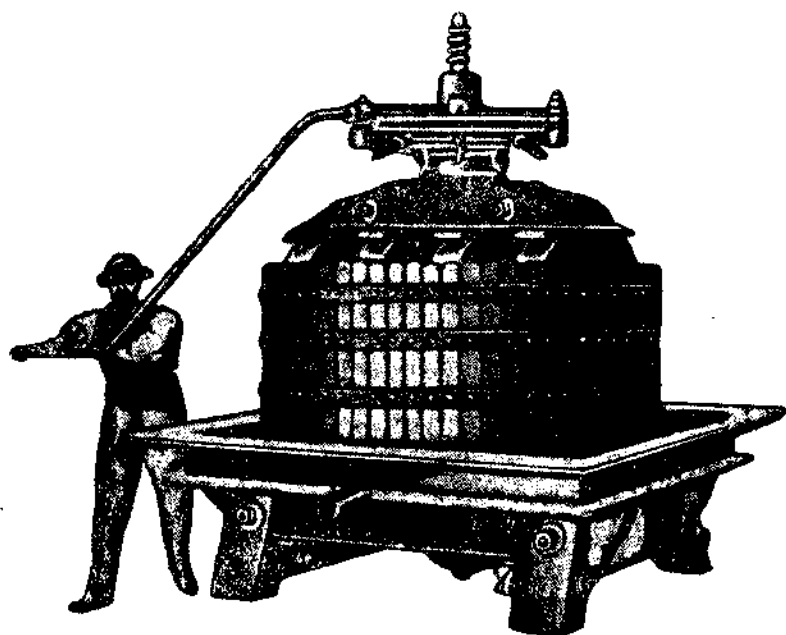


Рис. 6. Винтовой пресс типа Мармонье с передачей движения от колебания ручки.

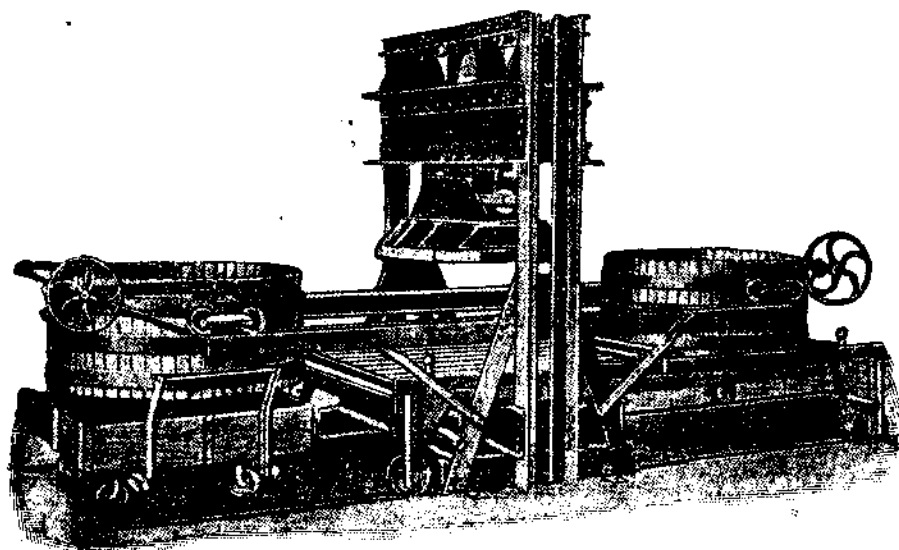


Рис. 7. Двухкорзинный гидравлический пресс.

В процессе прессования сок следует делить на два сорта, отбирая сок стекающий при загрузке пресса (самотек) в 1-й сорт, а сок получаемый при прессовании — во 2-й сорт. Этот последний всегда бывает менее сахаристым, более кислым и грубым на вкус. В прессе непрерывного действия, как видно из рисунка, имеется специальное приспособление для разделения сока.

Быстрое прессование имеет место лишь при работе прессов непрерывного действия; при работе прессами всех других систем нужна постепенность в работе, нужно медленное увеличение давления, так как при сильном ускорении прессования общая отдача сока уменьшается. Обычно, пока сок течет, давление не увеличивают; как только он перестает течь, вновь начинают давить до соответствующего увеличения струи сока. Наконец наступает момент, когда увеличение давления не дает сока совсем, тогда давящую площадку поднимают, отделяя ее от мезги, и последнюю после тщательного разрыхления и перемешивания отпрессовывают тем же порядком еще раз. Вторичное прессование целе-

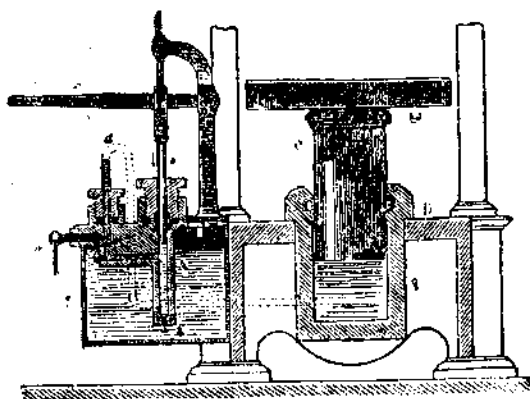


Рис. 8. Гидравлический пресс в разрезе.



Рис. 9. Гидравлический пресс с 2 чашками-вагонетками.

сообразнее производить на меньшем прессе, так как это способствует большему получению сока. При двух прессованиях обычно из яблок получают 60—65% сока от веса сырья. Сок, получающийся при вто-

ричном прессовании, некоторые выделяют в 3-й сорт. После этого яблочная мезга еще раз пропускается через мельничку типа виноградной дробилки с сближенными деревянными рифленными вальцами и отпрессовывается в третий раз. Этот последний сок идет уже только в 3-й сорт, а если вторичное дробление было произведено не непосредственно после прессования, то он идет даже только для уксуса. Полученные в результате 3-го прессования выжимки (которых получается около 20% от веса сырья) следует прошпарить для окончательного размягчения, пропустить через протирачную машину и при соответствующей добавке сахара употребить на выработку дешевого повидла. Если сок добывается из мелких нешта-

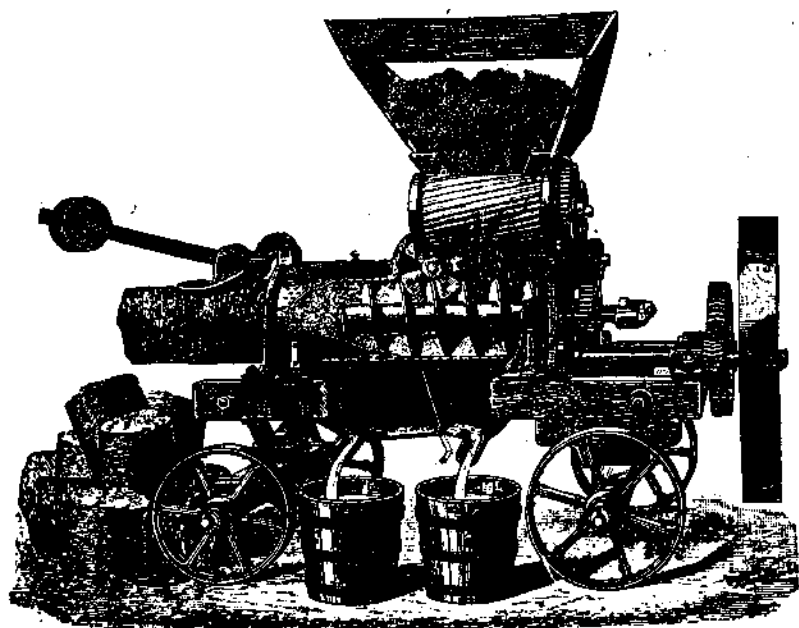


Рис. 10. Пресс непрерывного действия Мабия.

ренных лесных яблок, то выжимки могут быть использованы для получения семян, требующихся для плодовых питомников. Количество семян может быть около 1—2% от веса первоначально взятого сырья.

Прессы, дробилки, мойки и другие машины, употребляемые в соковом производстве, в период работы должны ежедневно мыться горячей водой с содой (2%). При отсутствии работы они должны храниться сухими. Перед употреблением в дело они вновь должны мыться горячей водой с содой, а после — горячей водой без соды.

Тара для соков. Наиболее употребительная мелкая тара для яблочного сока — бутылки. Положительные свойства их, это прозрачность, кроме того продукт в них легко пастеризовать после герметической укупорки, предохранив его таким образом от нового заражения микроорганизмами. Но мелкая тара имеет тот недостаток, что она ложится слишком большим накладным расходом на стои-

мость продукта. Бутылки кроме того, как и всякая стеклянная тара, легко бьются.

Вопрос об укрупнении тары для продуктов питания, в том числе и для соков, имеет особое значение в условиях СССР, когда продукты приходится заготавливать с учетом снабжения фабрик-кухонь и общественных столовых.

Более крупная стеклянная тара — бутылки и баллоны — неудобны для пастеризации и так же легко бьются, как и бутылки. Тем не менее они значительно удешевляют продукт, и при упрощенных способах пастеризации (см. ниже), при условии не очень продолжительного хранения соков их надо предпочитать обыкновенным бутылкам.

За границей очень распространены жестяные коробки для соков. В настоящее время в наших условиях этот вид тары для соков практического применения иметь не может. Для хранения соков в холоде, а равно для соков, консервированных химикатами, употребляются дубовые 100—200-л бочки хорошего качества. Хранить такие бочки в те периоды, когда они бывают без соков, следует в сухом холодном помещении, окуривая их серой один-два раза в месяц.

Окуривают серой или все помещение, где хранятся бочки, или окуривают бочку в отдельности при помощи серных фитилей. Последние представляют собою бумажные и асбестовые ленты длиной в 40 см и шириной в 3 см, пропущенные через расплавленную серу. На каждом таком фитиле застывает около 5—6 г серы. Для легкого окуривания 200-литровой бочки нужно 5 г серы, т. е. один фитиль, а для сильного окуривания — 20—25 г, т. е. 4—5 фитилей. Сжигание фитилей в бочке производится в специальных узких дырчатых жестяных баночках, прикрепленных к толстой проволоке, продетой сквозь пупок бочки. Баночки в этом случае не дают капать в бочку расплавленной сере или осыпаться золе фитиля.

В Швейцарии весьма большое распространение имеют деревянные, парафинированные изнутри чаны и железно-бетонные остекленные изнутри же цистерны емкостью до 50 т. В каждом таком чану или цистерне имеется змеевик для охлаждения, соединенный с компрессорной или ледосоляной установкой. Отрицательной стороной чанов и цистерн швейцарского типа следует считать то, что они строятся открытыми. Соки от этого теряют свой аромат и впитывают посторонние, часто нежелательные запахи.

В Германии имеют распространение герметически закрывающиеся алюминиевые цистерны для соков. Недостаток их — дороговизна. Кроме того с кислотами некоторых соков алюминий все же вступает в заметную реакцию.

В условиях СССР для настоящего отрезка времени видимо, наиболее целесообразной крупной тарой для хранения соков следует признать установленные в специальных холодильниках дубовые парафинированные закрытые чаны большой емкости.

Обработка тары для соков. Обработка крупной деревянной тары может быть рекомендована в общем та же, что и для засоленных продуктов плюс окуривание серой и парафинирование. Последнее бывает особенно необходимо, если бочки не дубовые. Парафинировать

надо изнутри горячую большую бочку, в которую через шпунтовое отверстие наливают расплавленный парафин (1,5—2 кг на бочку в 200 л), причем бочка тщательно поворачивается на все бока и донья, а после этого остаток парафина выливается обратно через втулочное отверстие. Слой парафина может быть весьма тонким. В парафинированную бочку наливать горячий сок нельзя. Можно конечно покрывать бочку или чаны изнутри расплавленным парафином при помощи специального распылителя.

Обработка стеклянной тары должна вестись с неменьшей тщательностью. Бутылки сперва замачивают в воде. Для этого существуют специальные аппараты, в которых с одной стороны помещают грязные бутылки, а с другой — их вынимают, после того как они пробудут в воде достаточное время. Дальше бутылки поступают к приводимым в движение от мотора машинам со щетками, насаженными на стержни, причем щетки трут стенки и дно бутылки. После этого бутылки ополаскиваются водой. В дальнейшем такая тара либо пастеризуется паром, либо закуривается, SO_2 . Для этой последней работы существует автоматический закуриватель Стелла. Он состоит из вращающегося колеса с 12 бутылками, вставленными в виде спиц горлышками к центру колеса. В центре колеса в баллоне, сообщаемом с бутылками, имеется 1%-ная H_2SO_4 в количестве, достаточном для заполнения 5 бутылок. Каждая бутылка при движении за колесом вниз наливается сернистой кислотой; поднимаясь и автоматически опорожняясь, она снимается с колеса и заменяется новой. Машина успевает закурить до 600 бутылок в час при одном обслуживающем ее рабочем. После закуривания бутылка немедленно подается в разливочную. Следует не забывать, что дезинфицирующее действие закуривания продолжается не больше 15 мин.

Крупная стеклянная тара обрабатывается прежде всего обмыванием холодной водой; дальше она нагревается с постепенным повышением температуры в особых шкафах или пастеризаторах и подается для немедленного заполнения горячим же пастеризованным соком.

В случае заполнения крупной стеклянной тары соком, подвергнутым холодной стерилизации (см. ниже), бутылки и баллоны моются чистой водой или водой с песком, потом 2%-ным содовым раствором, потом вновь чистой водой и наконец 1%-ной H_2SO_4 .

Консервирование соков производится при помощи химических антисептиков, пастеризации и обесцвечивающими фильтрами.

Первый способ допустим лишь тогда, когда соки заготавливаются в качестве полуфабрикатов для дальнейшей выработки из них концентрата, мармелада, желе и пр. Если же сок идет в качестве напитка, добавка к нему каких бы то ни было антисептиков считается недопустимой. Из антисептиков в СССР разрешены сернистый ангидрид и временно бензойная и салициловая кислота. В других странах кроме того — муравьиная кислота и некоторые патентованные препараты. В СССР наибольшее применение получила сульфитация соков.

Сульфитация соков. Слово сульфитация происходит от латинского *sulfur* — сера. Этот способ консервирования состоит в том, что продукт в цельном или переработанном виде подвергается влиянию SO_2 , действующего разрушающе на микроорганизмы.

Сернистый ангидрид (SO_2) представляет собою соединение серы с кислородом. Это газ, получающийся от сгорания серы; он удушлив и весьма ядовит. При сжатии, а равно при низких температурах (-8°) он превращается в жидкость — так называемый жидкий сернистый ангидрид, который изготавливается обычно заводским способом. Жидкий SO_2 легко растворяется в воде. Хранится и перевозится он в стальных бомбах или баллонах (рис. 11), при открывании которых давление газа внутри уменьшается и он вновь переходит в газообразное состояние. Размер бомб бывает разный — в 1, 20, 50 и 100 кг. Сернистый ангидрид под влиянием тепла может весьма, энергично улетучиваться как из неплотно закрытого баллона, так и из жидкостей, в которых он растворен. При большом тепле принимаются даже меры против разрыва баллонов с жидким SO_2 . Хранить и перевозить жидкий SO_2 следует в температуре по возможности не выше 15°C . При гужевых перевозках в теплую погоду следует баллоны закрывать плохо проводящими тепло материалами. Баллон снабжен затвором, при отвинчивании которого дается выход газу через специально прикрепляемую к баллону трубку. Сернистый ангидрид уже при содержании его в 0,05% предохраняет продукт от порчи, а при 0,1—0,2% (т. е. 1—2 кг на 1 т продукта) более или менее надолго консервирует пищевые вещества.

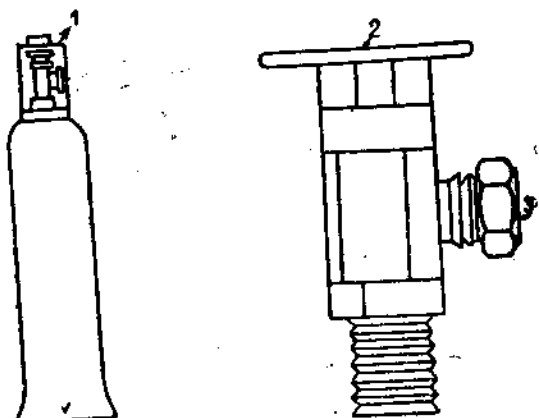
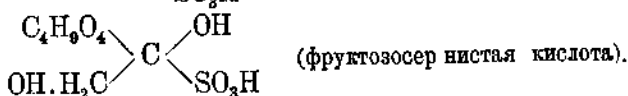
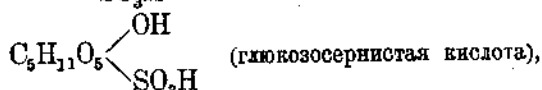
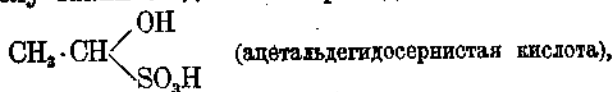


Рис. 11. Стальной баллон для SO_2 (1) и его затвор (2).

Консервирование сульфитацией, являясь чрезвычайно дешевым и удобным, обычно почти не оказывает сколько-нибудь заметного действия на качество продукта после его десульфитации. К тому же десульфитирование происходит весьма просто, — консервант почти полностью удаляется из продукта при его варке или химической обработке и даже частично при хранении.

По вопросу о химических соединениях, получающихся при обработке плодовоовощных продуктов сернистым ангидридом, мы имеем следующие данные, собранные проф. Карташевым. Согласно исследованиям M. Ripper'a, Schmitt'a, E. Chuard'a и M. Iaccad'a H. Schmidt'a, E. Rieter'a, X. Rocques'a, K. Farnsteiner'a, W. Kerp'a и др., применяемая для сульфитации сернистая кислота не остается полностью в неизменном виде; она частью окисляется в серную кислоту, дающую с солями органических кислот сульфаты, частью переходит в сложные органические соединения; реагируя с альдегидами и кетонами, а также повидимому и с некоторыми другими органическими соединениями, она переходит в так называемую «связанную» сернистую кислоту; этим исключается возможность улетучивания всей сернистой кислоты, служившей для сульфитации. Альдегидные и кетонные соединения сернистой кислоты имеют

группу $=C \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{SO}_3\text{H} \end{matrix}$, что характеризует их как α -оксисульфокислоты. К числу таких соединений принадлежат:



В числе других органических веществ, с которыми повидимому способна реагировать сернистая кислота, авторы называют красящие начала и целлюлозу. Сернистая кислота всего легче реагирует с ацетальдегидом, всего труднее — с фруктозой. «Связанные» сернистые кислоты устойчивы по отношению к действию кислорода воздуха; с другой стороны, они отличаются способностью легко распадаться на свои компоненты (альдегид или кетон и свободную сернистую кислоту); глюкозо- и фруктозосернистые кислоты распадаются легче, чем ацетальдегидсернистая кислота; распад идет легко при нагревании и еще легче при нагревании с разбавленными кислотами и щелочами; оно ускоряется в присутствии спирта, глицерина, маннита и происходит уже при обыкновенной температуре (S. L. Bigelow, Титов); освобождающаяся сернистая кислота может или улетучиваться или же окисляться в серную кислоту, которая, взаимодействуя с солями органических кислот, дает сульфаты. В сильно сульфитированных соках и в сильно сульфитированных сладких винах имеет место образование глюкозо- и фруктозосернистых кислот. В умеренно сульфитированных винах «связанная» сернистая кислота находится в виде ацетальдегидсернистой кислоты. Так как гидролитическое расщепление альдегидсернистой кислоты невелико даже при больших разведениях, то количество свободной серной кислоты в вине незначительно. В сульфитированных плодах, плодо-ягодных соках и сушеных фруктах сернистая кислота находится в виде альдегидных и кетонных соединений. В других пищевых продуктах и вкусовых веществах растительного происхождения сернистая кислота находится повидимому в фруктах. Присоединение сернистой кислоты целлюлозой и другими главным образом в связанном виде, как сульфитированных винах органическими веществами кроме вышеуказанных, вероятно, может иметь место у таких сульфитированных продуктов, которые или вовсе не содержат в себе сахара, или же заключают в себе очень небольшое его количество¹⁾.

Добавляется SO_2 или в газообразном виде (тогда он с водой соков или плодо-ягод дает сернистую кислоту H_2SO_3) или дается в виде водных растворов, т. е. в виде сернистой кислоты крепостью чаще всего около 7% (более крепкую H_2SO_3 в обычных условиях

¹⁾ Проф. К. П. Карташов. Нормирование сернистой кислоты в сульфитированных растительных продуктах. Москва — Ленинград, 1930.

получить трудно). Соки консервируются исключительно ангидридом, а их концентраты иногда и сернистой кислотой. Но и при приготовлении соков H_2SO_3 имеет весьма частое потребление для дезинфекции тары, дезинфекции фильтров и т. п.

H_2SO_3 готовится из жидкого SO_2 весовым методом или при помощи особого прибора, так называемого сульфитометра. При весовом способе отвешивается для известного количества воды соответствующая доза SO_2 , направляемого в воду при помощи резиновой трубки с стеклянным наконечником, плотно проходящим сквозь пробку тары с водой. Предположим, что нам надо изготовить этим способом 50 кг 7%-ой H_2SO_3 в большой стеклянной бутылки. 7%-ая H_2SO_3 представляет собой раствор SO_2 в воде, где на каждые 93 весовых части воды приходится 7 частей SO_2 . Следовательно для 50 кг H_2SO_3 нам понадобится SO_2 3,5 кг и воды 46,5 кг. Наливаем точно это количество насколько возможно холодной воды в бутылку, установленную на весах. Укладываем на другие весы баллон с жидким SO_2 и весы уравниваем. Далее на тарелку с баллоном устанавливаем столько гирь, сколько нужно для того, чтобы после выпуска из баллона 3,5 кг SO_2 весы вновь пришли в равновесие. После этого с баллона снимаем предохранительный колпак, привинчиваем к вентилю сбоку шейки баллона резиновую трубку, другой конец которой проходит через пробку бутылки. Щели в пробке, даже самые мелкие заливаем расплавленным парафином или смолой, чтобы не было утечки газа. Далее открываем верхний вентиль баллона и пускаем SO_2 по трубке до тех пор, пока весы с баллоном не уравниваются. Это и будет означать, что из баллона вышло 3,5 кг газа. Бутылку на весах в это время должна показывать вес netto 50 кг. В случае, если H_2SO_3 получилось меньше 50 кг, то это означает утечку газа через различные отверстия. Таким способом можно успеть выпустить в час 5—6 кг SO_2 . Для ускорения работы на весы можно ставить 2 и даже 3 баллона. 18135.

Надо принять во внимание, что чем в более холодном помещении производится эта работа, тем легче бывает получить 7%-ную H_2SO_3 .

Еще проще, а главное точнее, изготовление H_2SO_3 при помощи сульфитометра, особенно если приходится готовить небольшое количество H_2SO_3 . Сульфитометр Пакотте (рис. 12) состоит из стеклянного градуированного цилиндра, герметически закрываемого с обоих концов резиновыми прокладками, придавленными к цилиндру тремя винтами. Сульфитометр имеет два отверстия — одно снизу для впуска в прибор SO_2 , другое — сбоку для выпуска SO_2 в воду; в нижней же части сбоку имеется 3 вентилей. Если мы поставим сульфитометр средним вентилем к себе, то правый вентиль будет называться вентилем № 1, средний — № 2 и левый — № 3. Соединив резиновыми трубками нижнее отверстие сульфитометра с баллоном с SO_2 , а боковое со стеклянным баллоном или бочкой, наполненными холодной водой, мы прежде всего открываем вентиль № 1. Далее открыванием вентиля № 2 начинаем медленно пускать газ в сульфитометр. SO_2 , набираясь в цилиндр, начинает вытеснять из него воздух; последний через верхнее отверстие трубки, находящейся в середине цилиндра, уходит из цилиндра через отверстие, регулируемое вентилем № 1, для чего мы этот вентиль и открыли перед началом пуска газа.

Емкость цилиндра сульфитометра бывает в 50, 100, 250, 500

и 1000 г SO_2 . Предположим, что нам надо изготовить при помощи сульфитометра те же 50 л 7%-ой H_2SO_3 . Для этого нами взято воды по тому же расчету 46,5 кг. Впустив в цилиндр сульфитометра 5100 г OS_2 , мы закрываем вентили №№ 1 и 1. Этим мы прекратили поступление газа в сульфитометр и выход воздуха из него. В дальнейшем открываем вентиль № 3 и выпускаем газ в посуду с водой. По выходе его мы опять закрываем вентиль № 3 и открываем вентиль № 2 (вентиль № 1 в этом случае может быть закрытым, так как воздуха в цилиндр не поступало). Вливаем в сульфитометр и выпускаем в воду тем же способом еще два раза по 1000 г SO_2 и один раз 500 г и этим работу заканчиваем.

Кроме сульфитометра Пакотта имеются и другие приборы для дозирования SO_2 , напр. фильгур Зейтца (рис. 13).

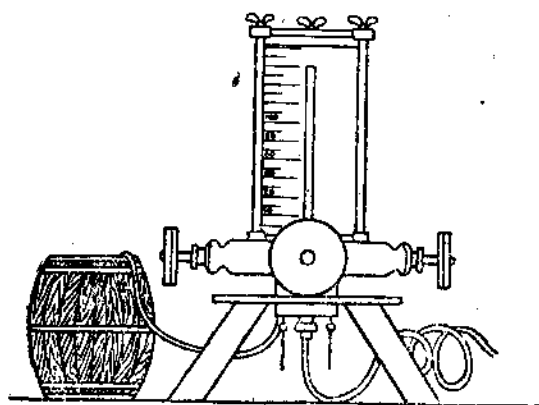


Рис. 12. Сульфитометр.

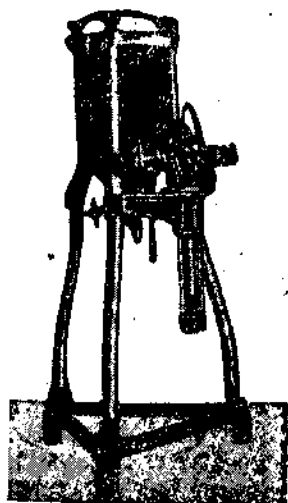


Рис. 13. Фильгур Зейтца для точных отсчетов SO_2 .

Приготовленная тем или другим способом H_2SO_3 нуждается в проверке на содержание в ней SO_2 , потому что как слабая, так и излишне крепкая H_2SO_3 может повести к ухудшению качества сульфитированных продуктов и даже к их порче. Проверка крепости H_2SO_3 производится при помощи ареометров или химически — титрованием. Из ареометров наиболее употребителен для этого ареометр Бома для жидкостей тяжелее воды с делениями от 0 до 10°.

Очень удобен ареометр Туаделла, который прямо показывает проценты SO_2 . Для определения крепости H_2SO_3 аналитическим путем нужны следующие реактивы:

1) Бихромат химически чистый (1,96 г в литре воды), 2) иодистый калий (100 г в литре воды), 3) едкий калий (56 г в литре воды), 4) серная кислота (250 г в литре воды), 5) соляная кислота (удельный вес 1,19) 6) крахмальный клейстер (1% крахмала в воде).

Определение производится путем титрования испытываемой жидкости раствором иода из бюретки. Этот раствор готовится следующим образом: в мерительную колбочку на 100 см³ пипетками отмеривают 50 см³ бихромата (реактив № 1), 5 см³ иодистого

кация (реактив № 2), 10 см³ соляной кислоты раствора (реактив № 5) и доливают дистиллированной воды до черты на шейке колбы. Реактив хорошо взбалтывают и наливают в бюретку. Его не следует хранить свыше одних суток, так как происходит выпадение кристалликов иода, изменяющее концентрацию раствора. Там, где анализов делается мало, указанный раствор готовят в половинном количестве, пользуясь колбочкой на 50 см³.

Таблица плотности удельного веса и раствора сернистого ангидрида в воде

Плотность в° Боше	Уд. вес	Содержание SO ₂ в %
0,5	1,0028	0,5
0,7	1,0056	1,0
1,0	1,0085	1,5
1,7	1,0113	2,0
2,0	1,0141	2,5
2,3	1,0168	3,0
2,5	1,0194	3,5
2,7	1,0221	4,0
3,5	1,0248	4,5
3,7	1,0275	5,0
4,0	1,0303	5,5
4,5	1,0328	6,0
4,7	1,0353	6,5
5,0	1,0377	7,0
5,5	1,0401	7,5

В водном растворе сернистый газ содержится лишь в свободном состоянии. По этой причине делают лишь определение свободного сернистого газа. Если исследуемый водный раствор слаб (мало содержит газа), то пипеткой набирают 10 см³ в плоскодонную колбочку, в которую заранее налито 5—10 см³ серной кислоты (реактив № 4) и 5—10 капель крахмала (реактив № 6). Закрыв колбу пробкой, ее взбалтывают и титруют иодным раствором до появления синего окрашивания.

Определяя газ в крепких растворах, сначала разводят его в 50 или 100 раз. Для этого берут мерительную колбу на 1000 см³, наливают в нее воды, добавляют пипеткой 10 см³ испытуемого раствора и доводят уровень жидкости до черты колбы. Содержимое ее хорошо взбалтывают. Таким образом получается разведение в 100 раз. Весьма важно следить за тем, чтобы не потерять даже ничтожных количеств газа. Из колбы берут 10 см³ разведенного раствора и производят определение по вышеуказанному способу.

По окончании титрования отсчитывают количество кубических сантиметров «n» истраченного иодного раствора, помножают на степень разведения раствора (если его развели) и на коэффициент 0,064. Результат укажет на содержание свободного сернистого газа в литре, выраженное граммами.

Изготовленную H₂SO₃ хранят в стеклянной таре с засмоленной пробкой в прохладном месте (желательно при температуре не выше 10°С); для употребления она может быть разведена в любом количестве водой.

Если сок предназначен для выработки мармелада или желе, то сульфитируют его немедленно же после прессования, вводя непосред-

средственно в сок сульфитометром или весовым методом жидкий SO_2 в количестве от 0,06 до 0,2%. Чаще всего, если сок изготовлен из здоровых, чистых фруктов и в достаточно санитарных условиях, в него дают SO_2 не больше 0,1%. Понятно, что нашей задачей является в любом случае дать в сок такое минимальное количество SO_2 , при котором сок приобрел бы достаточную прочность в хранении.

Надо иметь в виду, что для очень длительного хранения соков этот консервант мало пригоден, особенно для соков в бочках, из которых SO_2 все время в большей или меньшей мере улетучивается.

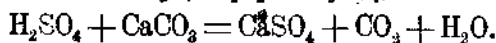
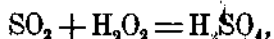
После добавки SO_2 бочки с сульфитированным соком немедленно тщательно закупориваются; чопик парафинируется или засмоливается специальной, не издающей постороннего запаха смолой. В дальнейшем сок выдерживается 6—7 дней при температуре не выше 15° и, если сок за это время не забродит, его направляют в склад на хранение; если же забродит, то его доконсервировывают путем добавки SO_2 еще 10—20% от того количества, которое было в него введено.

Сульфитировать соки можно конечно и в стеклянной таре. Соки, изготовленные в жестяной таре, сульфитировать нельзя, так как SO_2 вступает в реакцию с жестью и портит вкус сока. Что касается исследования соков на содержание в них SO_2 , то оно производится в общем так же, как и при определении крепости сернистой кислоты.

Иногда соки сульфитируют всего на несколько дней, чтобы они не забродили во время кратковременного отстоя, производимого для осветления. В таких случаях SO_2 дают всего 0,01% к общей массе сока. Ухудшающего действия на продукт это не оказывает.

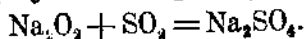
Сульфитированные соки, как и другие сульфитированные плодово-овощные продукты, ядовиты и в пищу употребляться не могут. Для этой цели они должны быть сперва освобождены от SO_2 , т. е. деконсервированы. Чаще всего деконсервирование производится при помощи более или менее длительного нагревания свыше 70° С. Если же сульфитированный продукт как полуфабрикат при дальнейшей переработке подлежит варке (для желе, мармелада и пр.), то десульфитация сама собою происходит при варке. Надо сказать, что при этом SO_2 улетучивается не весь — часть его, находящаяся в продукте в связанном виде, остается; но SO_2 остается так мало, что особого значения он не имеет.

Кроме нагревания соки могут быть десульфитированы перекисью водорода или перекисью натрия. При добавке в такие продукты H_2O_2 или при выдержке в последний до восстановления цвета перекись водорода окисляет сернистую кислоту в серную; серную же кислоту можно осадить из жидкого продукта в виде гипса мелом; образующийся при этом углекислый газ улетучивается.



При десульфитации перекисью водорода добавляется 3%-ный раствор H_2O_2 по точному расчету на содержащееся в продуктах количество SO_2 .

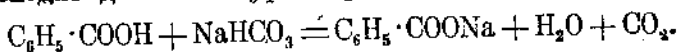
При добавке перекиси натрия реакция идет еще проща, так как серная кислота сразу же нейтрализуется.



Нейтрализация перекисью водорода и перекисью натрия практического значения одною не получила.

Консервирование соков другими антисептиками. Сок может быть консервирован также бензойной кислотой. Предельная норма добавки этого консерванта в пищевые полуфабрикаты — 0,1%, считая на бензойно-натриевую соль. Так как бензойная кислота плохо растворяется в воде, то чаще всего она употребляется в форме гораздо более растворимой ее натриевой соли — бензойно-кислого натра ($\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{COONa}$), приготовление которого весьма несложно. Для этого в деревянной или хорошо эмалированной посуде тщательно перемешивают 1 кг кристаллической бензойной кислоты с 690 г питьевой соды (NaHCO_3) и заливают эту смесь двумя литрами горячей воды.

Происходит довольно бурная реакция с выделением CO_2 .



Соотношение между бензойной кислотой и содой (1000 : 690) надо выдерживать точно.

$$\text{Атомный вес } \text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{COOH} = 72 + 5 + 12 + 32 + 1 = 122.$$

$$\text{Атомный вес } \text{NaHCO}_3 = 23 + 1 + 12 + 48 = 84.$$

$$\begin{array}{r} 122 - 34; \\ 1000 - x; \end{array} \quad x = \frac{84000}{122} = 688 \text{ г.}$$

Два г NaHCO_3 мы добавляем для удобства счета, а равно для гарантии окончательной реакции.

$$\text{Атомный вес } \text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{COONa} = 72 + 5 + 12 + 32 + 23 = 144.$$

$$\begin{array}{r} 122 - 144; \\ 1002 - x; \end{array} \quad x = \frac{144000}{122} = 1180 \text{ г.}$$

Таким образом в результате вышеописанной реакции получаем 1180 г бензойнокислого натра в виде достаточно прозрачного его водного раствора. Этого количества хватит ровно на 1 т сока. Можно употреблять для консервирования и горячий раствор. Сок после консервирования выдерживается на контроле в течение 24 часов. Если за указанное время не появится признаков брожения (выделение пузырьков газа, пена, шум), то тара с соком окончательно закупоривается и направляется в склад для хранения; в противном случае в сок добавляют того же консерванта в количестве 5—10% от уже данной нормы.

Муравьиная кислота (HCOOH) употребляется лишь для консервирования экспортных соков. Она обычно бывает в виде водных растворов разной крепости. Поэтому сначала при помощи ареометра по таблице, а еще лучше титрованием щелочью определяется крепость муравьиной кислоты и в сок добавляется ее раствор из расчета 2,5 г (на литр сока).

Применение салициловой кислоты ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$) для консервирования пищевых полуфабрикатов разрешается в СССР.

лишь в исключительных случаях, когда никаких других консервантов нет и продукту грозит гибель. Эта кислота по сравнению с другими антисептиками наиболее вредна для здоровья. Норма добавки — 0,02% к весу консервируемой массы.

Таблица для определения крепости водных растворов муравьиной кислоты (НСООН) при 15° С

Уд. вес	НСООН в %	Уд. вес	НСООН в %
1,0025	1	1,0925	35
1,0075	3	1,1050	40
1,0125	5	1,1145	45
1,0175	7	1,1210	50
1,0225	9	1,1330	55
1,0250	10	1,1420	60
1,0330	15	1,1515	65
1,0530	20	1,1705	75
1,0665	25	1,1905	85
1,0800	30	1,2230	100

Натровая соль муравьиной кислоты, салициловокислый натр являются слабыми антисептиками и для консервирования пищевых продуктов, в том числе и соков, не употребляются.

Соли, консервированные бензойной, салициловой и муравьиной кислотами, деконсервировать без порчи продукта невозможно.

Консервирование соков пастеризацией состоит в нагревании продукта до температуры 60—80°. При такой температуре погибают дрожжевые и плесневые грибки и бактерии. Оставшиеся в живых их споры (споры) можно убить вторичной пастеризацией, когда они прорастут; впрочем при правильном хранении соков они чаще всего не прорастают и не приносят никакого вреда.

Так как соки, консервированные пастеризацией, обычно подлежат реализации в качестве бутылочного товара и они должны быть возможно более прозрачными и привлекательными, то их перед пастеризацией предварительно осветляют. Операция эта производится двумя способами: 1) ображиванием сока, 2) нагреванием с дальнейшим фильтрованием сока.

Способ осветления ображиванием основан на том, что образующийся при брожении спирт свертывает коллоиды (главным образом белки), выпадающие в осадок. Брожение прекращают с помощью пастеризации обычно тогда, когда спирта образуется 1—3%. Чтобы не уменьшать брожением сахаристости сока, иногда в него заранее добавляют 3—4% сахара. Для проверки, насколько в процессе брожения сок освободится от коллоидальных веществ, наливают в узкий стеклянный цилиндр 20—30 см³ бродящего сока и столько же крепкого спирта (можно денатурата). Цилиндр встряхивается. Если сок под влиянием спирта не потускнеет, значит в нем несвернувшихся коллоидов уже нет; если же помутнеет, то брожение должно быть продолжено. Осветленный сок фильтруется, разливается в бутылки и консервируется пастеризацией. Хотя способ осветления брожением пользуется наибольшей известностью, его следует считать уже сильно устаревшим, нерациональным, так

как он изменяет вкус и запах сока и связан с затратой сахара на брожение.

Второй способ осветления состоит в том, что полученный из под пресса сок немедленно нагревают до температуры не ниже той, при которой сок будет пастеризоваться, с такой же, как при пастеризации, продолжительностью нагревания. Цель такого нагревания — свертывание коллоидов для их осаждения. Нагревание производится в пастеризаторах, которые будут описаны ниже. Нагретый сок подвергают быстрому охлаждению (желательно до 1°C) путем опускания в сок змеевика с охладителем. В указанной температуре сок выдерживают 24—48 часов, пока он не осветлится. Резкое охлаждение после нагревания и выдержка сока в холоде в наибольшей мере способствуют свертыванию и осаждению коллоидов и в то же время препятствуют возникновению брожения. После этого сок снимается с осадка и фильтруется. Филь-



Рис. 14. Мешочный фильтр.

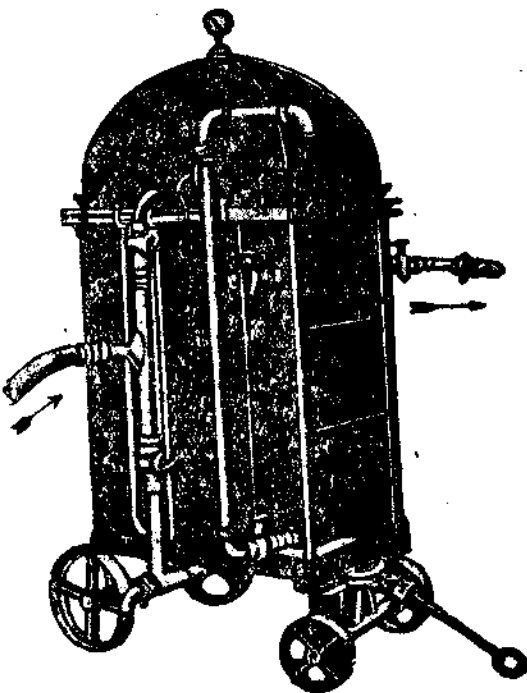


Рис. 15. Фильтр Зейтца „Гигант“, фильтрующий без доступа воздуха.

трование производится на особых приборах-фильтрах, из которых наиболее простым и в то же время наименее совершенным считается мешочный фильтр (рис. 14), весьма часто употребляемый в кустарных производствах. Он представляет собою конусообразный или обратно пирамидальный мешок (емкостью обычно около 40 л) из фланели, холста или войлока, надетый на обруч и установленный на специальный треножник или подвешенный к потолку. В такой фильтр наливается сок с добавкой 40—50 г взбитой азбестовой массы или инфузорной земли. Асбест или инфузорная земля заполняют отверстия в ткани и после двух-трехкратного возвращения в фильтр первых партий сока работа идет более или менее сносно. Недостатки такого фильтра очевидно: слишком большое соприкосновение сока с воздухом и связанная с этим опасность его забраживания, потемнения, а также слишком малая производительность фильтра.

Для больших производств весьма пригодны асбестовые фильтры Зейтца (рис. 15) производительностью до 200 гл (гектолитров)

в час. Действующими частями в этих фильтрах являются тонкие оловянные или серебряные пластинки с мелкими отверстиями, на которые накладывается асбестная масса. Для последней цели часть сока смешивается с асбестной массой и пропускается через фильтр, при этом асбестная масса располагается на пластинках. Применяемый при этом асбест бывает двух родов: коротковолокнистый и длиноволокнистый. Первый употребляется для получения вполне прозрачного сока, второй — для более грубого фильтрования. После этого сок снимается с осадка и фильтруется.

Сок проходит через асбестовые пластинки под соответствующим давлением.

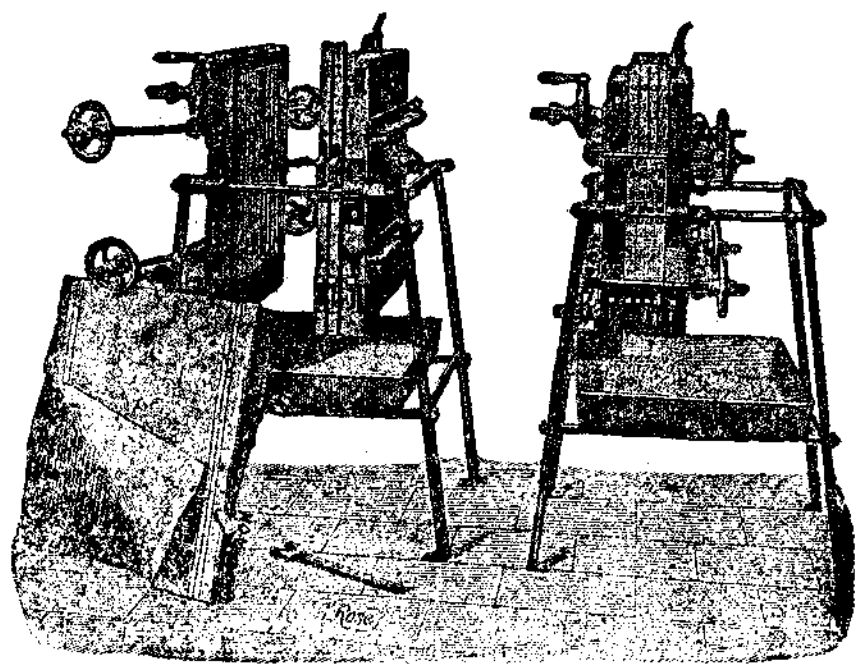


Рис. 16. Фильтр Симонетта.

Асбест после работы можно промывать, стерилизовать паром или кипятить в воде и вновь употреблять в дело.

На крупных предприятиях очень часто употребляют фильтр-прессы (рис. 16) с деревянными рамами, между которыми закладываются салфетки из плотной шерсти, парусиновой ткани или асбеста. Каждые 2 рамы и 1 салфетка представляют самостоятельный фильтр, дающий фильтрат в общий выводной канал. Для улучшения качества фильтрования к первым партиям сока, пропускаемого через этот пресс, следует добавлять небольшое количество промытой инфузорной земли, которая оседает на салфетках, забивая наиболее крупные отверстия их.

Степень и время нагревания яблочного сока при пастеризации зависят от того, будет ли этот сок газированным или нет. Так температура пастеризации газированного сока равна 65—67°С при продолжительности нагревания до 30 мин., а негазированного —

71—73°С при продолжительности 15—20 мин. Газированный сок пастеризуется при более низкой температуре, потому что добавляемый при газировании в сок углекислый газ также препятствует

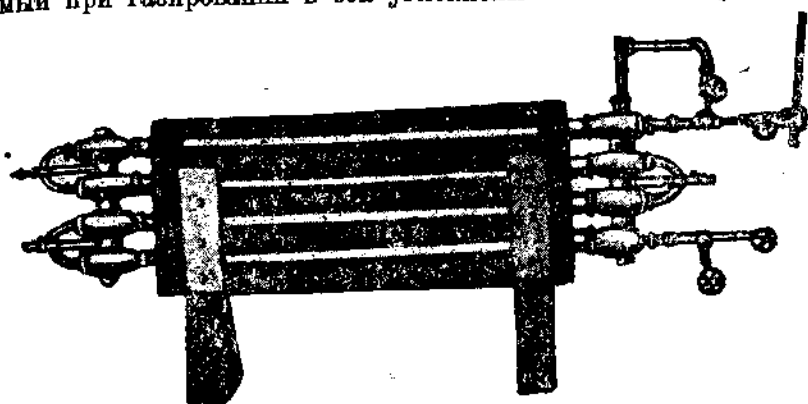


Рис. 17. Непрерывнодействующий пастеризатор для фруктовых соков.

развитию плесеней и уксуснокислых бактерий и таким образом имеет слегка консервирующее значение.

Пастеризаторы бывают двух родов — непрерывного и периодического действия. На рис. 17 изображен пастеризатор непрерывного действия для крупного производства. Он состоит из водяной или паровой (последняя хуже) рубашки, в которой помещены 4 поворота алюминиевых труб, по которым непрерывно проходит сок. Как температура сока при его прохождении через

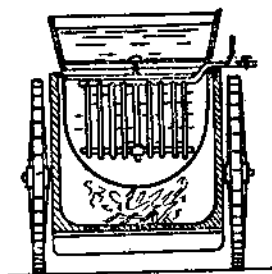


Рис. 18. Пастеризатор Баумана.

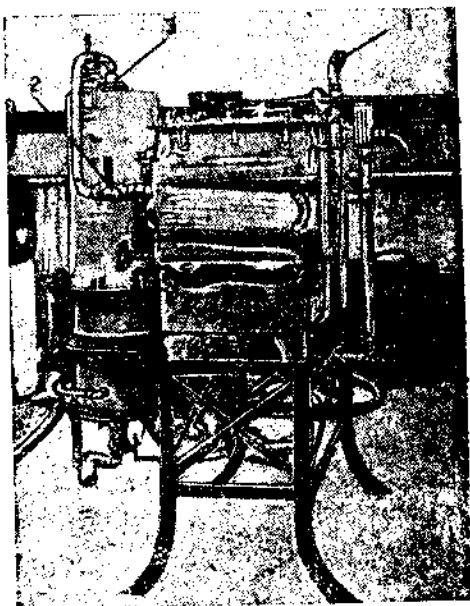


Рис. 19. Пастеризатор Зейтца.

трубы, так и скорость прохождения соответственно регулируются.

В СССР распространены пастеризаторы непрерывного действия Баумана (рис. 18) и Зейтца (рис. 19).

В пастеризаторах периодического действия сок нагревается уже разлитым в бутылки. Наиболее рациональные из таких приборов

представляют собою шкаф, в котором бутылки с соком обрызгиваются водой, сначала с постепенно повышающейся температурой, а потом с понижающейся для охлаждения стерилизованного сока. Горячая вода из пастеризатора возвращается обратно в подогреватель.

Имеются стерилизаторы, в которых бутылки на транспортере медленно проходят через ряд ванн с повышающейся температурой, а потом через ряд ванн с понижающейся температурой для охлаждения.

На мелких предприятиях часто пользуются для пастеризации особыми ваннами, на дне которых проложен змеевик; над настоящим дном имеется ложное дно, могущее подниматься и опускаться. В ванну на змеевики наливается вода и при нагревании последней в нее постепенно погружаются на ложном дне нагретые паром бутылки.

Подобные ванны иногда обогреваются и голым огнем.

Часто употребляется упрощенная пастеризация сока в котлах или даже прямо в кадках опусканием в них специальных алюминиевых или медных луженых змеевиков, через которые пропускается пар на протяжении определенного времени. В этом случае сок воале змеевиков может пригорать; кроме того он очень быстро вновь заражается из воздуха.

После пастеризации важно немедленно сок охладить, чтобы его вкус был возможно свежее, натуральнее.

Сок в бутылках, как уже было указано, охлаждается струями холодной воды, а сок, не разлитый в бутылки, охлаждается пропусканием через трубы алюминиевого змеевика, погруженного в смесь льда с солью.

В заключение в отношении техники пастеризации соков следует запомнить общее правило, что чем более, бывает заражено сырье и выжатый из него сок, тем должна быть выше температура пастеризации. Больше всего бывает неудач при пастеризации на антисанитарных предприятиях. Даже пастеризация с повышенными температурами в подобных случаях нередко не спасает соки от последующей порчи. Поэтому надо принимать самые энергичные меры к соблюдению чистоты на заводе (рациональное хранение сырья, чистота машин, материалов, одежды рабочих, помещения и проч.). Такие мелочи, как достаточное количество рукомойников, мыла, чистые полотенца, очень часто могут весьма заметно отражаться на качестве вырабатываемого сока и прочности хранения.

Консервирование соков обеспложивающими фильтрами. Консервирование пастеризацией имеет те недостатки, что сок при нагревании меняет свой химический состав, приобретая привкус кипятка. Изменяется или уменьшается также его аромат. Кроме того при этом способе в большей или меньшей мере разрушаются витамины, особенно группа С.

За последнее десятилетие в Германии, Франции, Швейцарии, Австрии и США наиболее широкое развитие получил новый способ консервирования. — применение обеспложивающих фильтров Зейтца («ЭК») от слов Entkeimung — обеспложивание и Klären — очищать). В продажу эти фильтры были выпущены в первый раз в 1923 г. Преимущества их заключаются в том, что пропущенная через фильтр «ЭК» жидкость совершенно освобождается от микро-

организмов и, если в дальнейшем она не будет ими вновь заражена, — не бродит, не портится.

Таким образом этот фильтр дает возможность консервировать сок без нагревания, сохраняя его натуральный вкус, аромат и

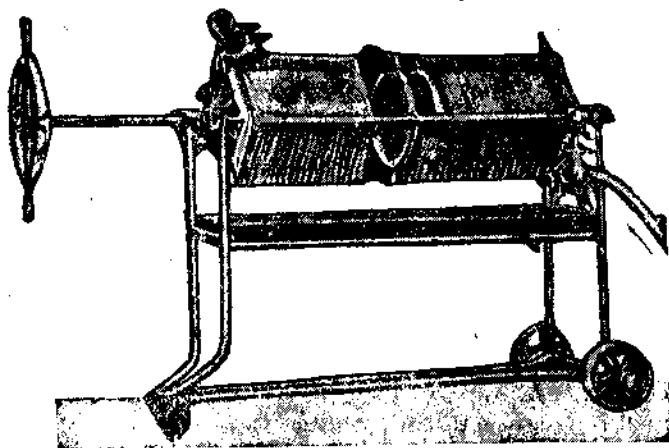


Рис. 20. Обеспложивающий фильтр Зейтца.

витаминозность. Фильтры «ЭК» составляют патент германской фирмы Зейтц, выпускающий эти приборы разных размеров и производительности. На рисунке 20 изображен фильтр «ЭК», могущий пропустить

около 2 000 л в час. Стоит он из неподвижной задней стенки и передвижной передней; между этими стенками помещаются плоские посеребренные рамки, между которыми в свою очередь вставляются плоские асбестовые пластинки, через которые проходит обеспложивающийся сок. Передняя и задняя стенки, вместе с находящимися между ними рамками и пластинками, стянуты винтами. Работа фильтра идет так. Сок при помощи насоса или под собственным давлением (для этого резервуар с соком помещают на

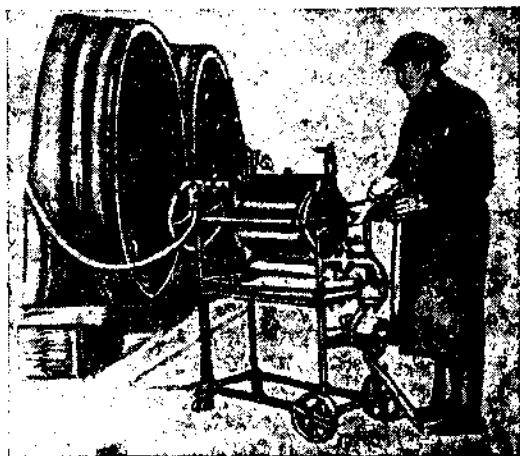


Рис. 21. Фильтр „ЭК“ в работе.

большей или меньшей высоте) поступает в распределительную камеру, откуда проходит во все рамки фильтра. Под давлением он просачивается сквозь асбестовые пластинки в камеры, не сообщающиеся с нестерильным соком. Из этих камер сок через каналы вверх фильтра направляется в выводные отверстия. Таким образом

каждая асбестовая пластинка действует как самостоятельный фильтр. Одна пластинка может пропустить через себя до 100 л сока, после чего становится негодной. До последнего времени эти пластинки выпиливались из Германии вместе с фильтрами; сейчас секрет их изготовления раскрыт и нашими заводами освоено их производство.

Перед работой собранный фильтр «ЭК» должен быть простерилизован, для чего сквозь него пропускается под небольшим давлением пар до тех пор, пока все части не нагреются до температуры свыше 80°. Продолжительность нагревания обычно бывает 20—30 минут. Выводной канал фильтра кроме того промывается 2%-ной H_2SO_4 , и все время держится обложенным ватой, смоченной также в 2%-ной сернистой кислоте. Таким же раствором промываются и планги, которые будут принимать стерилизованный сок из-под фильтра. При начале работы прежде всего через фильтр пропускается чистая вода (для уноса из фильтра остатков веществ, употреблявшихся для стерилизации его частей) и только потом пускается в него сок. Сборка и зарядка фильтра должна производиться чистыми, сполоснутыми в спирте руками. Асбестовые пластинки фильтра берутся в руки лишь за их ободки. При разрядке фильтра отработанные пластинки ни в коем случае нельзя класть на бочки или на землю, хотя бы на самое короткое время, так как на них находится неисчислимо количество микроорганизмов; эти пластинки надо немедленно же бросать в ведро с 2%-ным раствором соды и потом уничтожать. Посуда, куда переливается сок, также должна быть стерильной, ибо фильтрованный сок, как и всякий другой, легко может вновь заразиться и таким образом произведенная над ним работа пропадет даром.

Консервирование применением обеспложивающих фильтров производится двумя способами; при первом способе сок фильтруется до его хранения, при втором — после хранения.

По первому способу сок немедленно после прессования поступает на обыкновенные необеспложивающие фильтры для удаления мути, которая забита бы поры пластинок «ЭК». Прозрачный сок потом поступает на фильтр «ЭК», подвергаясь на нем немедленной стерилизации и немедленной же стерильной разливке в мелкую герметическую тару (бутылки), или в стерильные чаны и цистерны на хранение.

По второму способу отпрессованный сок без стерилизации или пастеризации хранится на холоде несколько месяцев (его можно таким способом хранить несколько лет). Если подобное хранение рассчитано не больше как на 6 месяцев, то температура в хранилище обычно бывает от $-0,5$ до $+0,5^\circ$; при более длительном хранении температура должна быть -4° и даже еще ниже. За время хранения сок отдает в осадок взвешенные частицы, пектин, слизь и другие осадки и таким образом более или менее очищается. При шестимесячном хранении сок один-два раза снимают с осадка. В конце хранения он, как и по первому способу, пропускается сначала через обыкновенный фильтр, а потом через фильтр «ЭК», который одновременно производит и стерильную разливку.

Из этих 2 способов как тот, так и другой имеют свои преимущества и недостатки.

Первый способ создает сутолку в горячий период уборки урожая, концентрируя все производство в короткий осенний период. Кроме того в этом случае сок приходится перед фильтрованием частично сульфитировать, иначе при предварительном фильтровании обычными фильтрами он неизбежно начинает бродить. Второй способ по существу сводится к заготовке сока-полуфабриката. Он упрощает и ускоряет работу по первичной обработке урожая в тот период, когда и без того много работы и рабочих рук нехватает. Зато он требует дополнительного расхода на устройство холодильников и на самое холодохранение.

В практике западно-европейских стран и США предпочитается второй способ. Все говорит за то, что и наши колхозы, совхозы, и промышленные предприятия останутся на способе предварительной заготовки полуфабрикатов, т. е. на способе холодохранения соков до их обеззараживания.

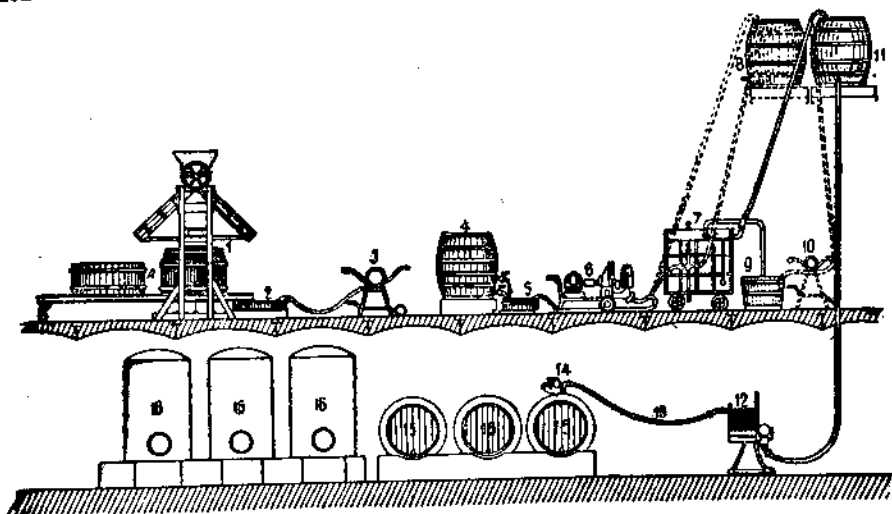


Рис. 22. Схема установок для изготовления сока способом обеззараживания.

Рекомендуется следующая расстановка оборудования при изготовлении сока по первому способу (рис. 22) для работы непрерывным потоком: дробилка с прессом (1), посуда-присмник сока из-под пресса (2), насос (3) для перекачивания сока в чаны для двух трех-часового отстоя, отстойные чаны (4), посуда (5) для сливания отстоянных соков, насос (6) для подачи сока в необеспложивающий фильтр (7), насос (8) для подачи сока в фильтр «ЭК» (и для связанной с ним стерильной разливки в бочки), фильтр «ЭК» (12), бочки (15) и цистерны (16).

Иногда сок после отстоя (4 и 5) подается насосом (6) в чан (8), находящийся на высоте 5 м от необеспложивающего фильтра, в который под собственным давлением и поступает для предварительного фильтрования. Из этого фильтра сок подается насосом в другой чан (11), отстоящий вверх от фильтра «ЭК» до 10 м. Дальше сок под собственным же давлением проходит через фильтр «ЭК».

При способе изготовления соков с предварительным холодохранением чаще всего применяются упоминавшиеся уже деревян-

ные чаны или железобетонные цистерны (танки). Охлаждение соков в этих чанах и цистернах производится, как уже говорилось, с помощью ледосоляных или компрессорных установок, причем охлаждается либо непосредственно сок, циркулирующей по охлаждаемым змеевикам, либо охлаждению подвергается само помещение. Змеевики изготовляют или из алюминия или их покрывают кислотоупорными составами и сплавами.

Заграничная практика показывает, что подобное холодохранение соков в крупной таре обходится наиболее дешево — в 1,5—2 коп. за 1 л в год.

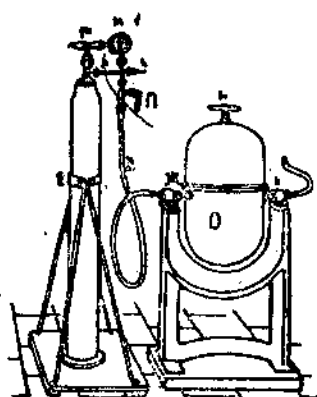


Рис. 23. Сатуратор.

Консервирование применением обеспоживающих фильтров представляет собою пока последнее слово техники в соковом производстве и необходимо, чтобы изготовление фильтров к изготавливаемым советским стерилизующим пластинкам „СФ“ как можно скорее было освоено нашими заводами. Применение этих приборов сильно повлияет на расширение промышленности по выработке натуральных соков, на улучшение их качества и на удешевление их себестоимости, сделав их предметами ширпотреба.

Газирование яблочного сока. Сладкий пшпучий яблочный сок или сладкий сидр весьма ценится потребителем. Насыщение сока газом производится перед наполнением бутылок из бомбы с жидким углекислым газом при помощи аппаратов сатурационного типа

(рис. 23), соединенных с разливочно-укупорочным прибором. Давление газа в сатураторах доводится до 3—4 атм. Приборы эти должны быть снабжены манометрами. Газирование производят в возможно более холодном помещении, чтобы больше растворить газа в жидкости. Техника газирования очень проста. В посеребренный изнутри цилиндр сатуратора наливают до половины его емкости сок, закрывают герметически вводное отверстие и в цилиндр пускают из бомбы через герметически же соединенный с цилиндром шланг углекислый газ. В то же время начинают вращать мешалку сатуратора. По доведении давления до нормы прекращают доступ газа и сок направляют шлангом для разливки и пастеризации. Бутылкам после пастеризации надо дать хорошенько остыть, не дотрагиваясь до них, так как они легко могут лопаться вследствие большого в них давления. Для газированных соков употребляются специальные бутылки (типа шампанских), выдерживающие давление до 8—10 атм.

Розлив сока. Розлив пшпучего сока производится, как видим, одновременно с газированием, причем разливочная машина составляет один агрегат с сатуратором. Розлив нешпучего сока лучше всего производить при помощи автоматических машин для наполнения бутылок (рис. 24). Чрезвычайно ценным нововведением в технику изготовления соков является фильтр Комета (рис. 25), который одновременно является асбестовым фильтром и машиной для розлива соков и вин (пропускная способность до 10 гл в час).

Используются для этого также особые стерильные краны. Это длинные трубки, проходящие через горлышки бутылок, покрытые ватой, смоченной 2%-ным раствором CO_2 . Бутылки после наполнения немедленно закупоривают стерильными пробками или колпачками. Фильтр «ЭК» имеет также, как уже упоминалось, специальный разливной кран (рис. 26) для розлива сразу нескольких бутылок. Этот кран снабжен резиновыми прокладками и колпачками, предохраняющими сок от проникновения в него из воздуха микроорганизмов.

Укупорка бутылок производится или при помощи новых подвергнувшихся 12-часовому ки-

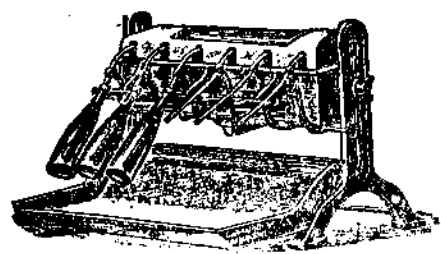


Рис. 24. Автоматическая разливочная машина.

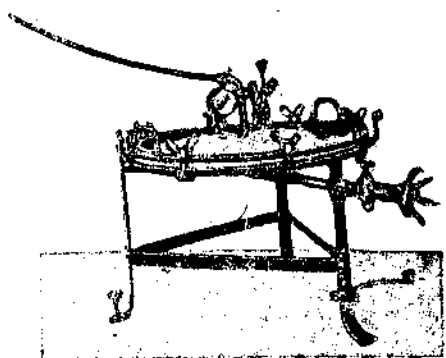


Рис. 25. Фильтр «Комета».

пачению пробок на специальных укупорочных машинах или при помощи колпачков. Бутылки, закупоренные пробками, снабжаются перед пастеризацией металлическими держателями, предохраняющими пробки от выпирания. Пробки на бутылках с шипучим соком закрепляются проволоочной обвязкой.

Укупорка пробками обходится не дешево. Кроме того, надо иметь в виду, что пробки — импортный товар. Поэтому гораздо дешевле и рациональнее пользоваться укупорочными колпачками, известными под названием круун-корк. Колпачки эти давно уже применяются для закупорки некоторых минеральных напитков. Они предста-

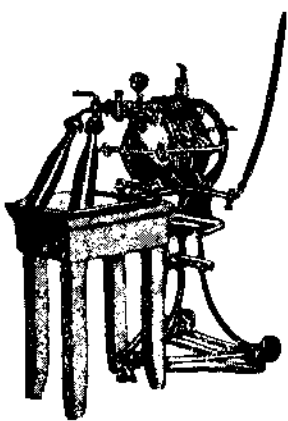


Рис. 26. Разливочный фильтр «ЭК».

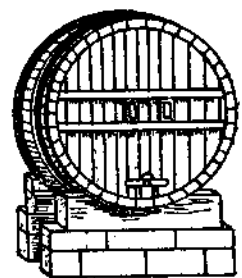


Рис. 27. Бут для соков.

вляют собою отштампованные беложестянные кружки с загнутой гофрированной боковой поверхностью. Внутренний диаметр крышки должен соответствовать внешнему диаметру горлышка бутылки. Внутри колпачка имеются тонкие прокладки-кружечки — один из натуральной или прессованной пробки, другой — из склеивающей бумаги.

пропитанной особым составом из канифоли, парафина и пр. Укупорка колпачками производится при помощи специальной закаточной машины, обжимающей края колпачка вокруг горлышка бутылки и прижимающей его к ней сверху.

Необходимо заметить, что укупорочные колпачки и пробки при недостаточной предварительной обработке весьма часто являются источником заражения соков. Их поэтому надо перед употреблением весьма тщательно стерилизовать паром или подвергать очень длительному кипячению и выдержке в 1%-ном растворе SO_2 .

Бутылку, укупоренную пробкой после стерилизации (если последняя еще не заменена фильтрами «ЭК») погружают горлышком в расплавленную специальную смолку или парафин, а иногда сверху ее надевается специальная цветная оловянная капсула, обжимаемая на специальной машине.

Дальше бутылки с соком поступают на экитеровочную машину, откуда и направляются в склад на хранение или в отправку по разнарядкам.

Разливка в крупную стеклянную тару при отсутствии фильтра «ЭК» обычно представляет один процесс с пастеризацией; горячий сок наливают с немедленной же закупоркой в стерильные горячие же бутылки, в которых он для продолжения пастеризации остается горячим 5—6 часов. Способ этот применим и для разливки в бочки. Соответственно обработанные бочки нагревают паром до тех пор, пока они становятся горячими снаружи; после этого в них наливают чуть не дополна горячий сок с немедленной закупоркой. Сок остывает очень медленно, обычно не меньше 24 часов.

Способ этот весьма распространен, но к сожалению имеет тот недостаток, что может отзываться на вкусе и цвете продукта, вследствие длительного влияния на него высокой температуры. Кроме того сок, разлитый в бочки, вообще не может считаться надежным в хранении.

Крупная стеклянная тара может укупориваться не пробками, а точеными деревянными, пропаренными и проваренными в парафине чопиками, с дальнейшим наложением на них слоя смолки или парафина.

В условиях СССР стерильная разливка сока в бочки и цистерны представляет особый интерес. Бочки после соответственной обработки их с парафинированием, стерилизуются добавкой жидкого SO_2 из расчета 15 см³ на гектолитр вместимости бочки. После этого бочка немедленно и очень тщательно с парафинированием закупоривается. Нижнее отверстие закупоривается чопиком, а в верхнее шпунтовое отверстие вставляют кран с фильтром «ЭК» для стерилизации воздуха и с отверстием для поступления в бочку сока. Вентили обоих этих отверстий крана закрывают для прекращения как поступления воздуха в бочку, так и выхода из нее. Бочка после этого выдерживается с введенным при закуривании SO_2 , 10—15 дней. Дальше через одно из отверстий крана, предварительно обмытое 1%-ной H_2SO_4 , через стерильный шланг бочка наполняется стерильной (пропущенной через фильтр «ЭК») водой дополна. При этом воздух из бочки вытесняется через воздушный фильтр «ЭК» (навинченный на другом отверстии крана сверху бочки); SO_2 в этом случае растворится в воде. После этого воду выливают из бочки через нижнее чоповое отверстие, которое для этого вместе с частью

бочки должно находиться под водой с растворенным в ней SO_2 , чтобы не допустить доступа воздуха в бочку и микроорганизмов из воды. Опорожняющаяся бочка должна заполниться воздухом, поступающим в нее через фильтр «ЭК», приспособленный для стерилизации воздуха фильтрованием. Когда вся вода из бочки вытечет, нижнее шпунтовое отверстие ее под водой закрывается стерильным чопом. Таким образом в данном случае мы добились наполнения стерильной бочки стерильным воздухом. После этого бочка с соблюдением указанных уже предосторожностей наполняется через верхний край соком, пропущенным через фильтр «ЭК», с вытеснением воздуха во второе отверстие верхнего края через воздушный фильтр «ЭК». Наполнять бочку надо доплотна с выгонкой из нее даже пены. Дальше закрывается вентиль верхнего (специального устройства) чана; с последнего удаляют кран с воздушным фильтром и разливка считается законченной.

Таким же способом может разливаться сок в бутылки (рис. 27) и в герметически закрывающиеся алюминиевые цистерны.

Хранение и транспортирование яблочного сока. Готовый разлитый фабрикат можно хранить в сухих помещениях без применения холода. Очень длительное хранение (свыше 6 мес.) рекомендуется производить все же в подвалах и даже в холодильниках. Транспортирование соков в мелкой таре производится в вагонах-холодильниках, а если товар предназначен для недолгого следования (до 2 дней), то даже и в простых вагонах. Стерильный товар в бочках и в небольших герметических цистернах (по несколько десятков гл) может перевозиться на недалекие расстояния в простых вагонах при условии предварительного охлаждения до 2°C .

Особенности приготовления натуральных соков из других плодо-ягод

Соки из винограда. Лучшие соки получают из красных, густоокрашенных и достаточно кислых сортов винограда напр., Кюкордия, Изабелла, Каберне, Саперави. Необходимо, чтобы кроме окраски соки имели возможно более сильный и приятный аромат, почему рекомендуется к густо окрашенным сокам добавлять соки сортов, хотя и неокрашенных, но отличающихся большой ароматичностью, например соки мускатов. Красные сорта винограда лучше собирать несколько недозрелыми, чтобы они имели большую кислотность. Плотность их при сборе должна быть около 10°Bé .

Обычно красные соки приходится сохранять в условиях холода до момента созревания белых ароматичных сортов, которые снимаются с плантаций по достижении полной зрелости. Плотность их сока в момент сбора должна быть не ниже 12°Bé . Общая кислотность смеси белых и красных соков по винной кислоте должна быть от 0,9 до 1,1%. Малая кислотность может повести сок к недостаточной стойкости против заболеваний. Определение кислотности производится путем титрования.

При доставке винограда с плантаций в корзинах и ящиках часть сока может вытекать; поэтому более рациональной тарой для перевозки в этом случае следует считать чистые мытые кадки с крышками от пыли. Этот способ неудобен лишь в случае, если сырье

получается извне, когда в кадки с целью обмана может быть добавлена часть воды. Узнать добавку воды можно по сахаристости и кислотности сырья, проанализировав отдельно сок в кадке и целый виноград. Но наиболее надежным критерием в этом случае может быть содержание в соке минеральных веществ, которое обычно бывает от 0,23% до 0,6%. Зольность сока меньше чем 0,2% с несомненностью указывают на добавку к сырью воды.

Полученное сырье подвергают немедленной переработке, ибо хранение уменьшает сахаристость и кислотность винограда, а равно ведет к его брожению и заболеваниям. Дробят ягоды на виноградных дробилках с деревянными или алюминиевыми рифленными вальцами. Белые сорта можно дробить, и в дальнейшем прессовать с гребнями (гребни способствуют лучшему выходу сока при прессовании), а у красных сортов гребни следует отделять в процессе дробления. Для этой последней цели применяются специальные дро-

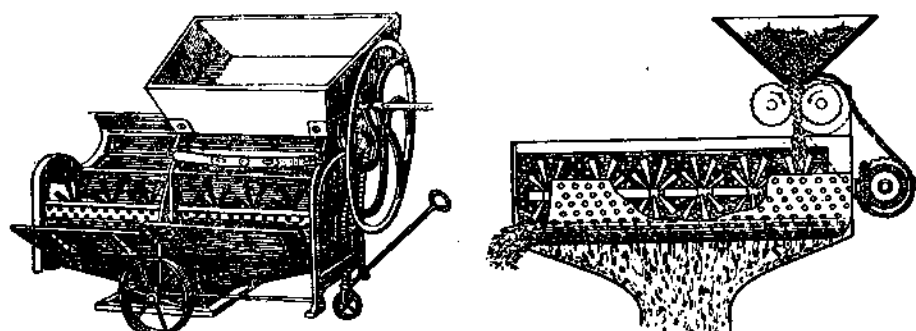


Рис. 28. Дробилка-эграпуар Мабиле (слева) и ее схема (справа).

бильные машины, называемые фулуарами-эграпуарами, из которых наибольшее распространение имеет эграпуар Мабиле (рис. 28). Главную часть эграпуара составляет металлический горизонтальный полуцилиндр наподобие глубокого корыта из луженой меди; вся поверхность его просверлена круглыми отверстиями в 3—4 см в диаметре. По оси полуцилиндра вращается вал с насаженными на нем в винтообразном направлении металлическими лопатками. В верхней части машины находится обычная виноградная дробилка, из которой раздавленный виноград попадает прямо в полуцилиндр, где он увлекается лопатками вала и прижимается к отверстиям. Кожура, мякоть, сок и зерна проваливаются вниз под машину, а гребни продвигаются к открытому концу цилиндра, через который и выбрасываются вон.

Машины эти имеются как более крупного размера — производительностью в 5 т винограда в час — так и более мелкие — около 3 т в час.

Отделять гребни у красных сортов необходимо потому, что мезга их перед прессованием чаще всего подвергается нагреванию, при котором гребни, вследствие большого содержания в них дубильных веществ сделали бы сок слишком терпким, негодным для потребления. Раздавленные ягоды нагреваются, чтобы экстрагировать из их кожицы красящие и ароматические вещества, которые

Мезга растворяется в горячем соке. Мезга нагревается до 70°С в течение 5 минут в деревянных чанах с змеевиками. Иногда мезга прессуется без нагревания, а полученный сок нагревается отдельно в известных уже нам пастеризаторах непрерывного действия до 60°С; дальше сок в горячем виде выливается в полученную из-под пресса мезгу с последующим настаиванием его на мезге в течение 4—8 часов; затем идет окончательное прессование. Из винограда прессованием добывается около 75% сока, а при прессовании нагретой мезги даже до 80%. И здесь чаще всего употребляются гидравлические прессы, производительность которых в отношении винограда имеет, по Якобсену, такую зависимость от их размеров:

Вес прессы в кг	Производительность прессы в час (в литрах свежего сока)
1 850	400
2 450	650
3 750	900
4 250	1 300
8 500	2 000
10 000	4 400

Наиболее хороший и ароматный сок получается при нагревании мезги перед прессованием до 55—60°С; эта температура вполне достаточна для растворения красящих веществ кожицы винограда.

Отжатый сок пастеризуют и затем выдерживают в крупной таре при температуре 0°С в течение 3 или 4 мес. (а в отсутствии холода 6 месяцев) для выпадения из него винного камня (кислого виннокислого калия — $\text{KH}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)$) — и пектина. Осадок, в том числе и винный камень, отфильтровывают, высушивают и отправляют для дальнейшей обработки на специальные заводы. Для ускорения выпадения камня сок можно заморозить (от 4 до 17°С), и камень выпадает из ледяной кашицы при оттаивании в течение 5—6 часов.

Дальше сок нагревают до температуры пастеризации (негазированный до 75—88° в течение 30 минут, а газированный до 65°С течение 15 минут), подвергают охлаждению для выпадения коллоидов, фильтруют, разливают в тару и стерилизуют. Сок после выдержки на контроле в течение 4 недель может идти для дальнейшего хранения и транспортирования.

Но лучшим способом консервирования сока несомненно является применение фильтров «ЭК», работа с которыми в общем протекает так же, как и при изготовлении яблочного сока.

Вишневый сок. Для производства вишневого сока наиболее хороши кислые темнокрасные сорта вишен: Остгеймский гриот, Владимирская, Любская. После мойки сырье пропускают через дробилку, в которой валцы устанавливают на расстоянии 5—7 мм друг от друга для того, чтобы часть косточек (не больше 1/6—1/8 их части по весу) была раздавлена для придания соку легкого миндального аромата. Обычно вишню дробят дважды. Мезга выдерживается на холоду 3—4 часа; этим стараются достичь экстрагирования соком из кожицы красящих веществ. Во время этой выдержки мезгу время от времени перемешивают; забраживать она не должна. Прессованием добывают 60—75% сока от веса

сырья. Остальные процессы изготовления вишневого сока ничем не отличаются от приготовления яблочных и виноградных соков.

Сок из малины. После виноградного и яблочного соков малиновый сок считается наиболее распространённым. Ценится он не только за вкус, но и за красивую окраску и приятный аромат.

Ягоды ввиду их нежности перевозить от плантации к месту переработки лучше всего в соответствующим образом обработанных кадках с крышками; при перевозке в корзинах и ящиках часть сока из ягод может вытекать.

Раздробленные ягоды обрабатываются в чанах так же, как ягоды красного винограда. При брожении (которое продолжается 3—6 дней) образуется около 2° спирта. Такое предварительное ображивание сильно облегчает добычу сока из мезги последующим двух-трехкратным прессованием. Последнее время вместо предварительного ображивания малиновой мезги все больше входит в практику кратковременное выгревание ее (5—6 минут при 60° С).

Полученный сок немедленно сульфитируют или, если он предназначен для спиртоводочных заводов, к нему добавляют спирта-ректификата 15—16 л на гектолитр сока. Пастеризованные соки из малины, а равно соки, изготавливаемые с помощью фильтров «ЭК», консервируются так же, как и виноградные или яблочные.

Сок из клубники. Лучшие сорта клубники и земляники для соков такие, в которых при большом содержании сахара много органических кислот и дубильных веществ и которые кроме того хорошо окрашены. Ягоды на пункте хранить не следует; их надо немедленно подвергать переработке во избежание потери сахаристости и порчи. По опытам проф. Сидинского, произведенным в 1926 г., садовая земляника, хранившаяся при температуре 17° С, за три дня уменьшилась в весе на 12—14%, а сахаристость за это время упала на 22%.

К тому же ягоды садовой земляники даже при кратковременном хранении легко подвергаются уксусному скисанию и плесневению, теряя от этого натуральный вкус и аромат. Хороший сок получается лишь из свежих, не заплесневевших и зрелых ягод, поэтому следует требовать сдачи чистого, незапыленного сырья.

В СССР и в Германии нередко готовят земляничный сок с брожением мезги до ее прессования. В этом случае от образовавшегося спирта свертывается некоторое количество коагулов; сок получает лучшую окраску и выдача его при прессовании значительно увеличивается, но зато теряется сахар и образуется спирт. Ображивание производится в чанах емкостью около 1000 л, причем в мезгу добавляется 5—6 л сильной маточной культуры дрожжей. Последние выписываются в бутылочках в жидком виде или в виде намоченной ватки; из соответствующих опытных винодельческих научных учреждений (Одесская опытная винодельческая станция, Уманский плодово-ягодный институт и др.) Бутылочка предварительно обмывается спиртом и содержимое ее осторожно выливается в стерилизованный кипяченый сок, взятый в количестве около 200 см, и закрывается ваткой. При температуре 25—30° сок этот быстро забраживает и становится маточным раствором для заражения больших количеств сырого сока.

Можно мезгу ображивать и без добавки дрожжей, — последние всегда находятся на ягодах и в воздухе. Но качество сока,

сброженного специальными культурами дрожжей, всегда бывает выше.

Чаши для брожения заполняются мезгой не до конца, причем лучше сверху мезги укладывать ложное дырчатое дно (рис. 29) закрепляемое клиньями так, чтобы сверху него выступал слой сока не меньше как на 5 см. В этом случае ложное дно будет препятствовать всплыванию на поверхность твердых частей мезги, так называемой „шапки“ которая от сильной аэрации может давать уксусное скисание. При отсутствии ложного дна „шапку“ погружают 3—4 раза в день в бродящий сок. Сбраживать мезгу надо не до конца, а лишь до свертывания коллоидов, которое наступает уже при 1—3% спирта. Так как при брожении сахаристость сока уменьшается, то для компенсации потери сахара последний добавляется в мезгу перед ее сбраживанием в количестве 2—6%. Выход сока 50—75% от веса взятого сырья.

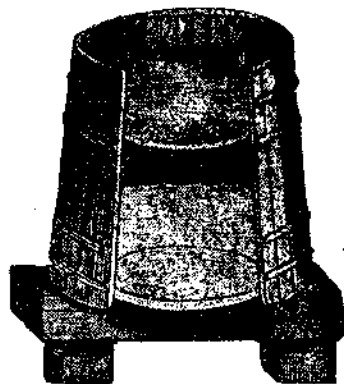


Рис. 29. Бродильный чаш с ложным дном.

Если сок готовится для спиртоводочных заводов, то он сбраживается после прессования и притом до конца. Консервируется он иногда добавкой спирта, как и сок из малины.

Изготовление клубнично-земляничных соков с консервированием их пастеризацией и с применением фильтров «ЭК» в общем то же, что и для соков из вышеприведенных плодово-ягод.

Соки из белой и красной смородины. Эти соки ценятся за свою большую кислотность (до 3,5%). Они хорошо осветляются и стойки при хранении.

Сырье моют, дробят вместе с гребнями, подвергают выдержке для экстракции красителя в течение 15—20 часов и с гребнями же прессуют без предварительного сбраживания. Выход сока 60—70% от его общего содержания в сырье. Сок имеет много пектиновых веществ (в среднем 1,16%), поэтому он как полуфабрикат весьма ценится мармеладными и желевыми фабриками, для которых его обычно консервируют антисептиками.

Лучшие способы консервирования — применение фильтров «ЭК». Соки из черной смородины. Соки эти употребляются в большом количестве в мармеладном и конфетном производствах для придания фабрикатам интенсивной окраски и аромата. Большой спрос предъявляют на них также спиртоводочные заводы, изготавливающие из них ликеры и настойки. Техника изготовления этих соков такова: ягоды моются, дробятся и в дальнейшем сок из них готовится двумя способами, — или с помощью сбраживания мезги (если сок предназначен для сиропа и спиртоводочных изделий) или нагреванием мезги до 80° для извлечения пектиновых и красящих веществ (если сок предназначен для мармеладного и желевого производств). Хорошо добавлять для этой же цели (по С. Ф. Цереветинову) пектазу. Без предварительного сбраживания, как и без нагревания, раздробленная черная смородина дает лишь 30—40% выхода сока, а сброженная или нагретая — 67—75%. Сбраживание

мезги производится так же, как и для малины, и продолжается 4—6 дней, т. е. до образования спирта в 3%, а для водочных заводов сбраживание производится и больше 6 дней. Часто при этом добавляется сахар. В дальнейшем отпрессованный сок консервируется одним из известных уже нам способов.

Нагревание мезги перед прессованием обычно производится в чанах с змеевиками до температуры 60—75°С в течение 5 минут. Мезгу прессуют без охлаждения и в таком виде сок разливают в бочки. Если сок в бочках в дальнейшем железируется, то, в случае назначения его для мармеладного или жележного производства, это особенным дефектом не считается.

На некоторых заводах мезга смородины перед прессованием выдерживается без добавки воды в холодном помещении в течение 15—20 часов. В дальнейшем она подвергается 2—3-кратному прессованию. Порядок остальных работ тот же, что и для др. ягод.

Сок из черники. Этот сок имеет лечебно-диетическое значение; он требуется также в значительном количестве для спиртоводочных заводов. Ягоды после мойки дробят; мезгу выдерживают для экстракции красителя в холодном помещении 12—13 часов; дальше ее прессуют и консервируют. Выход сока 75—80%. Иногда мезгу перед прессованием подвергают предварительному легкому сбраживанию, а если сок готовится для спиртоводочного производства, то и полному сбраживанию с консервированием в дальнейшем спиртом. Соки, изготовленные с применением предварительного сбраживания, могут довольно хорошо храниться при 0°С и без дополнительного консервирования.

Сок из ежевики. Лучшим сырьем для этих соков является крупная черная ежевика, гибрид малины и ежевики. Ягоды должны быть совершенно зрелыми; перед дроблением лучше их не мыть; поэтому надо требовать, чтобы сырье доставлялось чистым и незапыленным. Дробилки употребляются с деревянными или бронзовыми вальцами. Если сок предназначен для мармеладно-жележного производства, то мезгу перед прессованием подвергают нагреванию и отжатый сок консервируют в бочках антисептиками со снятием его через 20 дней с осадка. Выход сока при холодном прессовании 65—69%, а при прессовании нагретой мезги достигает 75—80%.

Нормы антисептиков те же, что и для вишен. При консервировании пастеризацией отжатый сок нагревают в эмалированной, посеребренной или деревянной посуде до температуры 70°С. После этого его быстро охлаждают и отстаивают для выпадения коллоидов в течение 20—25 часов. Затем сок подслащивают сахаром, доводя его плотность до 27° Бэ. Неподслащенный сок теряет при пастеризации цвет и запах. В дальнейшем следует пастеризация при температуре не выше той, при которой производилось первое подогревание. Консервирование с помощью фильтров «ЭК», производится в общем так же, как и других соков.

Соки из слив и абрикосов. Особенность их изготовления заключается в том, что при дроблении раздавливается 1/6—1/8 часть косточек для придания продукту легкого миндального запаха. К дробленой мезге добавляется по весу 10% воды и она выдерживается 36—48 час. в холодном помещении. Дальше идет прессование и консервирование антисептиками с дальнейшим отстаиванием. Иногда мезгу вместо выдержки перед прессованием на-

гревают до 60° С. Консервирование пастеризацией и фильтрами «ЭК» то же, что и для других плодово-ягод. Сходно изготавливаются соки из персиков, но отстаивание мезги для экстракции красящих, дубильных и ароматических веществ продолжается всего 5—6 час.

Сок из крыжовника. Готовится этот сок как из спелых, так и из зеленых ягод, — из последних они изготавливаются для мармеладного производства. В обоих случаях мезга перед прессованием подвергается нагреванию. Способы консервирования те же, что и для других ягод.

Требования, предъявляемые к плодовым и ягодным сокам

Соки хорошего качества должны быть вполне прозрачными, иметь красивую натуральную окраску, достаточно сильный, приятный натуральный аромат, возможно большую сахаристость, определенный удельный вес, нормальное содержание органических кислот, дубильных веществ и золы. Соки, предназначенные для мармеладно-желейного производства, как уже указывалось, могут быть и непрозрачными. Если золы в соках ниже нормальной, то это свидетельствует о разведении сока водой, а уменьшенная щелочность золы указывает на присутствие других добавок.

Наиболее распространенные соки, по данным Всеукраинского научно-исследовательского института бродильной и плодовоовощной промышленности, характеризуются следующими цифрами:

Название сока	Удельный вес	Растворимые вещества в %	Общ. кислот. на яблоч. к-сл. в %	Общая сахаристость в %	Дубильные и крас. вещ. в %	Зола в %	Щелочность золы на 100 см ³
Белая смородина	1,017	—	2,31	6,74	0,126	0,544	11,7
Красная смородина, предварительно сброженная	1,014	—	2,54	—	0,115	0,494	12,1
Малина	1,040	—	1,52	6,00	0,254	0,513	10,9
Малина, предварительно сброженная	1,017	—	2,02	—	0,219	0,557	9,3
Клубника	1,031	7,59	1,40	4,30	0,180	0,480	—
Антоновка	1,044	10,	0,94	5,60	0,087	0,232	13,0
Пепинка	1,048	10,53	0,92	6,60	0,012	0,387	13,0
Смесь яблоч.	1,048	11,74	0,91	6,10	0,080	0,410	12,0

Разливка, транспортирование и хранение плодово-ягодных соков

Разливка, транспортирование и хранение всех вышеописанных соков производится в общем так же, как и яблочного сока. Бочки, как правило, не доливаются на 5—6 л каждая на случай изменения объема сока при повышении температуры. При зимних перевозках, когда соки могут замерзнуть, бочки оставляются недолитыми на 10%, — в этом случае даже при замерзании сока бочки не разорвутся.

ГЛАВА II

Консервирование соков их концентрированием и добавкой сахара

Способы сгущения соков

Соки консервируются также их сгущением. Получаемые этим способом продукты принято называть концентратами. Из последних наиболее распространены сиропы, экстракты и сушеные соки.

Концентрация соков варкой производится в котлах, обогреваемых голым огнем, в двутельных котлах, в котлах и чанах с

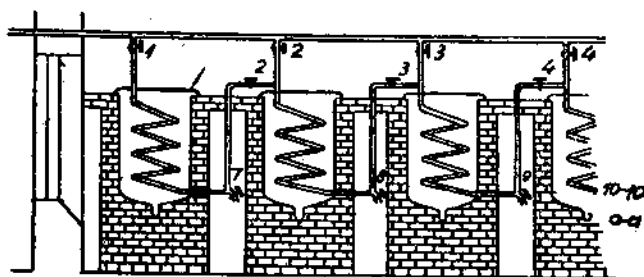


Рис. 30. Котлы со змеевиками для сгущения соков.

что соки в них пригорают, сахар в значительной мере карамелизируется и продукт получается темным, горьковатым.

Варка в двутельных котлах, несколько меньше влияет на цвет и вкус концентрата, особенно если применяются механические мешалки.

Но все же уваривание идет недостаточно быстро, и поэтому цвет и вкус продукта редко бывает вполне хорошим.

Для уварки соков употребляют также деревянные или железные эмалированные чаны с змеевиками, употребляемые обычно для уварки томат-пюре.

И в этом случае сахар сока более или менее карамелизируется и продукт теряет натуральный цвет и вкус.

Наиболее совершенный способ сгущения соков уваркой связан с применением вакуум-аппаратов.

Последних имеется несколько систем (рис. 31 и 32). Главной частью вакуум-аппарата является загрузочное помещение, представляющее собою котел с паровой рубашкой, со змеевиками или

змеевиками (рис. 30) и в вакуум-аппаратах. Сушка соков производится на специальных сушилках. Кроме того соки сгущаются вымораживанием, а также добавкой сахара без варки.

Варка в обыкновенных котлах имеет тот весьма существенный недостаток,

с паровой коробкой, через отверстие которой циркулирует увариваемый сок. Изнутри загрузочный цилиндр или котел эмалируется или покрывается серебром. В нем имеются оконца для наблюдения за ходом уварки, выпускной и всасывающей краны, а равно небольшие краны для отбора проб. Весьма важной частью вакуум-аппарата является насос для выкачивания воздуха, производимого с целью уменьшения в аппарате атмосферного давления. Имеются так называемые мокрые поршневые насосы (обычно большого диаметра) и сухие — ротационные; рабочие части последних вращаются в густом минеральном масле.

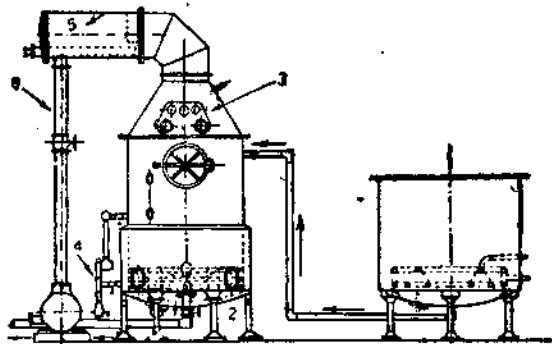


Рис. 31. Схема вакуум-аппарата Пфейфера с котлами для предварительного подогрева.

Третьей основной частью вакуум-аппарата является барометрический конденсатор, который в комбинации с сухим насосом дает наиболее низкие температуры кипения жидкостей. Конденсатор представляет собою конденсирующую камеру, соединенную с трубой для выхода пара из вакуум-аппарата. В эту камеру проходит струя воды и па из вакуум-аппарата; пар этот конденсируется вследствие соприкосновения с холодной струей воды. Дальше конденсированные пары удаляются наружу, опускаясь в нижнюю часть камеры в силу собственной тяжести, а воздух из уварочного котла и неконденсированный пар, поступающий из камеры, поднимаются вверх и удаляются насосом.

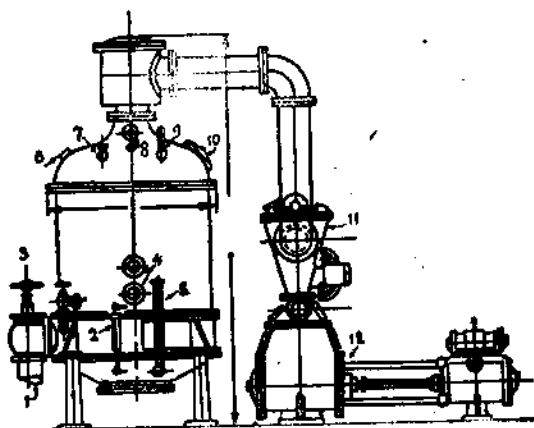


Рис. 32. Схема вакуум-аппарата Пфейфера с конденсатором и мокрым вакуум-насосом.

Преимущества вакуум-аппарата перед двутельными котлами заключаются в том, что соки в нем кипят и испаряют излишек влаги при температуре значительно ниже 100° , в то время когда при обычном атмосферном давлении (760 мм ртутного столба) в открытом котле соки кипели бы при температуре выше 100° .

На рис. 33 изображен наиболее часто употребляемый при сгущении соков паровой вакуум-аппарат. Он имеет шарообразную форму и состоит из 2 частей, соединенных между собой болтами.

Нижняя часть, представляющая собой днище, имеет вид отрезка шара и состоит в свою очередь из двух концентрических доньев, в пространство между которыми впускают пар, служащий для нагревания аппарата. В нижней же части аппарата помещаются 3 ряда труб, А, В и С, для острого пара, который входит по трем вентилям и выходит по одной общей трубе (на рис. не показано) в сборник оборотного пара; из последнего пар идет в пространство между доньями аппарата. В днище аппарата сделано отверстие

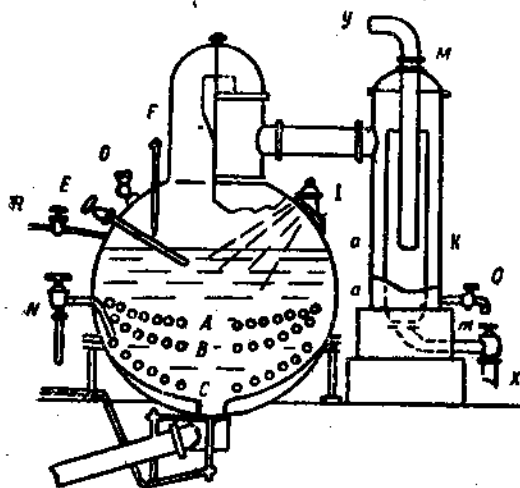


Рис. 33. Вакуум-аппарат для уварки соков.

для выпуска сгущенного сока; отверстие это во время работы герметически заперто с помощью резинового кольца и рычага. От отверстия идет труба Z для слива сгущенного сока в приемник.

Верхняя часть аппарата соединена при помощи шлема и трубы с конденсатором M; заворот S трубы вверх служит для предупреждения перебрасывания кипящего сока в конденсатор. В конденсатор вставляют трубу K, которая проходит сквозь дно цилиндра M и при точке m выходит из конденсатора; этой трубой и выводятся пары из аппарата. Пространство между цилиндрами служит для улавливания перекинутого из аппарата сока, который выпускается краном O; Y — труба, по которой в конденсатор поступает холодная вода, и X — труба, соединенная с воздушным насосом, который дает вакуум в аппарате. При аппарате имеется воздушный кран O, термометр F и вакуумметр.

На стенках аппарата прорезаны два круглых окошка, одно против другого, одно из них снабжено лампой; окошки служат для наблюдения за ходом выпарки. E — пробный кран, посредством которого набирают экстракт для пробы, не впуская наружного воздуха. Через трубку R в аппарат впускают из близстоящего резервуара по мере упаривания его в аппарате фильтрованный сок.

При выкачивании из вакуум-аппарата воздуха давление в нем уменьшается. Это уменьшение давления принято называть «вакуумом». Оно измеряется также в мм ртутного столба. Так, если мы имеем давление в 40 мм ртутного столба, то получим 720 мм «вакуума» (760—40).

Следующая таблица дает соотношение между «вакуумом» и температурой кипения (см. стр. 41).

Обычно соки увариваются в вакуум-аппаратах при температуре около 60°С (611,21 вакуума), но имеются аппараты с температурой кипения в них при 25°С.

Вследствие такой низкой температуры кипения при вакуум-варке соки, сгущаясь, в наименьшей мере изменяют свой вкус, цвет

Температура кипения воды по С	Вакуум ртутного столба (в мм)	Температура кипения воды по С	Вакуум ртутного столба (в мм)
100	—	65	573,05
95	123,22	60	611,21
92	193,42	55	642,52
90	234,45	50	668,02
85	326,96	45	698,61
82	375,56	40	705,09
80	405,36	35	718,17
75	471,48	30	728,45
70	526,01	25	736,45
66	564,50		

и витаминность. Получаются соки весьма высокого качества, а сама уварка чрезвычайно ускоряется.

Что касается потери соками при варке аромата, то в настоящее время за границей применяется способ улавливания первых паров увариваемого сока. Эти первые пары содержат наибольшее количество ароматических веществ.

Собранный дистиллят подвергается фракционной перегонке и сгущенные ароматические вещества вновь почти целиком возвращаются в концентрированный сок.

Сгущение соков вымораживанием еще в большей мере, чем вакуум-варка, сохраняет натуральный вкус, цвет, аромат и витаминность продукта. Вымораживание производится двумя способами: американским и итальянским. По американскому способу сок помещают в холодильную камеру или в смесь соли и льда и замораживают при температуре $-10, -12^{\circ}$. Замораживание идет или до образования капицы из кристаллов льда или до образования ледяного покрова. В последнем случае лед пропускают через дробилку для получения его кусочков не крупнее лесного ореха. Дробленый лед помещают в центрофугу барабанного типа. Последняя (рис. 34) состоит из находящегося в металлической коробке стального дырчатого барабана, обитого изнутри тканью. Сок наливается в барабан и после этого барабан при помощи мотора приводится в вращательное движение (1200—2000 оборотов в минуту). При этом от льда отделяются капельки сока, проходящие при своем центробежном стремлении через ткань и стенки дырчатого барабана и стекающие в отверстие внизу коробки. Кусочки льда в конце фугования слегка промываются добавляемой в цилиндр водой, а потом удаляются из барабана через специальный лоток.

Отфугованный один раз сок замораживают вторично при температуре $-15-18^{\circ}\text{C}$ и вновь фугуют. Продолжительность фугования как в первом, так и во втором случае, считая в том числе и

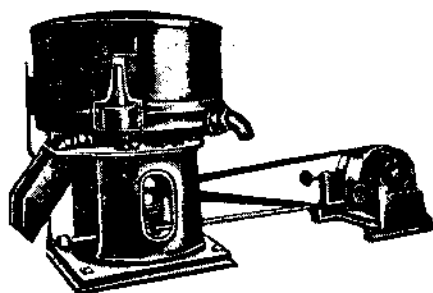


Рис. 34. Центрофуга системы Феска.

время до наполнения и опорожнения цилиндра, — 15—20 мин. Производительность центрофуг бывает разная; более крупные конструкции пропускают до 6—7 т сока в час.

Итальянский способ сгущения соков вымораживанием отличается лишь тем, что концентрат отделяется от льда не фугованием, а особыми отсасывающими машинами.

Концентрирование вымораживанием, несмотря на высокое качество получаемого этим способом фабриката, мало распространено потому что сгустить сок вымораживанием больше чем до 27—30° Вё практически невозможно и к тому же расход энергии при этом способе больший, чем при нагревании; поэтому этот способ по сравнению с другими менее выгоден.

Сушка соков или изготовление из них порошков производится путем впрыскивания пульверизаторами соков в сушильную камеру, через которую проходит в виде вихря нагретый до 55—115°С воздух. Распыленный сок быстро сохнет и или оседает на дне камеры в виде порошка или задерживается матерчатыми фильтрами в верхней части сушилки.

Наиболее подходящими для этого производства считаются вакуум-сушилки, где сушка идет в разреженном пространстве, при пониженном атмосферном давлении. Работа протекает гораздо быстрее и к тому же почти полное отсутствие кислорода в сушилке способствует сохранению витаминов в продукте.

Перед сушкой следует предварительно добавлять в сок глюкозу, свекловичный сахар или даже декстрин, в противном случае образующийся в результате сушки порошок при хранении притягивает влагу и превращается в сироп. Объясняется это значительным содержанием в соках фруктозы, обладающей, как известно, большой гигроскопичностью.

Сушка соков получила большое распространение в США при изготовлении концентратов из лимонных и апельсиновых соков. В СССР на некоторых заводах так сушат молоко. На вторую пятилетку проектируется несколько предприятий описанного типа и для сушки плодо-ягодных соков.

Сиро́пы

Виноградный сироп. Сиро́пы из плодо-ягодных соков готовятся как без добавки сахара (бекмесы, нардек), если сырье само по себе достаточно сахаристо, так и с обязательной добавкой сахара. К первому типу относятся сиро́пы: виноградный, арбузный, сорговый, свекольный; ко второму — все остальные.

Виноградный сироп изготавливается как варкой в котлах (рис. 35), в деревянных чанах с змеевиками, так и в вакуум-аппаратах. Может быть применен и способ вымораживания. После уварки сока до половины требуемой густоты он фильтруется и подвергается дальнейшей уварке до 40° Вё. Охлажденный в чанах с холодопроводящими змеевиками сироп разливается в парафинированные бочки или в стеклянную посуду. Вymороженный концентрат ввиду его недостаточной плотности после сгущения подвергается пастеризации. Виноградный сироп характеризуется довольно хорошим хра-

нением и редко засахаривается. Употребляется он чаще всего для подслащивания виноградных вин.

Выход готового продукта около 30% к соку.

Сорговый сироп. Изготовление соргового сиропа получают в последние годы все большее распространение в СССР, особенно на Северном Кавказе. Сорго-сырье для сиропа надо убирать с плантаций, когда зерно достигнет плотной тестообразной консистенции, — в это время стебли сорго особенно сахаристы (до 20% сахара). Листья и метелки удаляются, чтобы они не засоряли и не загрязняли сока. Стебли следует как можно скорее перерабатывать, чтобы они не забраживали, иначе продукт получится прокисшим.

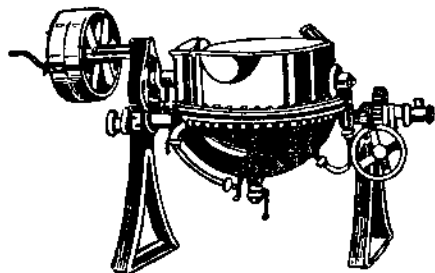


Рис. 35. Котел для варки сиропа.

Подготовленные стебли пропускают через тяжелые железные вальцевые мельницы, выдавливающие сок. Мельницы бывают как двухвальцевые, так и трехвальцевые. В последних стебли, попадая между первыми двумя вальцами, сжимаются в меньшей мере, чем при последующем прохождении между вторым и третьим вальцем. Как производительность, так и выход сока при употреблении трехвальцевых мельниц значительно выше. Вообще же средний выход сока при отдавливании бывает не выше 50% к весу стеблей. Дальше полученный сок надо осветлить отстаиванием в условиях холода или кипячением с последующим быстрым охлаждением. После этого производится уварка в вакуум-аппаратах до концентрации 37—40° Вé. Для получения наиболее прозрачных сиропов последние в середине уварки фильтруются. Закисшие соки следует перед варкой подвергнуть нейтрализации добавкой мела или извести. Нейтрализация для ускорения производится при температуре 70—80° С. Конец нейтрализации определяется при помощи лакмусовой и бумажки. Необходимо заметить, что после добавки извести или мела соки приобретают землистый, несколько неприятный привкус. Вместо вакуум-аппаратов на некоторых заводах в СССР (Хатукай, Северный Кавказ) сорговый сок сгущают, заставляя его протекать несколько раз в противоположных направлениях по длинным беложестяным лоткам, расположенным над обогревающей их печью. Поступают соки в лотки со стороны наиболее горячей части печи и уходят — с наименее горячей. Протекая по лоткам тонкой струей, сок кипит, быстро испаряя влагу и сравнительно мало подвергаясь пригоранию. Пена с лотков снимается специальными ложками вручную. Сок получается удовлетворительного качества, но разумеется значительно хуже, чем после вакуум-уварки. В США имеют значительное распространение очень большие, плоские (2,5 × 4,5 м) мелкие (10—15 см) тазы, разделенные внутри перегородками, между которыми (зигзагообразным путем от наиболее к наименее горячей части таза) сок протекает, кипит и испаряя излишнюю воду. При этом, как и при лоточной системе, с сока снимается пена.

Скорость движения сока соответственно регулируется, и работа идет непрерывно.

При уварке в чанах с змеевиками надо, чтобы последние закрывались соком не больше как на 2,5 см. Как чаны, так и котлы не дают быстрой варки и сироп получается низкого качества. Выход сортового сиропа полностью в 40° Вё бывает обычно 8—9% к весу сырья.

Арбузный сироп (арбузная патока, бекмес, арбузный мед.) К сиропам может быть отнесен и хорошо изготовленный арбузный мед, производство которого в последние годы принимает фабрично-заводской характер. Лучшими сортами арбузов для этого производства считаются толстокожие, так как их корку можно использовать для получения дополнительного продукта — цукатов. Заготовленные арбузы-сырье укладываются в хранилище, причем на зиму их лучше всего совершенно заморозить. За 1,5—2 часа перед переработкой замороженные арбузы подвергают оттаиванию в камере, куда направляют отработанный пар. После этого арбузы освобождаются от корки и пропускаются через вальцевую дробилку. Полученная каша протирается на протирачной машине с отверстиями в сите в 2 мм. Отдельные семена промываются и высушиваются в целях использования их на масло (они содержат 17—20% масла) или для посева. Дальше тесто пропускается через вторую протирачную машину с отверстиями 0,3—0,4 мм и наконец через третью протирачную машину с еще более мелкими отверстиями (0,1 мм). Эта последняя машина грубо отделяет сусло от теста. Для более тщательного разделения сок дополнительно пропускают через барабанную центрифугу с очень тустой тканью. Дальше сок поступает в деревянные чаны, так называемые рафинаторы, емкостью до 2000 л. Рафинаторы снабжены автоматическими мешалками. Сок здесь для его дальнейшего осветления прежде всего слегка сульфитируют, а потом добавляют в него порошкообразный древесный активированный уголь (1 г угля на 1 л сока). Цель этой добавки — способствовать освобождению сока от пахучих и красящих веществ. Во время добавки угля сусло тщательно размешивается мешалками в течение 5—6 минут. Черное от угля сусло вновь пропускается через протирачную машину с отверстиями в сите в 0,1 мм для того, чтобы отделить часть угля и свернувшихся коллоидов. Дальше следует фильтрование на сальфеточных или асбестовых фильтрах. Первые партии отфильтрованного сока как недостаточно прозрачные вновь возвращаются на фильтр. После этого сок уваривают в вакуум-аппарате до плотности 16—20° Вё. Дальше в концентрат вновь добавляется древесный активированный уголь (2 г на 1 л концентрата) и сок вновь пропускается через протирачную машину и через фильтры; по достижении полной прозрачности он окончательно уваривается во втором вакуум-аппарате до плотности в 42° Вё. Полученный мед охлаждается змеевиками с циркулирующей в них холодной водой и разливается в соответственно подготовленные бочки.

Можно очищенный и отфильтрованный сок арбузов сгущать и замораживанием при температуре 15° с последующим двойным фугованием.

Выход готового уваренного меда при сахаристости сырья в 4—6,5% и плотности фабrikата в 42° Вё (70% сахара) — 2—3%.

1) Можно выписать из Московского газового завода (Москва, Мосгаз).

Кроме того получается арбузного теста с плотным остатком 28—30% (сахаристость 18%) 4—5%, коры для цукатов 30—35% и семян 1%.

Яблочный сироп готовится из яблочного сока, который перед уваркой нагревается до 70°С, быстро охлаждается, отстаивается 4—6 часов для осаждения свернувшихся коллоидов и фильтруется.

Сироп готовится обычно из 60 весовых частей сока, и 40 частей сахара. Плотность готового сиропа должна быть не ниже 35° Вé (60% сахара). Сахар разводится в весьма небольшом количестве нагретой воды и подвергается варке вместе с соответствующим количеством сока в более или менее глубоких котлах, снабженных автоматической мешалкой. Продолжительность варки 5—10 мин. Во время варки с сиропа снимают пену. Уваренный продукт фильтруют и после охлаждения разливают в парафинированные бочки или в стеклянную посуду. Сиропа с меньшей, чем нормальная, плотностью (27 Вé и ниже) необходимо пастеризовать для большей прочности в хранении. Чем из более кислых соков варится сироп, тем меньшая опасность засахаривания его при хранении, — объясняется это инверсией сахарозы при варке. Как известно, инвертный сахар трудно кристаллизуется, образуя растворы, близкие к коллоидальной консистенции. В недостаточно кислые соки с целью вызова большей инверсии сахарозы, перед варкой добавляют 0,5—1% лимонной кислоты или для предотвращения засахаривания 5—6% крахмальной патоки. В последнем случае декстрины патоки будут препятствовать кристаллизации сахарозы.

Но лучший яблочный сироп готовится без варки, холодным способом. Для этого существуют специальные приборы, представляющие собою несложные металлические баки (рис. 36) с верхним и нижним отделениями. В верхнее отделение, на густую, неокисляющуюся сетку насыпается сахар, потом наливается сок. Последний, растворяя сахар, проходит сквозь сетку в нижнее отделение, где просачивается сквозь фильтр. Так как влитый сок за один раз всего сахара растворить не может, то его возвращают несколько раз обратно в прибор. Сироп, полученный таким способом, отличается наиболее натуральным цветом, вкусом и ароматом. К сожалению, при хранении он легко засахаривается, а поэтому лучше всего его смешивать на 50% с сиропом, приготовленным обычной варкой в двутельных котлах или в вакуум-аппаратах.

Выход яблочного сиропа плотностью около 36—40° Вé до 80% к весу сока и сахара, взятых вместе.

Грушевый сироп. Готовится в общем так же, как и яблочный.

Айвовый сироп. Приготавливается из айвового сока, освобожденного от пектиновых и белковых веществ нагреванием до 87°С, с последующим быстрым охлаждением и отстаиванием, или из сока, осветленного

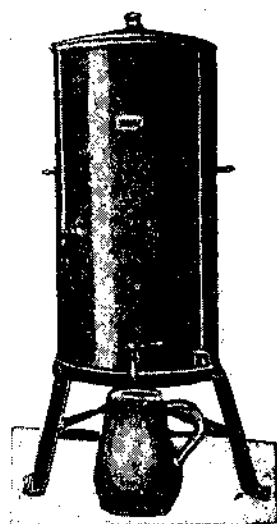


Рис. 36. Аппарат малого размера для производства сиропов холодным способом.

брожением на мезге. Перед варкой сиропа сок фильтруют. Техника варки та же, что и для яблочного. Готовят и сырые айвовые сиропы. Отношение веса сока к добавленному сахару, как 1:1,5. Выход фабриката 95—96% от веса взятого сока и сахара.

Сироп из брусники. Готовится так же, как и из айвы, с той лишь разницей, что брусничный сок не освобождают от белковых и пектиновых веществ, так как в нем их очень мало.

Сироп из вишен. Приготавливают из вишневого сока, особенно не заботясь о выделении из него коллоидов. Техника приготовления в общем та же, что и для предыдущих. Отношение веса сока к добавляемому сахару, как 40:60 или как 35:65. Выход — 95—98%. Этот сироп требуется в большом количестве для изготовления безалкогольных напитков, лимонадов и для кулинарных изделий.

Сироп из ежевики готовится из соков, предварительно освобожденных от пектина.

Отношение веса сока к добавляемому сахару, как 35:65. Выход фабриката—92—95%.

Клубничный сироп готовится также из соков, предварительно весьма тщательно освобожденных от коллоидов. Особенно хороши клубничные сиропы, приготовленные без варки. Отношение веса сока к добавляемому сахару, как 35:65. При изготовлении сиропа горячим способом сахара можно брать даже меньше, чтобы он не маскировал чудесного вкуса и аромата клубники. Но тогда продукт следует подвергнуть пастеризации. Выход фабриката 92—95% от веса сока и сахара.

Лимонный сироп. Этот сироп лучше всего готовить без варки. Сахар в течение нескольких часов растворяют в профильтрованном соке при температуре 40°C. Дальше сироп отстаивают на холоде в течение 10—15 дней, снимают с осадка и фильтруют. Во избежание кристаллизации часть сахара (до 18% к весу всего сахара) следует добавлять в виде инверта. Отношение веса сока к добавляемому сахару, как 4:6. Выход фабриката — 96—98%.

Малиновый сироп. Готовится из соков, освобожденных от пектиновых и белковых веществ. Сахар следует брать неподкрашенный ультрамарином. Отношение веса сока к добавляемому сахару, как 11:20. Сахар растворяют в соке при постепенном подогревании последнего до температуры не выше 77°C и пена должна тщательно сниматься. После полного растворения сахара сиропу дают вскипеть всего 1—2 мин., и он считается готовым. Малиновый сироп особенно чувствителен к длительной варке, от которой он легко меняет цвет, вкус и аромат. Лучше всего его готовить холодным способом, с добавкой небольшого количества инверта в виде заранее сваренного кислого (от добавки во время варки лимонной кислоты) густого сиропа.

Как сваренный, так и сырой сироп подвергают отстаиванию в течение 1—1½ мес. после чего его снимают с осадка, фильтруют и разливают.

Выход фабриката достигает 80—95%.

Смородиновый сироп готовят из смеси соков красной и черной смородины. Первого обычно берут около 85%, второго — 15%. Соки должны быть освобождены от коллоидов. Отношение веса соков к добавляемому сахару, как 6:10. Сироп можно готовить и холодным способом, так как он реже других подвергается кристаллизации.

Этот сироп употребляется в больном количестве для изготовления напитков и кондитерских изделий. Выход фабrikата — около 85%.

Рябиновый сироп готовится из соков, освобожденных от коллоидов. В отфильтрованный сок перед варкой добавляют 0,5—1% лимонной кислоты. Отношение веса сока к сахару, как 52:80. Сахар растворяют до момента кипения, которое продолжается 5—6 минут, причем пена тщательно снимается. Выход фабrikата достигает 80%.

Сливовый сироп готовится редко. Сок должен быть освобожден от коллоидов. Отношение сока к сиропу, как 1:1—1:3.

Черничный сироп. Ввиду бедности сока черники белковыми и пектиновыми веществами, а также по причине его темного цвета, сироп этот готовится наиболее просто. Сок без освобождения его от коллоидов варится с сахаром около 10 минут. Отношение сока к сахару, как 35:65.

Осветлять и фильтровать сироп не нужно, лишь через месяц его надо снять с осадка.

Экстракты

Клюквенный экстракт. Экстракты отличаются от сиропов малым содержанием или даже полным отсутствием сахара. Значительное количество экстрактов готовится из брусники, черники и рябины; меньше — из малины, гонобобеля, смородины, яблوك и слив. Но больше всего как в СССР, так и за границей готовится клюквенного экстракта.

Для изготовления клюквенного экстракта предпочитают крупную и спелую ягоду осеннего, а не весеннего, так называемого подснежного сбора. Клюква-сырье, завезенная на завод в замороженном виде, прекрасно хранится всю зиму. Ягоды после оттаивания погружают на плододробилку вальцевого типа. Полученную мезгу подвергают предварительному ображиванию при температуре 15—20° С. Более высокая температура недопустима, так как она способствовала бы образованию уксусной кислоты. Продолжительность брожения мезги 10—12 дней. Нередко брожению подвергают не мезгу, а выжатый сок. Прессование производят от одного до трех раз с добавкой после 1-го и 2-го прессования к мезге по 10% (к ее весу) воды. Сок, полученный в результате 1-го прессования, идет в 1-й сорт, сок 2-го прессования — во 2-й, а сок 3-го прессования — в 3-й сорт. Отжатой мезги получается около 20% к весу сырья. После прессования в сок дают 0,05% жидкого SO₂ и подвергают его в течение нескольких дней отстаиванию. Дальше следует фильтрация на салфеточных или асбестовых фильтрах. Отжатый клюквенный сок имеет плотность по Вё всего 2,5° (при 15° С); уваркой в высеребрённых двутельных котлах с автоматическими металлическими мешалками, в корытах (рис. 37) или (что наиболее рационально) в вакуум-аппаратах он сгущается до 36—40° Вё. Прокисший сок не дает яркокрасного цвета и потому к нему добавляют весьма незначительное количество (0,1%) сока гонобобеля («пьяницы»). Готовый экстракт лучше всего разливать в стеклянную тару, — в 32-кг бутылки или в обыкновенные бутылки и даже в мелкие пузырьки. Бочки, как известно, для экстрактов мало пригодны. Тара плотно закупоривается пробкой,

обязанной пергаментом, и сверху заливается смолкой. Клюквенный экстракт хранится летом в подвалах, а зимой в холодных помещениях. Он не замерзает даже при 40° мороза. Выход фабриката — от 5 до 7% к весу сырья.

Клюквенный экстракт хорошего качества должен быть ярко-красного цвета; растворяясь в воде, он не должен давать осадка и должен обладать возможно более натуральным вкусом и запахом. При плотности $36\text{--}39^{\circ}\text{Вé}$ он должен иметь:

Влаги	22—37%
Экстрактивных веществ	35—57%
Органических кислот	20—30%

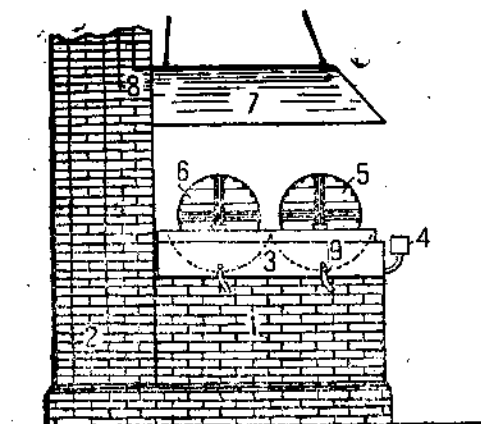


Рис. 37. Аппарат с корытами и мешалками-барабанами для уварки сока паром.

Экстракты из других плодов и ягод. Изготовление экстрактов из других плодов и ягод имеет много общего с только что описанным. Плотность яблочного экстракта бывает $27\text{--}32^{\circ}$ по Боме. Экстракт ниже 36°Вé лучше пастеризовать. Чтобы при уварке из яблочного сока не получить желе, его надо предварительно освободить от пектиновых ве-

ществ, свернув и осадив их известным уже нам способом. До такой же плотности концентрируют грушевые экстракты. Малиновый и земляничный экстракты готовятся с плотностью $33\text{--}35^{\circ}\text{Вé}$. Экстракты из смородины и ежевики гуще 27°Вé уваривать не следует, так как они при этом желеются; пастеризация их обязательна. Из ягод с очень нежным ароматом экстракты иногда готовят путем вымораживания; в этих случаях добавкой сахара плотность сгущенного вымораживанием сока доводят минимум до 27°Вé .

ГЛАВА III

Производство плодо-ягодных пульп и их сульфитация

Пульпы

Пульпами принято называть плоды и ягоды в целом или в раздробленном виде, законсервированные сульфитацией, замораживанием или стерилизацией — в качестве полуфабрикатов для дальнейшей заводской обработки. Способ изготовления сульфитированных пульп в промышленных размерах был впервые применен в 1926 г., когда Плодоэкспортом было засульфитировано 40 т ягод. В 1927 г. цифра эта выросла до 51 т, в 1928 г. — 831 т, в 1929 г. — 2530 т, в 1930 г. — 5500 т. В последующие годы сульфитируется как для экспорта, так и для внутреннего рынка уже десятки тысяч тонн плодо-ягодной продукции.

Характер предприятий по изготовлению пульп. Существующие в настоящее время предприятия по изготовлению сульфитированных пульп весьма кустарны, и многие из них носят даже передвижной характер. Они не имеют сколько-нибудь сложных машин, каковы напр. мойки-транспортеры, транспортеры-сортировки, мощные косточковыбиратели, гидравлические прессы, непрерывнодействующие бланширователи и т. п. Причиной этого явления следует считать недостаточную организованность сырьевой базы сульфитации. Ягодные насаждения у нас крайне разбросаны. Крупных сырьевых массивов пока немного. Лишь во второй пятилетке, когда начнут плодоносить вновь заложенные огромные сплошные плодо-ягодные массивы в специальных совхозах и колхозах, можно будет приступить к устройству стационарных, крупных механизированных сульфитационных цехов или даже самостоятельных заводов и таким образом реконструировать это производство, сделав его более рентабельным, производительным.

Сырье для пульп и его подготовка. Все плоды и ягоды, идущие для сульфитированных пульп, должны быть безусловно свежими, чистыми, не влажными, правильной формы, с плотной мякотью, однородной зрелости и окраски. Плодо-ягоды должны иметь характерный для них цвет, аромат и консистенцию. Перезревшие плоды при сульфитации могут расползаться, превращаясь в кашу. Недозревшие и зеленые (за исключением крыжовника) также не допускаются, так как не имеют кондиционной окраски, аромата и вкуса. Чаще всего плодо-ягоды сульфитируются за 2—3 дня до полной зрелости, когда они еще достаточно упруги и не размякнут при загрузке в бочки. Не допускается примесь листьев,

веточек, раздавленных и мокрых плодово-ягод, пораженных градом, насекомыми и птицами, помятых, деформированных, загнивших, пятнистых и заплесневевших плодов. Сбор урожая лучше всего производить утром, когда обсохнет роса, или под вечер. Собранный урожай в тот же день должен быть доставлен на пункт и в тот же день засульфитирован. Особенно это важно в отношении таких нежных ягод, как садовая земляника и малина.

Требования к отдельным видам сырья

Садовая земляника для сульфитации считается лучшей в сортах: Дейч-Эверн, Разберри-максима, Лакстона нобль, Шарплесс, Кох, Коралка.

Непригодна для сульфитации Ананасная белая садовая земляника по причине своего розовато-белого цвета. Мало пригоден также такой малокрасный сорт, как Луи Готье. В некоторые годы Шарплесс и Саксонка (Альберт Саксонский) могут давать слишком крупные ягоды, непригодные для сульфитированных пулы.

Ягоды садовой земляники безусловно не должны быть поврежденными, вялыми, загрязненными, осклизшими, мокрыми и слабо окрашенными. Шарплесс может иметь часть ягод несколько непрозелен.

Прием ягод без плодоножек и чашелистиков допускается лишь в случае доставки клубники и земляники на сульфитационный пункт не позже как через 2 часа после очистки ягод, иначе последние в пулье расползутся. Доставка на пункт производится в тех же корзинах (емкостью около 6 кг), в которые собирали урожай. Оставлять ягоды на пункте несульфитированными до другого дня ни в коем случае не следует.

Садовую землянику необходимо перед сульфитацией разбивать на конвейере как на помологические сорта (если ягоды имеют резкие различия), так и на калибры. Ягоды размером от 1,75 до 2,5 см в диаметре считаются первым сортом, а до 1,75 см — вторым. Экземпляры крупнее 2,5 см. идут лишь для соков и второсортных пулы, так как они легко расползаются.

Садовая земляника сортируется и очищается от плодоножек и чашелистиков (которых бывает около 3—4% к весу ягод) на столах. Плоскости этих столов должны отделяться от стоек; это нужно для того, чтобы столы можно было сделать как горизонтальными, так и наклонными. Для земляники столы устанавливаются горизонтально. По бокам столов должны быть борта высотой около 5 м. Размер столов 4×1,5 м.

Норма места за таким столом для одной работницы 0,75 м, а норма выработки по очистке клубники от плодоножек за 8-часовой рабочий день 30—32 кг.

Более или менее пыльная и загрязненная земляника подвергается мойке. Для этого существуют специальные моечные машины, состоящие из резервуара для воды и конвейера, тянущего ягоды из воды к четырем последовательным душам, а от них — в бочки для консервирования.

Пропускная способность такой машины от 1 500 до 8 000 кг в час. Потребность в воде 3 000—4 000 л в час.

На наших сульфитационных пунктах такие машины пока отсутствуют. Вместо них употребляются особые деревянные чаны (рис. 38) с подставками для сит с ягодами. Сверху на эти сита льется из душа вода, уходящая в отверстия внизу чана в водоотводные каналы. В чану помещается 4 сита размером по 60 см в диаметре. Душ может передвигаться в горизонтальной плоскости.

На пунктах, где нет даже таких чанов, земляника моется многократным погружением сит с ягодами в воду.

Некоторые специалисты-практики избегают мойки садовой земляники, так как от этого будто бы земляничная пульпа образует больше слизи и бывает менее прочной в хранении. Обстоятельство это подлежит дальнейшей проверке и изучению.

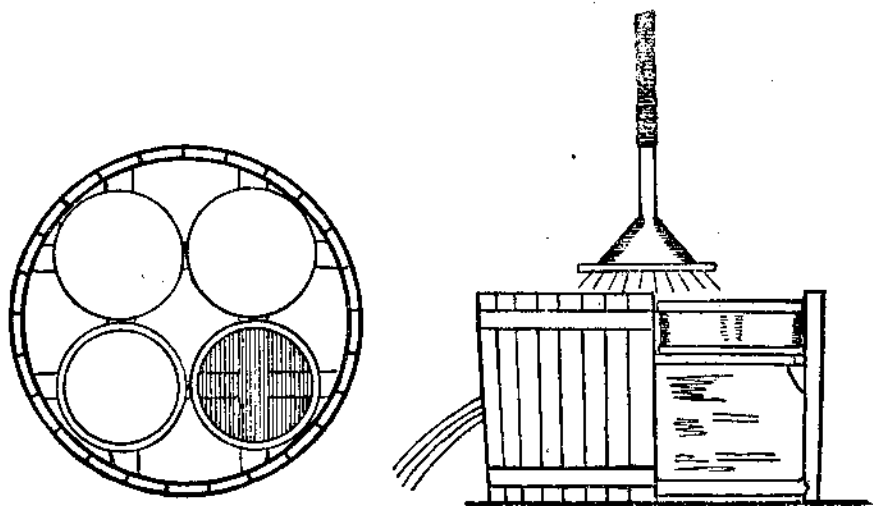


Рис. 38. Чан для промывки ягод.

Малина и ежевика, как и все другие ягоды, не должны быть поврежденными, перезрелыми, зелеными, червивыми, вялыми, загнившими и загрязненными. Цвет малины должен быть розовым, а не темнокрасным, а ежевики — темнорозовым, т. е. они должны сниматься с плантации за 2—3 дня до полной зрелости.

Малина со старых кустов обычно бывает сухой и имеет много семян-костянок. Для сульфитации такие ягоды непригодны. В крайнем случае они идут пульпы 2-го сорта. Белые и желтые ягоды также не подлежат сульфитации. Ягоды размером меньше 1 см в диаметре идут лишь для второсортных пульп.

Доставляется малина на пункт в таких же, как клубника, корзинах или ящиках, а при больших расстояниях в кадушках, во избежание потери сока.

Ягоды должны быть засульфитированы как можно скорее после их доставки.

Случается, что ягоды малины бывают сильно поражены личинками малинового жука (*Byturus tomentosus*) или так называемыми малиновыми червями. Для удаления личинок жука ягоды часа на два заливают 2%-ным раствором NaCl. Личинки удаляются по

мере их выплывания и ягоды после того промываются теплой водой.

Больше всего в сульфитацию идут сорта: Суперлатив, Усанга, Фастолф и Марльборо.

Смородина. Для сульфитации идет главным образом черная смородина сортов Неаполитанская и Лия плодовая. Красная смородина сульфитируется лишь для внутреннего рынка, а белая совсем не сульфитируется. С кустов смородина убирается целыми кистями (черная смородина может сниматься и отдельными ягодами) по достижении полной зрелости. Ввиду значительной плотности ягод доставка их может производиться и издалека, например за 10—20 км. Ягоды на пункте отделяются от гребней, сортируются по величине и моются. Отделение от гребней производится на специальных машинах, состоящих из двух рам, густо обтянутых проволокой. Обе рамы установлены наклонно и параллельно друг другу. Во время работы рамы эти, как сита в веялке, движутся взад и вперед в противоположных направлениях. Между проволоками вращаются ножи, укрепленные на валах внутри машины. Ягоды, засыпанные в загрузочный ковш, находящийся в верхней части машины, попадают на проволочную сетку, где легким движением ножей (входящих в щели меж проволоками) освобождаются от гребней, веточек, сора и катятся дальше по прямой проволочной сетке в ящик. Гребенки, веточки и сор продавливаются ножами сквозь верхнюю сетку и попадают в отдельный, находящийся внизу машины ящик. Такие машины до последнего времени ввозились из Англии. Производство их может быть легко освоено нашими машиностроительными заводами. Машина может работать как от мотора, так и ручным способом. Производительность 300—400 кг ягод в час. Описанная машина на наших сульфитационных пунктах является пока редкостью. Чаще всего смородина очищается от гребней и веточек на особых столах с бортами, расположенными с трех сторон, высотой в 10 см. Боковые борта на пониженной поперечной стороне стола, не доходя до конца его примерно на 75 см, направляются наискось, сближаясь друг с другом до 15 см. Это и будет проход для сортированных ягод. Проход этот имеет регуляторную заслонку. Размер стола $4 \times 1\frac{1}{2}$ м. Устанавливается стол наклонно, с таким расчетом, чтобы верхний конец (где поступают ягоды) был на 50 см выше конца со скошенными бортами. Работа производится при помощи 6 рабочих, из которых четыре стоят по бокам стола и отбирают вручную веточки, гребни и сор, один насыпает ягоды на высокую часть стола и один контролирует качество очистки, а равно наполнение корзин или ящиков ягодами. Этот последний рабочий стоит в конце пониженной части стола.

Норма выработки на таких столах — 1 центер за 8-часовой рабочий день на каждого рабочего.

Дальше ягоды смородины идут на мойку, которую производят на таких же моечных машинах, какие были описаны для клубники, или в чанах с подставками для сит. После этого смородину подвергают бланшировке для того, чтобы ягоды размягчились и чтобы на кожице появилась тонкая сетка трещинок. Если этого не сделать, то, во-первых, недостаточно надежной будет сульфитация, а, во-вторых (и это главное), когда из таких пульп будут варить варенье или джем, то благодаря слабому диффундированию сахара

через плотную кожуру ягод они в готовом фабрикате будут сморщенными, суховатыми; между тем по стандарту они должны быть полными, сильно пропитанными сахарным раствором и мягкими.

На большом сульфитационном пункте бланшировку смородины производят паром в двутельных котлах или в деревянных чанах емкостью обычно около 50 кг. Чаны устанавливаются на такой высоте, чтобы при их опрокидывании пульпа могла быть вылита в деревянный ларь или корыто емкостью также около 50 кг. На дне деревянных бланшировочных чанов вставлены медные змеевики с отверстиями в них; через эти отверстия и проходит пар, бланширующий ягоды.

В закрытых чанах бланшировка длится 2—3 мин. при давлении пара в 2—3 атм. Но чаще всего ягоды не бланшируют, а шпарят сначала в открытом чану 5—8 мин., а потом в закрытом до 15—20 мин. при давлении пара 1,2—2 атм. Допускать развертывания ягод при шпарке нельзя.

Поворотом чана шпаренную ягоду выливают в упоминаемый уже деревянный ларь или корыто, установленное на высоте около 110—120 см. от пола, чтобы в отверстие возле дна корыта пульпа могла быть разлита прямо в бочки. Одной порцией пульпы из корыта можно налить 3 бочки. Назначение ларя или корыта — охладить пульпу до температуры окружающего воздуха; кроме того тщательным перемешиванием в них пульпы лопаточками делать пульпу более однородной.

Иногда вместо ларя или корыта устанавливается жолоб из струганных досок лиственных пород. Примерная длина жолоба 3 м, ширина — 30 см и высота бортов — 10 см. Пока шпаренные ягоды пройдут этот жолоб, они остывают до 60—70° С.

На маленьких пунктах, где нет паровых установок, шпарку производят в латунных тазах. Обычно употребляются тазы диаметром 480—500 мм, высотой 150 мм, при ширине бортов — 30 мм, толщине латуни — 1,2 мм. В каждый такой таз насыпают 10 кг ягод и наливают 500—750 г воды. В этих тазах ягоды шпарят на конфорках, все время перемешивая их деревянными лопаточками, во избежание подгорания. Конец шпарки практически определяется по степени трудности перемешивания ягод, — в конце этой работы ягоды перемешиваются весьма легко, так как от высокой температуры они выпускают из себя значительную часть сока.

Конфорки имеют вид выложенных из кирпича плит высотой в 80 см, шириною 100—110 см и длиной — в зависимости от количества очагов. Иногда вместо плит употребляются железные треножные печи, отопляемые древесным углем.

Цель добавки в таз воды перед шпаркой ягод — избежать пригорания их в начале варки. Во время шпарки долитая вода испаряется и в результате пульпа обычно содержит воды не больше, чем взятые для ее изготовления ягоды. В спелые ягоды воды дают несколько меньше, чем в чуть недозревшие.

Крыжовник для сульфитации идет в зеленом виде, когда он достигнет своих нормальных размеров и когда содержит наибольшее количество пектиновых веществ. Одним из лучших сортов для этого считается Авенариус. К сожалению он легко заболевает чрезвычайно распространенной болезнью — Американской мухлистой росой (*Sphaerotheca mors uvae*), являющийся бичом крыжовенных

посадок. Последнее время стали довольно много сажать американских сортов крыжовника, не боящихся этой болезни. На первом месте среди них стоит Американский горный.

Ягоды крыжовника очищаются при помощи маленьких ножниц от плодоножек и чашелистиков, а равно от веточек, сора и примесей некондиционных экземпляров. Дальше ягоды моются на моечных машинах или в чанах с ситами шпарятся или бланшируются (до побеления). В отношении техники бланшировки и шпарки крыжовника следует руководствоваться в общем теми же указаниями, что и для смородины.

Лесные ягоды. Лесные ягоды, как земляника, малина, ежевика, смородина и черника, также могут быть использованы для сульфитации, и если они удовлетворяют всем кондиционным требованиям, то они могут идти даже для экспорта. В 1930 г. экспортировалась лесная земляника размерами до 1 см в диаметре.

Черешни. Больше всего сульфитируется белых черешен, особенно таких сортов, как Дрогана, Девиссена. Пульпы из розовых черешен ценятся несколько ниже. Из розовых сортов больше всего сульфитируется Бритарро Наполеон. Снимаются плоды с дерева с плодоножками при средней зрелости, по достижении нормальной окраски. Розовые сорта должны получить окраску не менее 50% всей рубашки. Смешивать белые и розовые черешни нельзя; также нельзя в одной бочке сульфитировать черешни с плодоножками и без плодоножек. Червивые плоды не сульфитируются. При сульфитации для экспорта допустимы лишь следующие дефекты: а) легкая деформация, не уродующая плода, б) легкая потертость размером до 5 мм, в) зарубцевавшийся укол долгоносика, листовертки или трещина у основания плодоножки.

Сульфитируется черешня как без косточек и плодоножек, так и с последними. Отбор дефектных ягод, примесей и сора производится на конвейерных столах. Сортировка по величине производится на специальных машинах, представляющих собою покатую ячеистую плоскость с бортами по бокам. Ячейки в верхней части рамы крупнее, чем в нижней. Плоды, находясь на сортировочной раме, проваливаются в отверстия соответствующих размеров и удаляются из машины через наклонные лотки. Эту машину можно заменить набором сит.

Сортируется черешня на три сорта: 1-й сорт — крупнее 24 мм в диаметре, 2-й — от 20 до 24 мм и 3-й от 16 до 20 мм. Плоды меньше 16 мм в диаметре могут быть засульфитированы только в качестве 4-го сорта.

Если черешня сульфитируется без косточек, то последние вынимаются из плодов на столах с бортами при помощи особых ложек из меди (или из нержавеющей стали) с узкими острыми концами. Удаление косточек производится со стороны прикрепления их к плодоножкам, причем следует прорез делать как можно меньше, а потому эту работу поручают опытным и тщательно проинструктированным рабочим. Норма выработки на одного рабочего за 8-часовой рабочий день — 30—40 кг черешен. Еще более кустарно работа производится при помощи головных пилиек, проткнувших своими концами сквозь пробку. При сульфитации черешен с косточками, но без плодоножек, удаление последних производится вручную на тех же

столах. Норма выработки на одного человека за 8-часовой рабочий день — 130 кг черешен.

Розовые черешни подготавливаются к сульфитации точно так же, как и белые, но кроме того они еще подвергаются окуриванию серой. для обеззараживания. Окуривание производится в специальных камерах, которые чаще всего делаются таких размеров: длина — 9,45 м, ширина — 5,0 м, высота — 3,1 м, или в переносных окурочных ящиках, размер которых чаще всего бывает такой: длина — 9,45 м, ширина — 1,5 м, высота — 1,8 м. В такие камеры или ящики черешни ставятся в ситах со слоем ягод на каждом сите 2—3 см. На каждый кубометр камеры или ящика идет 10—30 кг плодов. Серы сжигают на каждый кг плодов 0,6 г или вместо этого дают SO_2 из баллона 1,2 г на кг плодов. Как в том, так и в другом случае окуривание продолжается 3—4 часа. После окуривания черешни обмываются в решотах же под холодным душем и идут на освобождение от косточек и плодоножек. Средней выход при подготовке черешен к сульфитации такой (по проф. Сипинскому): брак — 5—8%, плодоножек — 1,8—2,6%, косточек — 10—20%, утечка сока — $1\frac{1}{2}\%$; чистейшей черешни без косточек 70—85% от общей массы.

Абрикосы. Для сульфитации абрикосы идут чуть с прозеленью, но все же не раньше того, как мякоть плода вокруг косточки станет золотисто-желтой. Совершенно зрелые плоды сульфитируются отдельно, как второй сорт. Так как абрикосы сульфитируются и целыми и половинками, то экземпляры с механически поврежденной одной половинкой могут быть разделены пополам по шву и здоровая половинка консервируется наряду с другими.

Абрикосы подвергаются сортировке на конвейерных столах по величине, цвету и по степени зрелости. Одновременно от них отделяются деформированные экземпляры, примеси и сор. Для экспорта идут лишь абрикосы не меньше 40 мм в диаметре. Вообще же абрикосы сортируются на три сорта: крупные — 55—45 мм в диаметре, средние 45—40 мм и мелкие — меньше 40 мм в диаметре. Абрикосы диаметром меньше 30 мм обычно сульфитации не подлежат.

Чаще всего при сортировке получается 10% крупных, 60% средних и 30% мелких плодов.

После этого абрикосы подвергаются разделению пополам и удалению из них косточек. Для этого употребляются специальные машины-косточковыбыватели, которых имеется несколько систем. Лучшей из них для абрикосов считается машина типа Navarre Paris. Она представляет собой ячеистый транспортер (четыре ячейки в ширину ленты). В приемном конце в каждую ячейку попадает по одному плоду, косточки из которых выбиваются шпинделями четырех автоматически опускающихся ножей, одновременно разрезающих плоды пополам. Машина работает от мотора с затратой энергии в $\frac{1}{3}$ HP. Производительность 4800—7000 плодов в час. Необходимо, чтобы наши заводы возможно скорее освоили изготовление этих машин.

На мелких сульфитационных предприятиях деление абрикосов на половинки производится вручную при помощи специальных медных ножей.

Норма выработки в этом случае бывает около 120 кг на одного рабочего за 8-часовой рабочий день.

В дальнейшем половинки абрикосов бланшируются путем спуска их в ивовых решетах 1—2 минуты в горячую воду (80—90° С) и охлаждаются душами или проточной водой.

Сливы. Из слив больше всего сульфитируются ренклоды и Желтая яичная. Для сульфитации принимаются плоды, достигшие полной зрелости, но еще достаточно плотные. Сливы подвергаются тщательной мойке на моечной машине или в чанах с ситами под душем. Яичная слива после этого режется пополам и из нее удаляется косточка. Из ренклодов косточка отделяется плохо и они поэтому лишь надрезаются (насекаются) крестообразно; работа производится теми же ножами, что и для абрикосов. Дальше как яичная слива, так и ренклоды подвергаются шпарке. Половинки слив лучше шпарить открытым паром (около 5 мин.) Прошпаренные плоды должны стать мягкими, но не развариваться. Охлаждение производится под душем.

Тара под сульфитированные пульпы и ее обработка. Для сульфитированных пульп употребляются стандартные бочки (ОСТ) емкостью в 200 л (15 ведер).

Размеры стандартной бочки таковы.

Высота	840 мм	Диаметр шпунтов. отверстия	50 мм.
Верхний диаметр со стенками	550 "	Количество клепок в корпусе бочки.	21—22 шт.
Средний (наибольший) диаметр со стенок.	650 "	Количество клепок в доннике по	3—4 "
Толщина боковины	20 "	Количество обручей железных	6 "
Толщина донника (уторы)	23 "		

Обручное железо должно удовлетворять требования ОСТ 12.

При отсутствии стандартных бочек можно употреблять не стандартные, но при этом обязательно, чтобы та или иная партия пульпы была вся расфасована в одинаковую тару. Чаще всего вместо стандартных бочек употребляется 125-и 250-л бочкотара.

Так как консервант пульп, SO_2 , при хранении и транспортировке продуктов все время из них улетучивается, то чрезвычайно важно, чтобы сульфитированные продукты упаковывались возможно более герметично. Поэтому бочки для пульп должны быть изготовлены весьма тщательно, из доброкачественного материала и как можно лучше обработаны перед наполнением их пульпой. Лучшим материалом для бочек считается дуб. Клепки для бочек берутся сухие, выдержанные, хорошо выструганные, без шашеля, гнили, трещин, сердцевин и сучьев. Пригонка клепок должна быть очень тщательной, а донья ни в коем случае не должны быть скреплены железными шпунтами.

В новых бочках шпунтовые отверстия проделывают на сульфитационном предприятии. Их надо просверливать на середине бочки (на «пузе»). Шпунты или деревянные пробки следует изготавливать из мягкого дерева (береза, осина, липа), причем они должны быть точеными; размеры их в верхнем диаметре 5,3 см, в нижнем — 4,7 см.

Бочки перед употреблением в дело прежде всего замачиваются. Проф. Сицинский рекомендует так проделывать эту операцию: на ровной слегка покато́й площадке, внизу от водоема с чистой водой или внизу от водопровода укладывают леги по направлению склона. На леги рядами располагают бочки, которые

наполняют водой посредством насоса из шланга. В двухсменный день через 2 шланга можно наполнить около 200—300 бочек. На следующий день после наполнения осматривают бочки и неисправные сдаются в ремонт. Через три дня крайнюю в ряду бочку поворачивают шпунтом вниз, а за ней сами поворачиваются остальные бочки всего ряда. Когда они опорожнятся, их вторично наполняют водой на новые три дня.

Замачивать подобным образом бочки следует не менее 6—7 дней, а в некоторых случаях даже больше. Задача замачивания — удалить из внутренней части бочки дубильные и красящие вещества, которые, приходя во взаимодействие с остальными частями пульпы (соли железа и др.), сообщают ей темно-серый и даже темный цвет. Поэтому вымачивание должно вестись до тех пор, когда вода из бочек будет выливаться совершенно чистой, бесцветной.

После вымачивания бочки запариваются. Способом запарки несколько. Наиболее рациональный и в то же время простой способ рекомендует проф. Сицинский: «после вымочки в каждую бочку наливают 4 ведра холодной воды, всыпают 0,2 кг каустической соды и посредством шланга пропускают через воду пар из котла под давлением 2—3 атм, пока жидкость придет в бурное кипение. Спустя 5 минут шланг вынимают, бочку закрывают втулкой и катают в течение 10 мин., с переворачиванием на оба дна. Потом получившуюся черную, иногда бурую жидкость выливают и заменяют новыми четырьмя ведрами чистой воды, но без соды и опять обрабатывают паром с прокаткой в течении 10 минут. Спустя 10—15 мин. горячая вода выливается, бочка ополаскивается холодной водой и пустая отправляется на склад. Перед работой ее вновь замачивают. Если до начала работы времени немного, то бочки сохраняются на площадке, наполненные чистой холодной водой, которую меняют через каждые 6—10 дней.

Сода, употребляемая для шпарки бочек, доставляется на пункт в виде больших комьев или слитков, неудобных в работе. Ее растворяют в горячей воде в деревянных бочках, приготовляя двадцати-процентный раствор. Такого раствора надо брать по одному литру на выпариваемую бочку. (В. Сицинский. Практика сульф. плодов).

Соду можно употреблять и бельевую. Тогда берут ее 1,5—2%-ный горячий раствор. За неимением соды можно употреблять даже щелок по 0,5 ведра на бочку.

Как уже говорилось выше, бочки после соды или щелока надо тщательно обрабатывать горячей и холодной водой, так как, если указанные щелочи останутся в бочке, впитавшись в ее вклейку, то они соединяются с кислотами пульпы и таким образом, в значительной мере нейтрализуя их, ухудшат вкус пульпы, уменьшат прочность их в хранении и испортят цвет, сделав последний непривлекательно серым.

Гвозди или другие железные части не должны в бочке иметь прикосновения к пульпе, — от этого в ней образуются черные гнезда, портящие пульпу.

В некоторых случаях, особенно если бочки старые, бывшие в употреблении, их необходимо бывает окурить серой, сжигая в них в специальном колпачке на длинной ручке по 10—15 г серы, но вместо этого можно бочки перед наполнением их пульпой прополаскивать слабым (2%-ным) раствором H_2SO_4 .

Не дубовые бочки согласно требованию стандартов на пульпу должны быть парафинированы. Как это делается, нам уже известно.

Хорошее качество бочек и тщательная их обработка имеют при производстве пульпы чрезвычайно большое значение. Самое лучшее сырье и самые рациональные приемы по их консервированию могут быть сведены нанет плохо обработанной тарой.

Способы добавки в пульпы консервантов. Техника добавки в пульпы консервантов при сульфитации состоит в том, что в пульпу вводится определенное количество H_2SO_3 и определенное же количество воды. Воды не добавляют лишь в малину, ежевику, смородину, сливу и в шпаренный крыжовник.

Цель добавки воды — уменьшить размягчение плодо-ягод, превращение их в кашу как в процессе сульфитации, так и при последующей транспортировке. Практикой установлены средние оптимальные нормы воды: они, правда, могут несколько колебаться в зависимости от спелости ягод; в в спелые плодо-ягоды воды дают немного меньше.

Как недостаток, так и избыток воды ведет к деформации плодо-ягод в пульпе.

Нормы добавки H_2SO_3 обычно имеют в виду ее 7%-ную крепость. Если H_2SO_3 слабее 7%, то такой более слабой H_2SO_3 добавляется при консервировании в продукт больше чем 7%-ной, согласно перерасчета по такой таблице:

Крепость H_2SO_3 в %	Количество, соответствующее 1 л 7%-ной H_2SO_3	Крепость H_2SO_3 в %	Количество, соответствующее 1 л 7%-ной H_2SO_3
7,0	1,00	3,5	2,0
6,5	1,08	3,0	2,33
6,0	1,17	2,5	2,80
5,5	1,28	2,0	3,5
5,0	1,40	1,5	4,6
4,5	1,56	1,0	7,00
4,0	1,75		

Проф. Сицинский рекомендует добавлять в пульпы не 7%-ную H_2SO_3 и воду, а приготовленный для каждого отдельного рода пульпы раствор SO_2 необходимой крепости, так называемый «рабочий раствор». Например для черешни полагается брать 2 г SO_2 на 1 кг пульпы при условии, чтобы количество всего раствора в пульпе было 20%. Следовательно на 1 л «рабочего раствора» для черешни

потребуется $\frac{2 \cdot 100}{20} = 10$ г SO_2 . В черную смородину надо давать 1,5 г

SO_2 на 1 л пульпы с общим количеством раствора в 4%. Следовательно на 1 л «рабочего раствора» нужно: $1,5 \cdot 100 = 37,5$ г SO_2 . Положительные стороны этого способа — несколько большая точность в дозировке консерванта, большая простота работы и связанная с этим меньшая возможность ошибок в расчетах. Недостатки:

1) Необходимость иметь для каждого рода пульпы отдельный раствор, который в случае его неизрасходования может не подойти к другим пульпам. 2) Необходимость занимать много тары под «рабочий раствор». Вследствие слабой крепости его приходится хранить не в стеклянных бутылках, как 7%-ную H_2SO_3 , а в бочках. 3) Большой расход на улетучивание SO_2 при хранении «рабочего раствора» в бочках.

Способ сульфитации «рабочим раствором» более или менее привился только в УССР, в остальных частях Союза считают более удобным готовить для сульфитации 7%-ную сернистую кислоту.

Сульфитация садовой земляники и клубники. Садовая земляника и клубника требуют SO_2 2 г на 1 кг пульпы. Норма общего раствора примерно 10% от веса ягоды.

При сульфитации клубники кроме сернистой кислоты употребляется еще бисульфит кальция ($\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$), т. е. раствор извести в сернистой кислоте. Обычно бисульфит кальция присылается на сульфитационные пункты уже готовый, чаще всего семипроцентный, но он может быть приготовлен и прямо на пункте. Если нам например нужно приготовить $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 7%-ной крепости, то мы берем на каждый литр 7%-ной сернистой кислоты 21 г гашеной извести (на каждый процент SO_2 в литре воды по 3 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Гашеная известь предварительно просеивается через сито. После высыпания извести в бочку с H_2SO_4 производится перемешивание жидкости 5—10 минут, пока она не станет совершенно прозрачной. Готовить бисульфит кальция газированием уже растворенной в воде извести (известкового молока) нельзя, так как в этом случае мы получим нерастворимую нейтральную кальциевую соль — CaSO_3 .

Значение добавки бисульфита кальция состоит в том, что он способствует закреплению прочности ягод; последние под его действием не расползаются при сульфитации. Условия хранения и перевозки бисульфита те же, что и для H_2SO_4 .

Содержание SO_2 в бисульфите кальция определяется как ареометром Боме, так и путем титрования. Для Бома применяется такая таблица:

Плотность по Боме (в °)	Крепость $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ в % SO_2	Плотность по Боме (°)	Крепость $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ в % SO_2
1,0	0,73	6,5	4,78
2,0	1,52	7,0	5,25
3,0	2,17	7,5	5,64
4,0	2,90	8,0	6,00
5,0	3,50	8,5	6,39
5,5	4,00	9,0	6,80
6,0	4,49	9,5	7,00
		9,8	7,28

Но так как определение крепости бисульфита кальция при помощи ареометра еще менее точно, чем для H_2SO_4 (бисульфит кальция соединение неустойчивое), то и в этом случае лучше применять метод титрования иодом.

Нормы добавки бисульфита обычно имеют в виду, 7%-ный $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$. Если же он у вас слабее 7%-ного, то производят перерасчет по той же таблице, что и для H_2SO_4 . На 200-литровую бочку берут 160—170 кг клубники, 11 л воды, 2,5 л 7%-ной кислоты и 2,55 л 7%-ного бисульфита кальция.

При сульфитации «рабочим раствором» на 200-литровую бочку берут 20 л «рабочего раствора» (10% к весу ягод), содержащего в каждом литре 20 г SO_2 (в том числе 10 г в форме бисульфита кальция) и 160—170 кг ягод. В 125-литровую бочку входит 105 кг клубники. В 250-литровую бочку входит 210 кг клубники.

Сам процесс сульфитации протекает так. Соответственно обработанная бочка взвешивается, в нее наливается литра два 7%-ной H_2SO_3 , вместе с водой или такое же количество «рабочего раствора». Наполнение ягодами идет в два-три приема с обязательным встряхиванием и заливанием H_2SO_3 , смешанной с водой. Дальше ягоды, закупоренные вторым дном и деревянной пробкой, выдерживают в складе (под навесом, в сарае, или погребе) 4—5 дней, в течение которых пульпа уляжется и осядет; после этого бочки дополняют до стандартного веса нетто сульфитированной же клубничкой с раствором через шпунтовое отверстие совочком с узким носком. Обычно для добавки идет около 20 кг пульпы. При этом следят, чтобы вес нетто бочек всей партии был одинаков и чтобы каждая бочка была заполнена не больше, как на $\frac{1}{8}$ ее емкости.

Сульфитация малины. Малина требует 2 г SO_2 на 1 кг пульпы при общем количестве раствора в 3—4% от веса ягод.

На 1 т ягод дают 27 л 7%-ной H_2SO_3 . Воды не добавляют. В 200-литровую бочку вмещается 180 кг малины, в которую вливают 4,8 л 7%-ной H_2SO_3 . При консервировании «рабочим раствором» на стандартную бочку дают 5 л 6%-ной или 6 л 5%-ной H_2SO_3 .

Сама техника добавки консерванта производится двумя способами, из которых 2-ой несомненно лучше и его следует предпочесть. По 1-му способу в бочку помещают примерно 40 кг пульпы и заливают ее соответствующим количеством H_2SO_3 , причем пульпу осторожно перемешивают деревянной лопаточкой до тех пор, пока она, изменяя свой цвет под влиянием SO_2 , не примет ровную однообразную окраску. После этого содержащее 4 таких бочек (по 40 кг) соединяют в одну и передают ее для закупорки.

Недостатки этого способа: 1) потеря части SO_2 , улетучивающегося при размешивании пульпы; 2) вредное действие газа при размешивании на дыхательные органы рабочих; 3) недостаточно равномерное консервирование пульпы из-за примитивного размешивания лопаточками; 4) медлительность работы по размешиванию, значительная, затрата на этот процесс рабсилы, что удорожает стоимость продукта.

Второй способ выработан в СССР и рекомендован проф. Сицинским, сконструировавшим и простейшую установку для проведения работы по этому способу. Установка эта состоит из стола, один конец которого выше другого на 20 см. Длина стола 150 см, ширина 60 см, высота боковых бортов — 10 см. Ягоды, продвигаясь по наклонной площади стола, попадают непосредственно в воронку бочки-мешалки. Площадь отверстия воронки 15×15 см; воронка закрывается заслонкой. Для регулирования поступления ягод в бочку на нижнем конце стола также имеется заслонка. На подобном столе ягоды еще раз просматриваются рабочими, — сор и другие ненужные примеси отбираются в особые корзины под столом. Мешалка-бочка имеет посередине неподвижную ось с деревянными же лопастями (длиной в половину радиуса бочки) для перемешивания пульпы. Мешалка установлена на подставках — столбах или на достаточно прочных козлах. Емкость бочки 200—350 л. В такую мешалку насыпают 80 кг малины, наливают половинное количество полагающегося на стандартную бочку консерванта, закрывают люк и вращением бочки при помощи специальной ручки перемешивают пульпу. Скорость вращения — 20 оборотов в минуту. Через 1—2

минуты пульпа обычно достаточно хорошо перемешивается. Дальше мешалку поворачивают воронкой вниз, открывают ее заслонку, и выпускают пульпу в подставленную бочкотару. Последняя таким образом наполняется в два приема.

Лесная земляника сульфитируется так же, как и садовая, а ежевика, как малина.

Сульфитация смородины. Черная и красная смородина требует 1,5 г SO_2 на 1 кг пульпы. Количество общего раствора должно быть около 4% к весу всей пульпы. Для консервирования берется 27 л 7%-ной H_2SO_3 на 1 т ягод. Воды не добавляется. На 200-литровую бочку идет 180 кг ягод, в которые добавляют 4,8 л 7%-ной H_2SO_3 . При сульфитации «рабочим раствором» на стандартную бочку дают 4 л 6%-ной или 4,8 л 5%-ной H_2SO_3 .

Техника добавки консерванта такая. Когда шпаренные ягоды в ларе или корыте остынут до температуры окружающего воздуха и хорошо перемешаются лопаточками, содержание ларя выливают в два приема в бочки через отверстия с заслонками, с добавлением, также в два приема, половинной нормы H_2SO_3 и тщательным, но осторожным перемешиванием. Остальную половину консерванта дают в пульпу через один-два дня, в шпунтовое отверстие при помощи специального насоса. При отсутствии насоса консервант задается весь сразу.

Если шпарка производится при помощи латунных тазов, то ларя обычно не устраивают. В этих случаях пульпу из тазов выливают в бочки на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ их емкости. При добавке каждого таза пульпа в бочке подвергается перемешиванию деревянной лопаточкой. Когда ягоды примут температуру окружающего воздуха, их консервируют, добавляя в каждую бочку указанную норму консерванта с тщательным, но осторожным перемешиванием. Дальше содержание 4—6 бочек сливается (с перемешиванием же) в одну. Если на пункте имеется упомянутый выше специальный насос, то первый раз дают лишь половину полагающегося консерванта, а оставшуюся часть — через 1—2 дня. Но лучше и в этом случае применять мешалку Сидинского.

Лесная смородина сульфитируется, как и садовая.

Сульфитация крыжовника. Крыжовник шпаренный требует 1,5 г SO_2 на 1 кг ягод при общем количестве раствора 4%, а бланшированный — при 10%-ном количестве раствора от всей пульпы. На одну тонну ягод берут 27 л 7%-ной H_2SO_3 . Вода в шпаренный крыжовник не добавляется; в бланшированный добавляется из расчета 73 л на 1 т готовой пульпы.

Стандартная бочка вмещает 180 кг шпаренного крыжовника; в нее дают 4,8 л 7%-ной H_2SO_3 . Бланшированного крыжовника входит в стандартную бочку 170 кг; в него добавляют 4,6%-ной H_2SO_3 и 15—20 л воды.

При консервировании «рабочим раствором» на стандартную бочку шпаренного крыжовника берут 4 л 6%-ной или 4,8 л 5%-ной H_2SO_3 . На стандартную бочку бланшированного крыжовника берут примерно 19 л H_2SO_3 крепостью в 1,3%.

Техника добавки консерванта в крыжовник такая же, как и для смородины.

Крупные сорта крыжовника напр. Авенариус, обычно называют финиковыми; такие ягоды сульфитируются отдельно.

Сульфитация черешен. Черешни требуют 2 г SO_2 на 1 кг консервируемой массы, при норме общего раствора в 20%. На тонну плодов идет 28,5 л 7%-ной H_2SO_3 и 185—190 л воды. В всяком случае воды добавляют не меньше того количества, при котором общий раствор покрывал бы все плоды. В стандартной бочке помещается 150—160 кг плодов. Туда добавляют 4,8 л 7%-ной H_2SO_3 и около 28 л воды. При консервировании «рабочим раствором» на стандартную бочку дается 40 л 1%-ной H_2SO_3 .

В черешню без косточек и плодоножек консервант добавляется просто в бочки, по мере их наполнения с тщательным утряхиванием. Иногда при наполнении бочек вливают лишь 50% консерванта и воды, остальные 50% добавляют через шпунт.

В черешню с косточками консервант добавляется иначе. По наполнении и взвешивании бочек в них дают через шпунт из сульфитометра чистый SO_2 из расчета 230 г газа на 100 кг плодов. Закупоренная шпунтом с прокладкой под него кусочка холста бочка выдерживается полсутки—сутки, после чего доливается чистой водой в количестве 15% от веса плодов. Значение применения этого способа состоит в том, что при закуривании в бочках SO_2 вызывает из плодов около 5% сока, уменьшая натяжение кожицы и поэтому в гораздо меньшей мере происходит растрескивание плодов—столь обычное при сульфитации нежных сортов черешен. Бочки с пульпой, как и со всеми другими пульпами, заполняются не больше $\frac{1}{8}$ их емкости.

Сульфитация абрикосов. Абрикосы требуют 1,5 г SO_2 на 1 кг консервир. массы при норме общего раствора в 15% от веса пульпы.

На одну тонну половинок дают 25 л 7%-ной H_2SO_3 и 150 л воды. В 200-л бочку входит 160 кг половинок плодов, 4 л 7%-ной H_2SO_3 и 20 л воды. При сульфитации «рабочим раствором» на стандартную бочку дают 24 л 1%-ной H_2SO_3 .

Техника добавки консерванта весьма простая. Половинки абрикосов после бланшировки и охлаждения водой немедленно закладываются и всыпаются в бочку, с тщательным утряхиванием и с одновременной добавкой H_2SO_3 с водой или «рабочего раствора» по норме.

Иногда приходится для через 4—5 бочку дополнять сульфитированными же половинками через шпунт, так как пульпа в бочке может значительно осесть. При этом все же не допускают разного веса нетто в бочках одной партии.

Сульфитированные половинки абрикосов обычно более или менее сильно деформируются и даже расползаются, что выявляется через несколько дней после сульфитации. По количеству цельных половинок абрикосы делятся на три сорта: 1-й сорт—минимум 90% цельных половинок. 2-й сорт—от 70 до 90% цельных половинок.

3-й сорт—менее 70% цельных половинок.

Особенно сильно расползанию подвержены совершенно зрелые и перезрелые плоды.

Сульфитация слив. Сливы требуют 1,5 г SO_2 на 1 кг сульфитируемой массы, при общей норме добавки водного раствора в 3—4% от веса пульпы. На одну тонну плодов дают 27 л 7%-ной H_2SO_3 . Воды не добавляют. В 200-л бочку входит 180 кг плодов ренклодов или половинок яичной сливы и 4,5 л 7%-ной H_2SO_3 . При консервировании «рабочим раствором» в стандартную бочку дают 4 л 6%-ной или 4,8 л 5%-ной H_2SO_3 .

Добавка консерванта производится по мере наполнения бочки, причем лучше давать лишь 50% полагающегося раствора, а остальные 50% добавлять через 1—2 дня при помощи насоса через шпунтовое отверстие.

Выдержка пульпы на контроле и доконсервирование

В бочки, наполненные пульпой, немедленно вставляют дозья, причем в уторы для большей герметичности обязательно прокладывается камыш или рогаза. Что касается шпунтового отверстия, то оно тщательно забивается деревянным молоточком, причем под каждый деревянный чопик подкладывается квадратик холста (10×10 см).

Процесс укупорки должен происходить возможно быстро и немедленно же после введения консерванта. После укупорки бочки немедленно подвергаются прокатке для лучшего перемешивания пульпы с консервантом. Работа эта производится на прокатных рельсах, которые представляют собою 2 деревянных, одинаковой длины, гладких бруска, укрепленные параллельно друг другу. Расстояние между брусками 40—50 см. Бруска установлены на такой высоте от земли, чтобы выпуклость средины на бочке не касалась меж рельсами земли. Прокатка на таких брусках продолжается около 10 мин. Если склад продукции находится в 50—100 м от места работы, то откатывание бочек по брускам к складу является одновременно и их прокаткой. На складе пульпа выдерживается для проверки сульфитации до 6 дней. Если в течение этого времени пульпа забродит (что легко узнать при отрывании чопика по шуму в бочке и по наличию в бочке углекислого газа), то у такой бочки вынимают дно, определяют содержание в пульпе SO_2 и добавляют консерванта до требуемой нормы по SO_2 . Практически чаще всего в таких случаях добавляют 7%-ную H_2SO_3 с таким расчетом, чтобы дать с ней SO_2 10—20% от уже данного количества. Пульпа при этом подвергается перемешиванию, тщательной закупорке, прокатывается еще раз и еще выдерживается дней 6 на контроле. Пульпа из малины, смородины, крыжовника и сливы доливается сернистой кислотой через шпунт при помощи насоса. Поэтому бочки при этом могут и не вскрываться, но прокатывание их после доконсервирования обязательно. Забродившая и доконсервированная пульпа идет во второй сорт.

У бочек с незабродившей при контрольной выдержке пульпой чопики спиливаются на уровне клепок и покрываются прибиваемой гвоздиками бело-жестяной торговой маркой размером 6×6 см. Гвозди следует употреблять для этого настолько мелкие (10—12), чтобы они ни в коем случае не проходили через клепку.

Маркировка, хранение и транспортирование пульпы

Вес ягод и плодов устанавливается взвешиванием их в ящиках или корзинах перед насыпанием в бочки. Вес консерванта и воды определяется при их добавке. Вес брутто определяется только после выдержки пульпы на контроле и после окончательной укупорки бочки. При всех взвешиваниях доли кг до 0,5 отбрасы-

ваются, а свыше 0,5 — считаются за единицу. Дальше бочки маркируются. Все надписи на бочках производятся при помощи трафаретов, особенно это необходимо при изготовлении экспортных пульп. На одном из днищ трафаретируется торговая марка кооперативизации или наименование заготовителя, а на другом согласно стандарту должны быть следующие обозначения: 1) название ягод или плодов; 2) название сорта и размеры плодо-ягод; 3) условные обозначения сульфитпункта; 4) порядковый номер бочки (по каждому роду плодо-ягод отдельно); 5) вес брутто; 6) вес тары; 7) вес нетто; 8) ОСТ (№).

Краска для трафарета употребляется эмалевая или готовится на пункте же на вареном масле из равных частей сажи и сиккатива.

Маркировка экспортных пульп производится обычно на английском языке при помощи специальных трафаретов.

Для хранения пульп желательны помещения с равномерной температурой от $+2$ до $+10^{\circ}\text{C}$, чистые, обмазанные известью и окуренные серой (10—40 г серы на 1 м^3 помещения). Разумеется в помещении не должно быть сора и посторонних запахов.

Наиболее подходящими помещениями для этой цели следует считать подвалы. При отсутствии последних пульпы хранят даже под обыкновенными навесами, тогда их желательно укрывать брезентами и время от времени поливать водой для понижения температуры. Особенно это надо делать в жаркую погоду. Бочки с пульпой хранятся в лежачем положении, шпунтами вверх, рядами, по два ряда вместе; это делается для того, чтобы экономить площадь помещения и в тоже время иметь возможность подходить к каждой бочке. Каждую пятидневку состояние пульпы обязательно контролируется: глухой звук при легком стуке суставами пальцев о бочку, появление пены из шпунтового отверстия, шум в бочке, — все это указывает на начало брожения, т. е. порчу продукта. В таких случаях пульпу необходимо немедленно доконсервировать уже описанным выше способом. Пульпа такой бочки в первый сорт уже идти не может. При летней гужевой перевозке надо бочки с пульпой также покрывать брезентами и поливать водой; лучше производить перевозку в холодные часы суток (рано утром, ночью).

При температуре до $+30^{\circ}$ пульпу можно транспортировать в обыкновенных красных вагонах, а при более высоких температурах — в вагонах-ледниках, где лед может быть с солью или без соли. Вагоны предварительно тщательно очищаются. В них не должно быть никаких посторонних запахов, остатка от прежних перевозок. В вагоне бочки укладываются лежа, поперек вагона, чтобы они при резких остановках вагона и рывках не ударялись друг о друга доньями. Укладка ведется в два-три ряда с прокладкой прочных реек, чтобы бочки не перекатывались и чтобы непосредственно бочка на бочку не давила. Люки вагонов остаются открытыми. Если перевозка производится в холодное время (при температурах ниже -3°), то требуются специально оборудованные утепленные вагоны.

Определение качества пульп

Закон не разрешает содержание SO_2 в сульфитированных пульпах выше 0,2%, так как в противном случае продукты даже после их варки будут более или менее вредными при потреблении.

Но и слишком малые дозы SO_2 также не желательны, потому что пульпы будут плохо храниться. Поэтому весьма важно уметь точно определять количества SO_2 в сульфитированных продуктах, в том числе и в пульпах, чтобы иметь возможность регулировать их добавку.

Определение SO_2 аналитическим путем ведется так. В плоскодонную колбу на 150 см³ вливают 20—30 см³ воды, закрывают пробкой, взвешивают с точностью до 0,01 г. Затем в эту колбочку закрывают около 10 г хорошо перемешанной пульпы. Колбочку закрывают пробкой и вновь взвешивают. Разность весов определяет вес массы. В дальнейшем определение ведется так же, как и при определении крепости H_2SO_4 . Полученный результат умножают на 10 и делят на количество граммов массы. частное покажет содержание граммов свободного SO_2 в кг продукта. Что касается определения остальных качеств сульфитированных продуктов, то для большинства пульп существуют стандарты, утвержденные Всесоюзным комитетом по стандартизации — для клубники и земляники — ОСТ 3001, для черной смородины — ОСТ 3002, для белой черешни — ОСТ 3003, для малины — ОСТ 3004, для абрикосов — ОСТ 3005. Этими стандартами и следует неуклонно руководствоваться в надлежащих случаях, а именно: при определении классификации товара, технических требований к нему, правил упаковки, маркировки, а равно правил сдачи и приема товара.

На остальные виды пульп стандартов пока нет.

Использование отходов сульфитации пульп

Некондиционное, но достаточно доброкачественное сырье сульфитируется как обычно для получения полуфабрикатов 2-го или 3-го сортов. Клубника при недостатке рабочих может сульфитироваться даже с чашелистиками.

Кроме пульп, из некондиционного сырья часто приготавливаются сульфитированные теста, а также варенье и моченые плоды-ягоды. Остающиеся после двух-трехкратного отжима соков мезга подвергается сушке на сушилке или на солнце (в последнем случае при более или менее частом перемешивании граблями); она идет на производство суррогатов чая и кофе. Можно также мезгу проварить до размягчения и пропускать через протирачную машину для получения теста 3-го сорта, добавляемого в дешевое повидло.

Вытерки из-под протирачной машины идут для сушки или в силос. Косточки черешен, вишен, слив и абрикосов тщательно моются, сушатся в тени и могут быть использованы как посевной материал или на добывание из них масла. Косточки абрикосов дробят специальными машинами или молотками для извлечения ядра. Абрикосовые косточки составляют 10—12% веса плодов, а ядра — 20—25% веса сухой косточки. Ядра абрикосовых косточек требуются в кондитерской промышленности как суррогат миндаля. Скорлупа абрикосов употребляется для выработки фильтрационного угля; она также имеет спрос и в химической промышленности.

ГЛАВА IV

Сухая сульфитация плодо-ягодных пульп

Кроме описанного «мокрого» способа сульфитации имеется еще «сухой способ» изготовления пульп, который очень часто применяется для предотвращения порчи и потемнения плодо-ягод при их транспортировании, а равно при хранении запасов сырья на заводах и в местах выращивания.

Он также применяется при изготовлении про запас плодо-ягодных тест. В этом случае плоды перед протиркой размягчают не шпатель, а сернистым ангидридом путем окуривания. Получающееся тесто не требует дальнейшего консервирования. Сухой способ сульфитации заключается в окуривании плодо-овощей в герметически закрывающихся камерах сернистым ангидридом, получающимся от сжигания серы. Наиболее подходящими камерами надо считать железобетонные или кирпичные, општукатуренные, с бетонированным полом; но можно для этого приспособить и мазанки, сделав их стены и потолки возможно более непроницаемыми для газа. Полы в таких случаях делают не досчатые, а глиняные, без каких-либо щелей по бокам и углам. Размер камеры должен быть не больше 300 м³, а высота не больше 4 м — при большей кубатуре и высоте газ недостаточно равномерно распределяется по камере и кроме того неудобно бывает загружать камеру. Камера должна иметь две противоположно расположенные (для удобства загрузки и разгрузки) герметически закрывающиеся двери и одно окно, сделанное без щелей с герметически же закрывающимися закладными ставнями. Еще лучше окна не иметь и пользоваться электрическим светом. Обязательна вытяжная труба. Желателен электрический вентилятор, мотор которого должен находиться вне камеры.

Помещение камеры должно быть изолировано от жилых и производственных помещений; доступ к нему для лиц, не имеющих непосредственного отношения к данной работе, должен быть закрыт. Выход из камеры должен быть непосредственно наружу.

Техника консервирования такая. Плоды в планчатых ящиках или в корзинах устанавливаются (с прокладками реек) на пол, а в дальнейшем укладываются (с такими же прокладками) ряд на ряд, оставляя у потолка пространство высотой не меньше 1 м. Между прочим ящики и корзины не должны быть изнутри обложены бумагой. Можно также закладывать плоды и в мягкой таре. Среди камеры оставляется свободной площадка в 2,25—2,5 м², — в этом месте производится сжигание серы.

Тщательно закрывается вытяжная труба, закрываются и зашпакуются все отверстия и малейшие щели. Сжигание серы производится выше, у потолка, в хорошо сделанной жаровне, в которой перед тем вне камеры сжигаются дрова до получения значительного слоя углей; на эти угли и высыпается уже в самой камере сера. В больших камерах жаровен с газом может быть поставлено несколько.

Серу берут 0,142 кг на 1 м³ помещения или 2 кг на тонну сульфитируемых плодово-овощей.

Более точное количество серы рассчитывается по формуле:

$$\frac{B \times 0,142 \times 100}{2} = A,$$

где B — объем камеры в кубометрах, 0,142 — количество серы в кг сжигаемой на 1 м³ помещения, 0,2 — процент сжигаемой серы к весу загруженных плодов, A — количество плодов, которое надо загрузить.

Примерная продолжительность окуривания главнейших видов плодов такая:

Яблос	16—20 час.	Кизил	8—14 час.
Груш	8—15 .	Слив	8—14 .
Абрикосов	4—8 .	Терн, алыч	6—12 .

Достаточно сульфитированные плоды обесцвечиваются, теряют свою упругость и больше или меньше размягчаются.

По окончании сульфитации открывают, не входя в камеру, вытяжную трубу, обе двери и окна для проветривания; последнее продолжается не меньше 40 мин., а при отсутствии вытяжной трубы — не меньше 2 час. Разгружают камеру рабочие в противогазах. Сульфитированные плоды употреблять в пищу до десульфитации нельзя, так как ими можно отравиться.

Законсервированные этим способом плоды сохраняются:

- яблоки, окуривавшиеся в ящиках и корзинах, — в той же таре, в которой сульфитировались;
- яблоки и груши, окуривавшиеся в мягкой таре, — в герметических закрытых бочках;
- абрикосы, идущие на выработку кондитерских изделий, — в кадках, залитых водою и герметически закупоренных, а абрикосы, идущие для производства тест и повидла, — в таких же бочках, но без заливки водою.

Температура хранения для всех указанных продуктов — не выше 10° С. При более высоких температурах хранение бывает мало надежным. Помещение требуется сухое; вентилировать его во время хранения нельзя.

Содержание SO₂ в окуренных плодах бывает в среднем от 0,06 до 0,1%. Определение SO₂ производится так. Нарезанные ломтики плодов в количестве 20 г, взятые по правилам отбора средней пробы, тщательно растирают в чистой стеклянной или фарфоровой ступке с небольшим количеством дистиллированной воды, смывают дистиллированной водою из промывалки в стеклянную колбу на 250 куб. см, желательного с расширением выше метки горлышком (колбы Штихта). Доливают дистиллированной водою на 0,5 емкости колбы, взбалтывают и оставляют стоять

в течение 1—1½ час. при частом взбалтывании. Затем дистиллированной водой объем смеси доводят точно до 250 см³. Дальше в эrlenмейеровскую или плоскодонную колбу на 200 см³ наливают набранные пипеткой 50 см³ взболтанной смеси и 25 см³ раствора едкого калия (см. ниже реактив 4), тщательно взбалтывают и оставляют в покое минут на 15. Далее, добавив в колбу 10 см³ раствора серной кислоты (реактив 3) и 1 см³ раствора крахмала, (реактив 2) производят титрование иодным раствором (реактив 1), добавляя его из бюретки до появления синего окрашивания, не исчезающего при взбалтывании.

Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{5 \times B \times 0,00032 \times 100}{A},$$

где X — процент содержания сернистого ангидрида в исследуемом продукте, B — число см³ иода, израсходованного при титровании, A — навеска, 0,00032 — число граммов сернистого ангидрида, окисляемого 1 см³ иодного раствора. Так как при этом методе иодом окисляется кроме сернистой кислоты и некоторые другие составные вещества исследуемого продукта, то получаемые величины общего содержания сернистого ангидрида оказываются выше действительных. Ввиду этого из найденной по формуле величины следует вычесть 0,0050%.

Реактивы для этого нужны такие:

- 1) 1/100 иодный раствор — 1,2692 г иода и 5 г иодистого калия растворяют в дистиллированной воде и доводят общий объем до одного литра.
- 2) Раствор крахмала — 1 г растворимого крахмала на 100 см³ воды; смесь кипятят.
- 3) Разбавленная серная кислота (1:3).
- 4) Разбавленный раствор едкого калия (10%).

ГЛАВА V

Консервирование плодо-ягодных пульп замораживанием

Способы замораживания пульп

Консервируют пульпы и замораживанием. Этот способ наиболее развитие получил в США. Пока он применяется больше к ягодам, меньше — к плодам. Чаще других готовятся замораживанием пульпы из клубники, малины, ежевики; реже — из абрикосов и персиков; еще реже замораживают овощи — шпинат, стручковый горох, спаржу. Замечено, что не все сорта плодо-ягод при этом способе консервирования одинаково сохраняют свой вкус и окраску. Из сортов клубники и садовой земляники например лучшими в этом отношении считаются Виктория, Принцесса и Коралка.

Ягоды замораживаются как в виде готового фабриката для десерта (реже), так и в качестве полуфабриката для кондитерской промышленности (чаще). В первом случае замораживание ведется в картонных или жестяных коробках с добавкой сахара (для улучшения вкуса и сохранности), во втором — в деревянных бочках емкостью в 80—100 л.

Всеукраинский научно-исследовательский институт бродильной и плодо-овощной промышленности различает три способа замораживания плодо-ягод:

- 1) в таре без всяких добавок,
- 2) с заливкой сиропом (крепостью 30—50° Bé),
- 3) с пересыпкой сухим сахаром.

По 1-му способу плодо-ягоды в бочкотаре или в малой упаковке при температуре ниже 0° замораживают и становятся твердыми. При 2-м, если температура не очень низкая, — остаются мягкими, так как им не дает замерзать сироп. При 3-м способе ягоды в силу гигроскопичности переслаивающего их сахара выпускают сок, создающий густой сироп; они пропитываются этим сиропом и не замораживают даже при температуре — 8°С.

Этот последний способ в наибольшей мере способствует сохранению нежными ягодами их формы, цвета, вкуса и аромата.

Плодо-ягоды, замороженные без сахара, после соответствующего холодохранения идут на изготовление джемов, сиропов, варений, мармелада и пр.

Ягоды, поступающие для замораживания, должны быть совершенно свежими, недеформированными, неперезрелыми. Их очищают от плодоножек и чашечек и после этого охлаждают (для цемен-

тации и для остановки биологических процессов) на протяжении суток при температуре от 2° до 0° . После этого двух-трехкратным погружением в холодную воду с них смывается пыль, и ягоды укладываются в бочки, в жестяные или картонные коробки с засыпкой сахаром (3-й способ) или без сахара. После укупорки и взвешивания продукт направляется в морозилку, где производится выдержка, вначале которой температура дается до -15°C , пока сами ягоды не охладятся до $-5-6^{\circ}\text{C}$. К этому времени в массе создается нужное количество сиропа. Дальше продукт направляется в склад, где хранится при температуре $-5-8^{\circ}\text{C}$. Продолжительность хранения такого товара в случае надобности могла бы исчисляться десятками лет.

Без сахара ягоды замораживают до той же температуры, стараясь сделать это возможно быстрее. Замороженные без сахара ягоды затвердевают, при охлаждении же с сахаром — плавают в сиропе, оставаясь мягкими, и лишь в своих сердцевинных тканях они выделяют мелкие кристаллики льда.

Транспортируются замороженные ягоды в вагонах-холодильниках с температурой ниже 0° , а зимой — в простых или багажных вагонах.

Для организации производства замороженных плодово-ягод нужны:

- 1) площадка для приема сырья и навесы для подготовки ягод,
- 2) камера для предварительного охлаждения с температурой от 0° до -2° и на короткое время до -15° .
- 3) место в холодильнике для охлаждения при температуре $-6-8^{\circ}\text{C}$.

Замороженная садовая земляника с сахаром. Требуется свежая, спелая, без чашелистиков сортированная ягода. В тех же корзинах, в которых ягоды были получены, они направляются на 15—20 час. в камеру предварительного охлаждения. Затем идет мойка погружением корзинок в очень холодную воду или, что значительно лучше, под холодным душем. Дальше следует засыпка в тщательно подготовленные бочки с утряхиванием и пересыпкой сахарным песком. Отношение веса сырья к весу сахара, как 65:35 или 70:30. Затем идут такие работы, как проверка веса, закупорка и маркировка тары, отправка в морозилку на 2 дня (по истечении которых температура внутри бочки должна упасть до $-5-6^{\circ}$), прокатка бочек с целью равномерного распределения сиропа, проверка товара во время хранения (не меньше одного раза в десятидневку).

Замороженная садовая земляника без сахара. Лучшее сырье — возможно менее водянистое и хорошо окрашенное. Сильно сочные ягоды дают большее разрывание тканей при замораживании. Производственные процессы, до мытья включительно, те же, что и для земляники с сахаром. После мытья дают остаткам воды стечь с ягод (15—20 мин.). Дальше следует засыпка в бочки (лучше на 60—80 л) с утряхиванием, закупорка, маркировка, отправка в морозилку на 2—4 дня и хранение при температуре $-6-8^{\circ}\text{C}$.

Замороженная малина. Ягоды должны быть свежие, спелые, красные, без плодоножек, сортированные. Если замораживание будет идти без сахара, то лучше принимать такие ягоды, которые не надо

муть; тогда товар при замерзании будет меньше деформироваться. Дальнейшие производственные процессы те же, что и с клубникой. Отношение ягод к сахару, как 2:1.

Замороженные абрикосы. Плоды должны быть спелые, сортированные, чистые. Порядок работ такой: резка на половинки с выниманием косточек, укладка (без мойки) в бочки с утруской, заливка сиропом (отношение воды к сахару, как 1:1, а отношение веса сиропа к плодам, как 1:4), укупорка, отправка на морозилку (на 2 дня), холодохранение ($-6-8^{\circ}$). Таким же образом замораживаются сливы.

Замороженные персики перед замораживанием бланшируются, режутся на половинки, производится выемка косточек и очистка кожицы. Дальше идет обычное замораживание в сиропе.

В бочку не должен проходить воздух, — все косточковые от этого темнеют. См. изд. Всеукраинского института бродильной и плодосовощной промышленности, 1931 г., «Переработанная садовина та городина».

ГЛАВА VI

Изготовление и консервирование плодово-овощных пюре

Значение производства пюре

Пюре представляет собою протертую массу из плодов или овощей. Может быть приготовлено как из пропаренного, так и из сырого материала. Все вырабатываемые в настоящее время пюре делятся на кулинарные и кондитерские. Первые, как напр. томат-пюре, шинат-пюре и пр., идут главным образом для кухонной переработки; вторые же представляют собою полуфабрикаты для кондитерских фабрик и плодовоовощных заводов. Летне-осенняя заготовка кондитерских пюре дает возможность работать на них в течение всего остального года, удлиняя сезон производства и таким образом удешевляя стоимость вырабатываемых продуктов. Обстоятельство это имеет важное значение особенно для плодово-овощной промышленности, отличающейся, как известно, сезонностью производства и, как следствием этого, недостаточным использованием оборудования и текучестью расцелы.

Из кондитерских пюре изготавливаются главным образом повидло, начинки, мармелад, пастила, смоквы и пр.; кулинарное же пюре идет для приготовления супов, зеленых борщей, начинок в пироги и кроме того употребляется как приправа в различные кушанья.

Кондитерские пюре

Пюре из яблок. На первом месте среди кондитерских пюре стоит яблочное. Ценность его состоит в значительной сахаристости, умеренной кислотности, а особенно в том, что оно богаче других пектиновыми веществами. Именно по этой последней причине при приготовлении мармелада, джема, повидла и пастилы яблочное пюре предпочитается всем остальным.

Лучшие сорта яблочного пюре должны быть белыми. Поэтому для этого производства предпочитается сырье неокрашенное, с светлой или светлозеленой мякотью, как напр. Антоновка обыкновенная, Селянка, Зеленка, Ренет, Симиренко и пр. Окрашенные яблоки дадут тесто более или менее темного цвета, квалифицируемое обычно как второй или даже как третий сорт.

Согласно стандарту, яблочное пюре в зависимости от качества плодов, употребленных на его изготовление, должно делиться на

три сорта. Для изготовления пюре 1-го сорта идут исключительно антоновские яблоки, совершенно здоровые, качеством не ниже 2-го сорта (ОСТ 3165). Второй сорт пюре изготавливается из разных слабоокрашенных яблок съемной зрелости, не ниже 2-го сорта (ОСТ 3165). На изготовление 3-го сорта употребляются как зимние, так и осенние и летние яблоки, вполне технически годные, качества не ниже 2-го сорта (ОСТ 3165).

Стандартом даже допускается изготовление и нестандартного яблочного пюре 4-го сорта из неполноценных, но доброкачественных яблок не ниже 3-го сорта.

Яблоки, предназначенные для пюре, прежде всего сортируются по цвету. По стандарту цвет яблок для пюре 1-го сорта должен быть однородно-белого до светложелтого, для 2-го сорта допускаются яблоки чисто желтого цвета или желтого с розовым или зеленоватым оттенком; для пюре 3-го сорта — темножелтые до красноватого или сероватого и желтоватого оттенков; для 4-го сорта окраска допускается темножелтая с преобладанием красноватого, зеленоватого или буроватого оттенков.

Для 1-го и 2-го сортов лучшими считаются кислые яблоки (общая кислотность на яблочную не ниже 0,7—0,8%).

В 3-й сорт могут идти и менее кислые плоды: допускается даже примесь сладких яблок, но не больше 20% к общему весу сырья.

Сортируются яблоки также и по величине. К 1-му сорту относятся плоды не меньше 9 см в диаметре, ко 2-му — от 6 до 9 см и к 3-му — менее 6 см. Только однородные по размерам плоды будут в дальнейшем равномерно шпариться и протираться на протирочной машине.

По целостности кожицы к 1-му сорту относятся яблоки без всяких повреждений и без пятнистости, ко 2-му — с незначительными повреждениями, к 3-му — мятые, битые, падалица.

Что касается степени зрелости, то в 1-й сорт идут плоды вполне зрелые, во 2-й — слегка недозрелые, в 3-й как недозрелые, так и перезрелые. Недозрелые яблоки содержат мало сахара, недостаточно ароматичны и вкусны, а перезрелые содержат мало пектиновых и дубильных веществ, а также мало сахара и кислот.

Сортировка сырья производится на столах-конвейерах.

Принятые яблоки следует как можно скорее пускать в переработку, так как каждый день хранения их в свежем виде обычно ведет к уменьшению сахаристости, кислотности, ведет к росту заболеваний и порчи, а следовательно к уменьшению выхода продукции. Всего этого можно избежать лишь при хранении сырья, консервированного при помощи сухой сульфитации, — к такому способу и надо прибегать в случае избыточного поступления на завод фруктов. Особенно плохо хранится буровая падалица; запаса ее на заводе создавать не следует. Она, между прочим, может не плохо храниться в течение 5—6 дней в саду под деревьями, если ее не собирать в кучи:

За сортировкой яблок следует мойка, которая производится на элеваторных и рофационных моечных машинах. На некоторых заводах применяют и конвейерные душевые мойки; в этом случае значительно загрязненные партии предварительно отмачиваются, моются до сортировки и лишь после сортировки проходят по кон-

вейеру под душем. При мойке смывается с плодов пыль и грязь, удаляется с их поверхности значительное количество микроорганизмов, а равно мышьяковистые, свинцовые и медные соли, — следы опрыскивания деревьев.

Яблоки 1-го сорта, идущие для экспортных продуктов, принято подвергать замачиванию, т. е. выдержке в чистой свежей воде в течение 6—8 часов. Вода за это время не меняется; каждая партия яблок намачивается в новой воде. Цель замачивания — не дать яблокам темнеть при дальнейших операциях. Замачивание ведется в более или менее вместительных деревянных чанах, в которые наливается столько воды, чтобы небольшой слой ее покрывал яблоки.

Но замачивание имеет и свои отрицательные стороны, а именно: выпечивание из яблок некоторого количества сахаров, органических кислот, минеральных веществ и увеличение водянистости теста. Кроме того этот способ требует добавочного помещения, тары, значительного количества воды и дополнительных рабочих рук. Все это заметно увеличивает стоимость теста; эффект же этой операции в смысле увеличения белизны теста не так уже велик. Поэтому для пюре, предназначенного для таких кондитерских изделий, для которых светлый цвет не имеет существенного значения, замачивание обычно не применяется; не замачиваются также яблоки, подвергнутые сухой сульфитации, так как способствующая потемнению оксидаза и без того в них бывает разрушена действием SO_2 .

В дальнейшем яблоки подвергаются размягчению при помощи варки в небольшом количестве воды или при помощи шпарки паром. Как в первом, так и во втором случае посуда употребляется медная, луженая или деревянная. Размягчение паром предпочитается варке, так как при варке тесто выходит более водянистым, в нем бывает меньший процент сахара, кислот, пектиновых и минеральных веществ. В заводских условиях в настоящее время применяется почти исключительно способ шпарки острым паром.

Цель шпарки не только размягчить яблоки для облегчения дальнейшей протирки, но и добиться разрушения ферментов, ведущих к потемнению теста, и превратить в растворимую форму пектиновые вещества. Кроме того при шпарке частично происходит инверсия сахарозы, — процесс, имеющий весьма большое значение для варки плодо-овощных фабрикатов.

По И. Т. Седых, на наиболее крупных заводах по изготовлению плодоовощных пюре шпарка яблок происходит исключительно в специальных запарках, которые строятся в виде бочек или шкафов. Деревянные доски, из которых устроен запарник, пригоняются друг к другу в шпунт настолько плотно, чтобы не осталось ни малейшей щели. Доски берутся толстые, не тоньше 70 мм. Делается это для того, чтобы пар не мог проходить в стенки. На дне каждого запарника имеется изогнутая трубка — змеевик (рис. 39), в котором проделаны круглые отверстия размером от 2 до 3 мм на расстоянии 0,5 см одно от другого для подачи пара. На паровой трубе имеется вентиль, позволяющий регулировать подачу пара в запарник. На самом дне запарника имеются две трубки, через которые спускается конденсационная вода. На этих трубках имеются также вентили, как и на паровой трубе. Змеевик и трубы для спуска конденсата

делаются из неокисляющихся металлов (желтая медь, алюминий). Загрузка запарников яблоками происходит по-разному, что зависит от формы запарников. В запарнике формы шкафа (рис. 40) яблоки загружаются в решетках или планчатых ящиках, которые

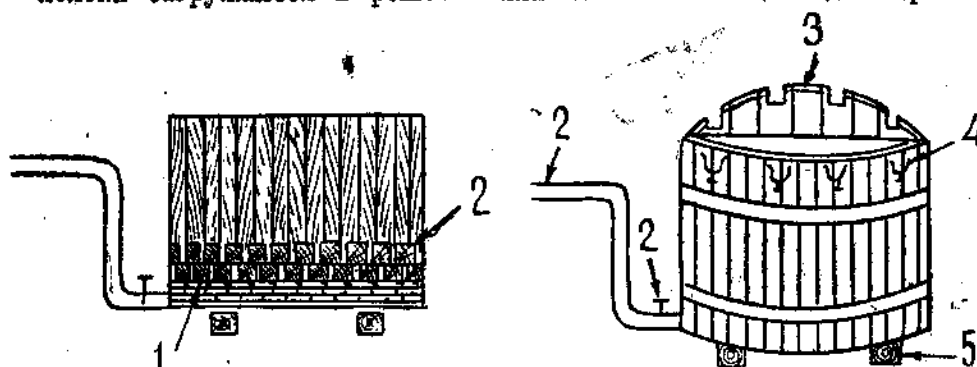


Рис. 39. Запарник бочкообразной формы со змеевиками.

1—трубы для подвода пара; 2 справа—вентиль для выпуска пара в запарник; 3—крышка; 4—затворы; 5—педальки. Слева запарник в разрезе; 1—решетка деревянная; 2—корзинки с яблоками; 3—змеевик.

ставятся на рейки, прибитые внутри запарника по бокам одна над другой. Так как шкафный запарник имеет две противоположные

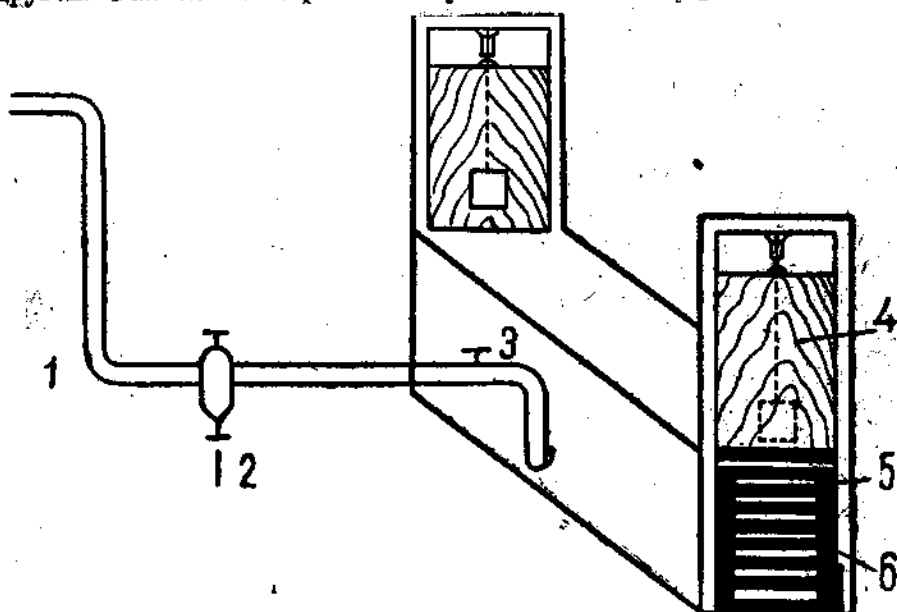


Рис. 40. Шкафообразный запарник.

1—труба для подвода пара; 2—редукционный вентиль; 3—вентиль для выпуска пара в запарник; 4—дверь; 5—рейки; 6—сито.

двери (открывающиеся с помощью блока, поднимающего их вверх), то загрузка запарника свежими яблоками и выгрузка из него спаренных плодов может вестись одновременно.

Если запарник имеет форму бочки (рис. 41) и закрывается сверху крышкой, то для загрузки его поднимается крышка и через обра-

зовавшееся отверстие устанавливаются на деревянную решетку (устроенную невысоко над змеевиком) решета с яблоками. Решета, как и корзины, необходимо устанавливать так, чтобы каждое решето верхнего ряда ставилось на промежуток двух нижних решот, т. е. укладка производится в шахматном порядке. Такая установка ящиков и решот обеспечивает наиболее быструю и равномерную шпарку. Вес корзины с яблоками не должен превышать 15—20 кг, а вес решета — 10—15 кг. Вместимость бочкообразного запарника равна примерно 400 кг яблок.

Имеются также типы запарников, в которые яблоки загружаются без тары, навалом. Они имеют форму бочки, укрепленной на чугун-

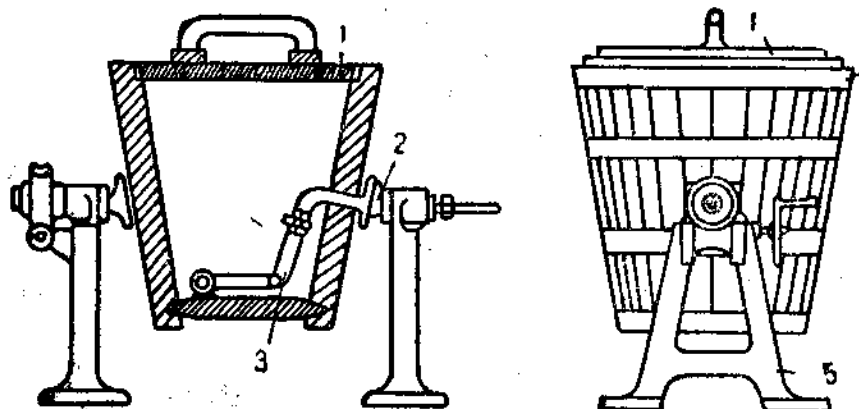


Рис. 41. Бочкообразный запарник.

1—крышка; 2—труба для ввода пара; 3—змеевик; 4—обручи; 5—ножки.

ных ножках. Сбоку имеется червячная передача для опрокидывания бочки. Сверху запарник закрывается крышкой с барашками. Загрузка производится вручную или элеватором.

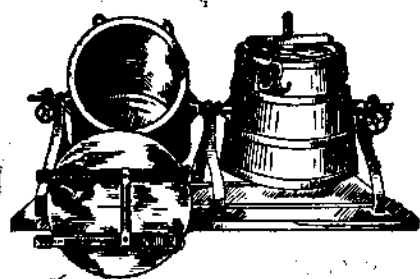


Рис. 42.

После того, как запарник наполнен яблоками, он закрывается крышкой. Перед выгрузкой крышка снимается и запарник наклоняется отверстием к приемному столу или к направляющему корыту, по которому шпаренная масса поступает самотеком в протирочную машину. Для такой организации работы шпарочные чаны устанавливаются на антресолях высотой около 2 м. Вместимость одного такого запарника от 100 до 450 кг плодов.

На некоторых плодо-овощных заводах (Белгород) запарники-шкафы устраиваются из железобетона. Они несомненно производительнее и удобнее деревянных; в последних нередко образуются свищи через щели. На самых крупных заводах запарники устроены в виде небольших железобетонных камер с двумя противостоящими, герметически закрывающимися дверями. По бокам камеры проходят паропроводящие дырчатые трубы. В такую камеру поме-

щают одну или несколько вагонеток, нагруженных решотами или ящиками с яблоками.

Какого бы типа не были запарники, загрузку их следует производить возможно быстро с целью предотвращения остывания запарников и таким образом увеличения их рентабельности и производительности. Разумеется, каждая загрузка должна производиться яблоками только одного сорта, одного размера и одной степени зрелости; в противном случае часть плодов переширится, другая недоширится.

Пар в шпарочное отделение на наших заводах нередко поступает под давлением 4—6 атм. Шпарка при таком высоком давлении разрушающе действует на пектиновые вещества плодов, а равно частично камелизует сахар и уменьшает ароматичность теста. Чтобы достигнуть уменьшения давления, устраивается в самом шпарочном отделении на паропроводящей трубе редукционный вентиль (рис. 40—2).

Первые 5 мин. после загрузки запарника в него дают пар с давлением не выше $\frac{3}{4}$ атм. (по манометру редукционного вентиля). По прошествии 5 мин. открывают одну из трубок в дне запарника и выпускают из нее конденсат. Выпускается конденсат до тех пор, пока он прозрачен. Как только начинает из трубы литься более густая и мутная жидкость, кран закрывают. Дальше давление пара увеличивается до 1,5—2 атм., выдерживая его около 10 мин. После этого поступление пара в запарник совершенно прекращают и яблоки выдерживают в запарнике, не открывая последнего еще минут пять. Потом приступают к разгрузке, которую следует производить возможно быстрее по тем же причинам, что и загрузку. Одновременно с разгрузкой из запарника выпускается через кран второй трубки в дне собравшиеся на последнем вытекший из яблок сок и конденсат. Сок содержит в себе некоторое количество сахара, органических кислот, минеральных солей и довольно много пектиновых веществ. Он может быть добавлен к тесту или употреблен на варку желе. Его можно также сгустить в вакуум-аппарате для получения пектинового концентрата, а равно хранить, как и другие соки, при условии консервирования сернистым ангидридом или бензойно-кислым натром.

Продолжительность шпарки более или менее сильно варьирует в зависимости от сорта яблок, их размеров и степени зрелости. Общая средняя продолжительность шпарки напр. Антоновки бывает не больше 15—20 мин.; летние сорта шпарятся дольше—35—40 мин., осенние — 25—30 мин.

Приступая к шпарке того или иного сорта и калибра яблок, необходимо сначала сделать несколько пробных шпарок и таким образом опытным путем установить продолжительность подачи пара в запарник применительно к данной партии плодов.

Достаточно прошпаренные яблоки должны быть набухшими, мягкими; они могут быть с трещинами на коже¹⁾, но не разварившимися. Большая или меньшая розоватость указывает на карамелизацию сахара, т. е. на излишне высокую температуру шпарки. Переширенные до полной разварки яблоки дают тесто водянистое, содер-

¹⁾ Однако чем меньше будет трещин, тем лучше. (Из сильно потрескавшихся яблок вытекает много сока.)

жалею мало пектиновых веществ, распадающихся при продолжительной шпарке или при шпарке в высокой температуре на пектиновую кислоту и метиловый спирт. Наличие твердой срединки яблока указывает на недощипку. Последняя ведет к увеличению размера отходов при протирке, а также нередко к потемнению и быстрому забраживанию теста.

Обычно на работу по шпарке яблок ставят двух рабочих, которые тратят на загрузку сит в запарнике и завинчивание крышки около 15 мин., на разгрузку 15 мин. На шпарку, как сказано, идет от 15 до 35 мин. Всего на прошпарку одной загрузки тратится таким образом около часа. В запарнике шкафного типа загружается за один раз около 900 кг (из расчета 37—38 кг на одно сито или ящик при 24 ситах или ящиках). В запарниках полутонках за один раз загружается 400—500 кг (из расчета 18 кг продукта на одно сито при 24 ситах; размер сит в таких случаях бывает $95 \times 45 \times 18$ см).

Яблоки при шпарке теряют в весе 10—15 и даже больше процентов.

На некоторых заводах Союзплодоовоща и Кондобъединения для шпарки яблок, как равно и других плодоовощей, вместо запарников употребляются кукера. Машина эта представляет собою прямоугольную коробку, внутри которой проходит наклонно бесконечное полотно в виде сетки транспортера. Верхний вал транспортера имеет зубья, которыми и тянет сетку. Над сеткой внизу кукера проходит труба, запаянная с концов. В ее отверстия вниз на сетку направляется пар и прошпаривает двигающиеся по сетке плоды. Внизу под сеткой находится медная прокладка, по которой скользит сетка, иначе она прогибалась бы под тяжестью продукта. Эту медную прокладку в свою очередь нагревает снизу труба с направленными вверх отверстиями для выхода пара. Время прохождения продукта может быть изменено числом оборотов шкива. Производительность — примерно 6 т за 8 часов.

В случае применения при хранении яблок сухой сульфитации они настолько размягчаются, что шпарить такие плоды нет нужды; они и без шпарки достаточно хорошо протираются. При этом способе заготовки сырья значительно экономится топливо, рабочие руки и упрощается оборудование завода. Такое тесто в случае поступает прямо в предназначенную для него бочкостару и закупориваются в ней без всякого дополнительного консервирования.

Шпаренные яблоки направляются на протирочную машину горячими. Обычно, пока они дойдут по транспортеру или по направляющему корыту до загрузочного отделения протирки, температура их понижается до 70—80°С. Горячие яблоки протираются гораздо быстрее, чем охлажденные; само тесто при этом получает гораздо более равномерную, пышную консистенцию.

На некоторых заводах яблоки перед протиркой охлаждают до 35—40°С, для чего их раскладывают на обитые цинковыми листами столы с бортами в 10—15 см. Столы имеют легкий наклон для стока сока. Помещению, где производится охлаждение, дают сильную вентиляцию, в противном случае яблоки от длительного остывания будут частично забраживать и темнеть. Чаще всего на такое остывание идет около пяти часов. При этом яблоки теряют в весе 3—4%.

Протирают яблоки для того, чтобы удалить кожицу и семенное гнездо. Употребляемая для этого протирачная машина (рис. 43) представляет собою разъемный цилиндр, нижняя половина, которого укреплена на чугунной станине. Крышкой служит верхняя половина цилиндра; она может плотно прижиматься барашками к нижней половине. Сверху на конце крышки прикреплен приемник для загружаемого сырья. Нижняя половина цилиндра представляет собою более или менее толстое медное или алюминиевое съемное сито с отверстиями для 1-го сорта теста в 1 мм в диаметре; а для теста 2-го и 3-го сортов в 2 и даже 3 мм. По оси цилиндра проходит массивная металлическая ось с двумя или тремя лопастями в виде бил, к которым прикреплены толстые резиновые полосы. Последние и протирают яблоки через сито при вращении лопастей. Била поставлены слегка винтообразно, чтобы протираемая масса одновременно продвигалась ими в противоположном от загрузочного конца направлении, где имеется специальное отверстие для выхода отходов или вытерок — кожицы, семян, сора. Протертая же плодовая мякоть стекает под машину в специальные сборники.

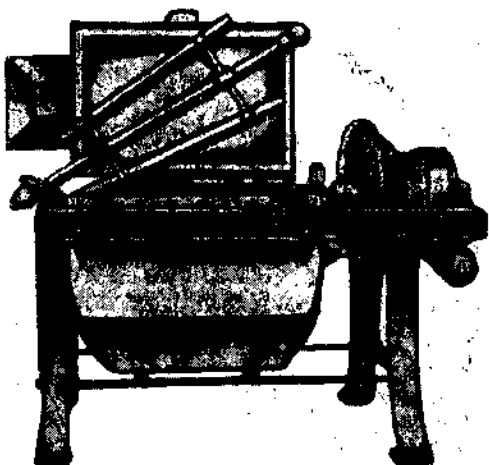


Рис. 43. Протирачная машина типа Рихард Гейке.

Наиболее распространенными системами протирачных машин являются тип Навара, Гейке и "Индиана". Они делают 500—600, а иногда даже до 700 оборотов в минуту. Такая машина потребляет на валу около 3 РН; производительность ее (считая на яблочное пюре при полной нагрузке и при отверстиях в сите в 2 мм) до 4,5 т за 8 часов.

В СССР подобные машины изготавливаются в г. Плавске на заводе «Смечка».

Так как более мягкая и светлая часть яблока протирается в первой половине цилиндра, а мякоть отделяется от кожицы и семенной камеры — во второй, то, сделавши под протирачной машиной поперечную перегородку, можно получить 1-й более белый и 2-й менее белый сорта теста. Лишь когда протирают яблоки разных размеров, разница между указанными сортами теста может быть небольшой. Ясно, что такой возможностью получить при протирке два сорта теста ни в коем случае не надо пренебрегать.

Протирачная машина перед работой отрегулировывается так, чтобы вытерки из нее выходили по возможности сухими. Мокрые вытерки и легкий ход машины в работе указывают на необходимость более близкой постановки к ситам резиновых полос на билах. Наоборот, если машина ходит трудно или даже буксует и вытерки из нее не выходят или выходят в незначительном количестве, тогда следует резину отделить от сит. Для «Индианы» меж биллами и ситом дается определенный зазор — $\frac{1}{8}$ дм.

Вытерки после предварительной проварки пропускаются через протирачную машину вторично, причем полученное в этом случае тесто в первый сорт итти не может.

Отходов-вытерок обычно получается от 2,5 до 7%; они используются для изготовления сурогатов чая, а равно, после высушки, могут представлять ценное сырье для пектиновых заводов.

Потери (разбрызгивание и пр.) на протирачной машине чаще всего составляют не больше 0,1%.

Консервируется тесто сернистым ангидридом или бензинокислым натром. Сульфитируют его после предварительного остывания до температуры окружающего воздуха, хотя иногда сульфитируют тесто и в горячем виде; кстати следует заметить, что при остывании тесто тернет в весе 0,5 и больше процентов вследствие испарения воды, поэтому следует тесто взвешивать после охлаждения. Упомянутый горячий способ сульфитации менее надежен. При работе по этому способу тесто с температурой в 95°C загружается в мешолистные, хорошо вымытые, пропшаренные и окуренные серой бочки на три четверти их емкости. Дальше в бочку вводится SO_2 через шпунтовое отверстие с соответствующими предосторожностями, во избежание потерь газа. Для большой точности эту работу лучше производить при помощи сульфитометра и лишь при неимении последнего весовым методом, как это указывалось при описании сульфитации плодов и ягод. Норма SO_2 —0,1—0,15% к весу теста, т.е. 1—1½ кг SO_2 на одну т подлежащего сульфитации теста. По введении газа втулочное отверстие немедленно и весьма тщательно закрывается и в течение 5—10 мин. производится тщательное перемешивание теста путем прокатки бочек. После этого бочка доливается горячим же тестом и работа заканчивается вторичным перемешиванием и прокаткой.

При этом наблюдается частичная потеря SO_2 (10—20%), что при заготовке впрок одной тонны продукта выражается в 40—50 коп.

При сульфитации пюре с охлаждением употребляется обычно 7%-ная H_2SO_4 , способ добавки которой в общем ничем не отличается от такой же работы в отношении сульфитированных плодоягодных пулуп. Норма SO_2 —0,12% от веса пюре.

Бензойно-кислым натром пюре консервируется точно также, как соки, только при этом производится гораздо более тщательное перемешивание продукта с помощью бочки-мешалки Сидинского. Норма консерванта по бензойной кислоте натру 0,1% к весу теста. Раствор консерванта лучше вводить не сразу, а по частям, чтобы легче было последний равномерно размешать с пюре.

По введении консерванта бочка закрывается доннышком (дневной свет вызывает потемнение теста) и выдерживается на контроле 24 часа, и если за указанное время не появится признаков брожения (вспучивание), то бочка окончательно закупоривается и направляется в склад для хранения, а в случае забраживания, в тесто добавляют того же консерванта в количестве 5—10% от уже данной нормы.

Замечено, что пюре с большой кислотностью при консервировании его бензинокислым натром забраживает гораздо реже, чем мало кислое. По проф. Крюссу (США), бензойная кислота и ее натриевая соль действуют достаточно токсически на дрожжи и недостаточно на споры плесеней и уксуснокислые бактерии. Уксусно-

кислое брожение поэтому ими далеко не всегда останавливаются. Мало кислое пюре лучше консервировать сернистой кислотой, действующей, наоборот, более энергично против уксуснокислых бактерий и плесеней.

Наблюдения проф. Крюсса и И. Айриша в Калифорнийском университете показали, что некоторые консервированные бензойнокислым натром плодово-овощные продукты, несмотря на нормальную дозу консерванта (0,1%), начинают интенсивно бродить. При исследовании причин этого явления выяснилось, что консервирующее действие бензойнокислого натра зависит именно от кислотности консервируемого продукта, т. е. от концентрации в нем водородных ионов. Опыты одновременно показали, что сопротивляемость действию бензойнокислого натра отдельных вызывающих порчу организмов различна. При большой кислотности, соответствующей концентрации ионов pH_3 до 3,5%, достаточно была доза бензойнокислого натра менее чем 0,05%, чтобы предотвратить развитие дрожжей и плесеней в соках. Фруктовая же масса, консервированная в сахарном сиропе плотностью 26 °Bé с добавлением 0,1% бензойнокислого натра, начала бродить вследствие отсутствия свободной кислоты; реакция сиропа была почти нейтральная.

На основании изложенных опытов, журналом «Пищевая промышленность» в 1931 г. был поставлен вопрос о срочном пересмотре практикующейся дозировки бензойнокислого натра при консервировании фруктово-ягодных пюре-тест и соков¹⁾. Правильное применение дозировки консерванта в соответствии с выводами указанных опытов позволяет значительно сократить расход бензойнокислого натра; не надо забывать, что бензойной кислоты дается у нас даже для кислых тест 0,1% т. е. в 3—4 раза больше, чем это как будто бы необходимо.

Муравьиная и салициловая кислоты употребляются для консервирования пюре в тех же случаях, что и для соков. Предельные их нормы, разрешенные Наркомздравом, указывались выше. Первая употребляется лишь для экспортных тест, вторая для тест внутреннего рынка, но лишь в крайних случаях, когда других консервантов не имеется и тесту грозит гибель.

После тщательного размешивания теста и выдержки его на контроле бочки с консервированным тестом купорятся и маркируются с указанием на купорочном дне, в согласии с стандартом: фирмы, сорта теста, веса брутто, нетто, тары, нормы химико-консерванта и времени изготовления.

Нормы выхода яблочного теста колеблются от 65 до 90% в зависимости от методов производства и качества сырья.

Хранить пюре следует в помещениях прохладных, не очень влажных, с вентиляцией. Температура хранения рекомендуется не выше 6—8°, а зимой 2—4°С. Можно также пюре и заморозить при условии, что бочки налиты не доплна. Оттаивание такого пюре во время хранения недопустимо; лишь перед самой переработкой в готовые фабрикаты его постепенно оттаивают. Во время хранения бочки должны стоять глухим дном вниз. Хорошо хранящееся пюре при постукивании о бочки должно издавать звонкий

¹⁾ А. И., Значение кислотности продуктов при консервировании бензойнокислым натром «Пищевая промышленность», 1931 г. № 5-6.

звук. Глухие звуки, а равно шипение указывает на начавшееся брожение, которое следует остановить добавлением консерванта.

К готовым яблочным пюре предъявляются следующие требования:

I сорт. Цвет однородный, — от белого до светложелтого.

II сорт. Цвет допускается чисто желтый или желтоватый с розовым или зеленоватым слабым оттенком.

III сорт. Цвет допускается темножелтый до красноватого, сероватого или желтоватого оттенков.

IV сорт. Окраска допускается темножелтая с преобладающим красноватым, зеленоватым или буроватым оттенком.

К этому надо заметить, что характерный цвет яблочного пюре относится к натуральной, не измененной под влиянием сернистого ангидрида, окраске пюре.

Вкус и запах яблочного пюре должны быть чисто яблочными ярко выраженными, без постороннего привкуса, за исключением характерного привкуса и запаха сернистого ангидрида или бензойной кислоты, в случае применения последних для консервирования пюре.

Консистенция пюре должна быть равномерная, однородная во всей массе. В пюре должно быть отсутствие примеси непротертой кожицы, зерен, частей стенок от семенной коробки и вообще каких-либо посторонних примесей.

В пюре не должно быть заметно плесени, пены, вспучивания, разрывов, ноздреватостей и других признаков брожения, закисания.

По химическим показателям пюре должно содержать:

	I сорт			II сорт			III сорт			IV сорт		
	(в	п	р	о	ц	е	н	т	а	х)		
Влаги не более	89			89			90			90		
Кислотности не ниже . . .	0,7—1,2			0,7—1,2			0,3			0,3		
Соли, не растворимой в 10%-ном HCl не более			0,1						0,1			
Сернистой кислоты не более			0,05—0,10				0,05—0,15					
Бензойнокислого натра			0,07—1,10				0,07—1,10					

Яблочное пюре I, II и III сортов должно давать удовлетворительную железную пробу при стандартной варке.

Пюре из груш готовится в общем так же, как и из яблок. Протирка спаренные груши следует обязательно горячими, иначе они делаются резинообразными, вследствие чего замедляется их протирка и увеличивается количество отходов.

Консервировать бензойнокислым натром рекомендуется лишь пюре из груш-дичек, обычные же мало кислые грушевые пюре лучше подвергать сульфитации. Впрочем, можно одновременно с введением бензойнокислого натра добавлять в пюре лимонной, виннокислотной или молочной кислот, доводя общую кислотность теста до 0,7—0,8%.

Пюре из косточковых плодов. Из косточковых плодов чаще всего для пюре идут садовые сливы, абрикосы, вишни, терн, персики, алыча, кизил. Особенности в их изготовлении заключаются лишь в употреблении специальных протирочных машин,

которые по сравнению с обычными протирачными машинами имеют те отличия, что на валу их бывает не 2—3, а до 10 бичей, несколько изогнутых по направлению вращения. В щели этих бичей проскальзывают косточки, отделяясь от мякоти. Отделение косточек от мякоти происходит кроме того и от удара плодов о стенку. Сито протирачной машины для косточковых вместо круглых дырочек имеет щели (длиной 2 см и шириной 1 см), расположенные в шахматном порядке.

Машине в работе дают скорость не больше 400 оборотов в минуту, чтобы не бились косточки и не прорывалась сетка.

После косточкоотделения тесто необходимо бывает протереть еще раз на обычной протирачной машине. Косточкоотделительную машину, в случае ее отсутствия, можно заменить обычной протирачной машиной, на которую надевается переменное сито с отверстиями до 3 см в диаметре.

Потери и отходы при протирке косточковых и выход готового пюре, по данным Богданкевича¹⁾, такие:

Характер сырья	Вытерки в %	Потери на протирачной машине в %	Выход гото- вого пюре в %
Вишня	10,97	0,01	89,02
Сливы	6,16	0,08	93,76
Кизиль	16,40	0,10	83,50
Марабель	9,02	0,6	90,38

Цвет пюре обычно соответствует окраске плодов. Консервирование пюре из косточковых производится, как и пюре из яблок.

Пюре из ягод. Из ягод для пюре идут клубника, малина, крыжовник, красная смородина, брусника, черника, облепиха, рябина, мушмула и др.

Мягкие ягоды (клубника, малина, мушмула) идут в протирку обычно без шпарки. Для крыжовника, смородины и брусники

Вода		Органич. кислоты		Сахар		Пектиновые веществ.	
В тесте из шпаренных ягод в %	В тесте из нешпаренных ягод в %	В тесте из шпаренных ягод в %	В тесте из нешпаренных ягод в %	В тесте из шпаренных ягод в %	В тесте из нешпаренных ягод в %	В тесте из шпаренных ягод в %	В тесте из нешпаренных ягод в %
83,25	89,8	2,86	2,17	2,58	2,67	0,3	1,2

шпарка или размягчение при помощи SO_2 обязательны. Шпарка всегда ведет к уменьшению отходов при протирке. Так шпаренная смородина дает вытерок 4%, а нешпаренная — 9%. Шпарка кроме того увеличивает содержание пектина в пюре, что можно видеть из следующих данных по смородине (см. табл. внизу стр. 85).

1) М. Богданкевич, Исследование процесса переработки плодов. „Флодо-овощная промышленность“ № 2, (93).

Кроме того пюре из пропшаренных ягод в дальнейшем не так легко забраживают, и таким образом лучше хранятся.

Для протирки ягод с особенно мелкими костянками-семенами (малина, ежевика и др.) протирочная машина снабжается сеткой с отверстиями не больше 1 мм в диаметре.

Выход пюре из ягод и общий размер отходов и потерь при протирке по Богданкевичу такие (в %):

Название ягод	Выход теста	Количество вытерок	Потери на протирочной машине
Клубника	96,0	3,97	0,05
Малина	95,5	4,45	0,05
Крыжовник	96,0	3,92	0,08
Красная смородина . .	96,0	3,92	0,08
Брусника	93,1	6,80	0,10

В случае, если вытекающий при шпарке сок не возвращается в пропшаренную массу выходы могут весьма значительно понизиться.

Консервирование и хранение ягодных пюре такие же, как и яблочного.

Овощные пюре

Пюре из тыквы готовится так. Поступающая на приемочную площадку тыква загружается в чаны для отмочки или, если она не загрязнена, подается на конвейерный стол с душевой мойкой. На некоторых предприятиях для обработки тыквы употребляются конвейеры специального устройства, в которых тыква, благодаря двум наискось пристроенным пластинкам, вся направляется на середину ленты. Стоящие по бокам конвейера рабочие по мере надобности берут тыкву в руки, кладут на деревянные (с наклоном к бортам конвейера) площадки и разрубают поперек на две, по возможности одинаковые половинки. Половинки тыквы при помощи уснащенных над лентой наискось пластинок так же, как раньше, направляются с краев на середину ленты. Отсюда их берут другие рабочие, очищают на бормашинах от семян и семенной мякоти (кожицу очищать не нужно, — она отойдет сама при протирке) и бросают обратно на ленту, которая доставляет тыкву к рубильной машине. Тонкие пластинки рубленой тыквы после рубильной машины поступают на элеваторную мойку, от которой элеватором же попадают в бункер (находящиеся над шпарочными чанами), затем при помощи распределительного транспортера загружаются в шпарочные чаны, установленные на антресолях высотой около 2 м. Из шпарочных чанов тыквенная масса по направляющему корыту поступает самотеком, без охлаждения, в протирочную машину. Протертая масса поступает прямо в тару для охлаждения и консервирования одним из уже известных нам химических-анти-септиков.

В процессе производства бывают такие потери (в %).

При отмачивании	0,5
На рубильной машине	0,5
При удалении семян	1,0
При резке	0,5
При мойке	0,5
При шпарке	2,0
При протирке	3,0

Итого 22,0

Если пюре подвергают уварке (обычно до 15% плотного остатка), то, кроме того, имеется потеря от выпаривания до 25%. Таким образом выход теста колеблется от 50 до 75%.

Консервирование тыквенного теста производится как сульфитацией, так и (реже) добавкой бензойнокислого натра. Семена после просушки используются или на добывание масла или для посева. Они имеют и экспортное значение.

Пюре из греческих кабачков имеет лишь те особенности, что кабачки для пюре предпочитается употреблять молодыми; семена и внутренняя мезга из них не выбираются; шпарить их можно после грубой разубки, а в автоклаве даже цельными. Выход — обычно не выше 70%.

Пюре из дынь готовится в общем так же, как из тыквы, только кожица плодов обязательно очищается; половинки плодов после удаления из них семян и жидкости, не дробятся и не шпарятся, а направляются непосредственно на протирочную машину. Лишь твердые породы дынь (Дубовка, Стамбулка) приходится шпарить. Дынное пюре редко консервируют антисептиками. Чаще всего его после протирки уваривают в двутельных котлах до половины объема, с добавкой сахара и лимонной кислоты. Таким образом получается продукт, годный даже для самостоятельного потребления, приближающийся по своим свойствам к повидлу. Для изготовления одной тонны такого дынного пюре требуется примерно 2100 кг дынной массы, 500 кг сахару и 500 г лимонной кислоты.

Пюре горячим расфасовывают в вымытые, пропаренные и окуранные серой 60—120-литровые бочки и немедленно закупоривают.

Пюре из огурцов делается в общем так же, как из греческих кабачков. Выход его 60% при содержании влаги в 85%.

Пюре из моркови. Морковь освобождается от верхушечной листовой розетки и от тонких частей корня, тщательно моется в барабанных, а еще лучше на душевых моечных машинах и поступает на шпарку. В США морковь часто подвергают химической чистке путем проварки в 1,5—2%-ном кипящем растворе соды, поташа или едкого натра в течение 20—60 мин. При такой проварке кожица моркови дает трещины и более или менее легко отделяется от мякоти при последующей мойке холодной проточной водой в барабанной моечной машине, где корни трутся друг о друга.

Отделение кожицы под влиянием горячих щелочных растворов объясняется растворением щелочами пектиновых веществ, скрепляющих клетки эпидермиса с паренхимной мякотью.

Отходов при предварительной подготовке моркови бывает обычно немного—2—8%. Дальше корни моркови шпарятся в запарниках или аппаратах Генде. Обычная норма загрузки одного аппарата

Генца 1 200 кг. За смену аппарат дает 4 оборота. Протирка моркови идет недостаточно быстро ввиду значительной плотности сырья. Протирочная машина «Смычка» пропускает за смену всего 4—5 т при отверстиях сита в 2—3 мм в диаметре. Пюре консервируется теми же химикатами, что и яблочное пюре. Выход — 1 т пюре из 1,5 т сырья.

Пюре из свеклы. Наиболее красивое светлое тесто дают кормовые неокрашенные сорта свеклы: Эккендорфская, Арним-кривенская и др. Столовые черно-красные сорта редко употребляются для теста, а сахарная свекловица еще реже. Последняя дает хотя и достаточно светлое пюре, но при варке из него начинок и повидла масса начинает темнеть с самого начала варки.

Корни свеклы очищаются от земли, розеток верхних листьев и от тонких кончиков. Мойка производится чаще всего в барабанных моечных машинах. Отходов при мойке бывает нередко до 7—10%. Очистку наиболее удобно и выгодно производить проваркой в слабых щелочах, как и морковь. Шпарка (в аппаратах Генце, в чанах с змеевиками или в запарниках) производится без резки корней, — шпарка от этого, как показывает опыт, ускоряется. Лишь, если свеклу приходится вместо шпарки разваривать в воде, ее предварительно следует пропустить через корнерезку. Варка продолжается довольно долго, иногда до двух часов. После протирки пюре сульфитируется, как яблочное. Выход 1 т пюре с 1,5 сырья.

Пюре из гороха. Весьма ценный продукт получается из сахарного горошка такой зрелости, когда бобы (стручья) горошка достаточно выросли, но остаются сочными, сладкими, зелеными. После сортировки и мойки стручья шпарятся, протираются и консервируются поваренной солью, которой дают от 6 до 10% к весу готового теста. Выход — около 85%. Аналогично готовится пюре из зеленых стручьев фасоли, сои и бобов. Лучшим сортом из бобов считаются Виндзорские. Выход пюре — около 70%.

Пюре из щавеля. Листья щавеля после переборки моются, шшарятся, протираются, слегка увариваются (процентов на 10—15 к протертой массе) и консервируются солью (до 10% к весу теста).

Точно так же готовится пюре из салата, шпината и молодой жгучей крапивы.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ
К книге Любченко „Производство соков“

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
2	6 снизу	В. Церевитинов	Ф. В. Церевитинов
3	22 "	пл.	не читать
7	10 "	транспорта	транспортера
7	4 "	(рис. 5)	(рис. 6)
14	1 сверху	большую	сухую
15	11 "	казрытого	закрытого
18	4 "	№ 1 и 1	№ 1 и 2
18	14 "	фильгур	фульгур
24	9 "	после этого сок снима- ется с осадка и фильтру- ется	не читать
21	4 сверху	нейтрализация	десульфитация
32	15 "	экитеровочную	этикетировочную
33	14 "	чана	чана
33	16 "	бутыли	буты
36	16 "	вытравание	нагревание
42	6 снизу	(см. стр. 41)	(см. стр. 43)
44	1 сверху	до наполнения	для наполнения
46	4 "	полностью	плотностью
46	9 "	до полности	до плотности
54	24 "	гребенки	гребни
55	15 "	развертываия	разваривания
58	14 "	развертываться	развариваться
60	11 снизу	$15 \cdot 100 = 37,5 \text{ SO}_2$	$\frac{1,5 \cdot 100}{4} = 37,5 \text{ SO}_2$
65	8 "	(10—12)	(10—12 мм)
69	15 снизу	количество плодов	количество плодов в кг
69	16 "	в кадрах	в бочках
73	7 "	замороженные персики	персики
73	3 "	см. изд.	(см. изд.
77	1 "	городины	городини*).
77	2 "	(рис. 41)	(рис. 39)
79	3 сверху	камелизует	карамелизирует
79	23 "	увеличивается	увеличивают
81	9 "	1 м в диаметре	1 мм в диаметре
81	3 снизу	отделить	отдалить
82	15 "	по бензойной кислоте на- тру	по бензойной кислоте
83	15 сверху	pH	pH
85	12 снизу	в тесте из шаренных	в тесте из нешаренных
	в 7 шнал- те		
87	4 снизу	паренхимной	паренхимой
87	1 "	Генце	Генца
15	11 "		
15	10 "		
21	19 "	1002	1000

Цена 1 руб.

1934

38550

**ПРОДАЖА ВО ВСЕХ
МАГАЗИНАХ И ОТДЕЛЕНИЯХ
КНИГОТорГОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
ОГИЗА И КООПКИНКИ
ПОЧТОВЫЕ ЗАКАЗЫ
ИСПОЛНЯЕТ НАЛОЖЕННЫМ
ПЛАТЕЖОМ БЕЗ ЗАДАТКА
„КНИГА—ПОЧТОЙ“**

(МОСКВА, 64, ПОКРОВКА, д. № 28)