

ВЕСТЬ

668.813 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА

Д-36
УСОВОЙ
ПОСТИ

СР

Дж. Айриш

НАТУРАЛЬНЫЕ И СГУЩЕННЫЕ
ФРУКТОВЫЕ СОКИ
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
В ПРОИЗВОДСТВЕ
БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ
НАПИТКОВ

10

СНАБТЕХИЗДАТ
МОСКВА 1932 ЛЕНИНГРАД

Дж. АЙРИШ

663.813

A 36

НАТУРАЛЬНЫЕ И СГУЩЕННЫЕ
ФРУКТОВЫЕ СОКИ
ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Перевод с английского
под редакцией и в обработке Л. И. ЧЕКАНА

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

пр. 89
РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР

Деп.

пр. 96,08

СНАБТЕХИЗДАТ

ОСКВА

1932

ЛЕНИНГРАД

м. Жу.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сколько-нибудь серьезная советская техническая литература области производства безалкогольных напитков исчерпывается единичными брошюрами, а по вопросу получения и применения густых соков совершенно отсутствует. Вот почему крайне желателен перевод на русский язык лучших руководств в этой области, появившихся за последнее время за границей.

Настоящая книжка, печатаемая по постановлению НТС безалкогольной промышленности, составлена по материалам, изданным лабораторией плодопереработки Калифорнийского университета, поддерживающей живую связь с крупнейшими американскими предприятиями по производству безалкогольных напитков. Несомненно ознакомление с этими материалами может быть весьма полезно как для наших заводов и их лабораторий в смысле усвоения в практике заграничного опыта, так и для плодководческих и винодельческих колхозов и совхозов в целях расширения заготовительных возможностей.

Разумеется условия капиталистической конкуренции не могли не оказать своего влияния на автора, что сказывалось особенно сильно в отдельных местах. В процессе редактирования эти места были по возможности исправлены.

Л. Чекан.

Редактор А. М. Емельянов

Техн. редактор Н. Сытин

Поступило в производство 13/I—32 г.

Подписано к печати 27/V—1932 г.

Инд. Изд-ва СТ—11 г.—27.

Изд. № 1673.

Формат 62×88 1/16 доля—17/8 6. л.

98000 зн. в 1 б. л.

Упол. Главлита № В-26908.

Зак. 96.

Тираж 3150 экз.

15 типография Треста „Полиграфкнига“. Мал. Дмитровка, 18.

10623.

10623

I. ПРОИЗВОДСТВО ФРУКТОВЫХ СОКОВ

НАТУРАЛЬНЫЕ ФРУКТОВЫЕ СОКИ

В течение последних лет сильно возросло производство фруктовых соков. Такой быстрый рост является главным образом следствием улучшения качества конечного продукта.

Ввиду повышения спроса на фруктовые соки и возросшего интереса к производству их, мы решили выпустить настоящую работу, в которой дан ряд практических указаний для приготовления фруктовых соков и напитков из них.

Натуральным фруктовым соком является выжатый из плодов сок, состав которого не изменился во время приготовления и хранения.

Фруктовым напитком называется напиток, содержащий в своем составе натуральный фруктовый сок, обычно разбавленный водой и подслащенный сахаром. Полученный напиток может быть насыщен углекислым газом.

Общие сведения

Самый хороший фруктовый сок получается при отжимании свежих фруктов. Последующая обработка обычно портит его тонкий вкус и аромат, поэтому при приготовлении сока важнейшей задачей является насколько возможно сохранить в конечном продукте приятные вкусовые качества свежего сока. Внешний вид сока можно улучшить, сделав его более прозрачным, но вкуса его улучшить нельзя.

Консервирование. Если не принимать никаких мер для разрушения имеющихся в соках зародышей дрожжей и плесневых грибов, то свежие соки быстро начинают бродить или плесневеть. Указанные микроорганизмы легко убить нагреванием до 70—80° в герметически закрытом сосуде, причем пока сосуд будет оставаться закрытым—сок не будет портиться.

Наиболее распространенным видом консервирования свежих фруктовых соков, является стерилизация при температуре ниже 100°, обычно называемая пастеризацией. Произведенные опыты однако показали, что пастеризация не убивает всех микроорганизмов свежих соков; часто остаются споровые бактерии, которые не могут развиваться в кислом соке и поэтому не вызывают порчи его. При

пастеризации погибают дрожжи, плесневые грибы и уксуснокислые бактерии, поэтому пастеризованный сок, предохраненный от дальнейшего заражения, не может испортиться. Слишком же высокая температура или долгое нагревание изменяют свежий аромат сока и придают ему вкус вареного.

Сок, сохраняемый в холодном складе с температурой 0° портится с течением времени (месяцев через 6), но если его держать в замороженном состоянии при температуре ниже 0° , то он может сохраняться долго. Лучше во избежание улетучивания пахучих веществ и адсорбирования посторонних запахов хранить сок в закупоренном сосуде, тогда вкус его меняется лишь в очень слабой степени. Этот способ хранения был испробован на складах и по видимому является вполне удовлетворительным.

Одно время в большом ходу было консервирование химическими веществами, но теперь их применяют реже.

Для консервирования виноградного сока применяют сернистую кислоту, но она непригодна при длительном хранении сока.

Если в бутылках с соком дать большое давление углекислого газа и, избегая заражения плесенью и дрожжами, разливать тщательно профильтрованный сок в стерилизованные бутылки и закупоривать их стерильными пробками, то сок хорошо сохраняется без добавления химических веществ. Приготовленные таким образом соки своим вкусом превосходят пастеризованные, но полностью избежать заражения дрожжами и плесенью практически невозможно, так что некоторая часть продукта все-таки портится.

Применение для стерилизации ультрафиолетовых лучей оказалось не особенно успешным, хотя таким путем можно стерилизовать воду. Совершенно недавно для этой цели пробовали применять электролиз, но тоже безуспешно.

Осветление сока. Требуется не только предохранить сок от брожения и плесневения, но и всячески улучшить его внешний вид, т. е. сделать его возможно более прозрачным, для чего лучше всего применять фильтрование. Применяют также центрифугирование и очистку осветляющими веществами. В последнем случае к соку прибавляют яичный белок или казеин, который коагулирует и осаждаются на дно, увлекая за собой частички мякоти и другие примеси, дающие муть.

Если при выжимании сока попало хотя бы немного гнилых или прокисших плодов, то это может испортить вкус всего сока. Поэтому следует тщательно отбирать только вполне свежие и здоровые плоды. Для получения продукта хорошего качества следует применять вполне чистые ткани, насосы, стерилизаторы, фильтры, вместилища; желательно, чтобы перед употреблением вся аппаратура была промыта и простерилизована горячей водой и паром. Ткань, через которую происходит выжимание сока, а также все другие приспособления следует сохранять сухими.

Аппаратура, употребляемая для приготовления фруктовых соков

Большая часть аппаратуры, употребляемой для приготовления фруктовых соков, была сконструирована для других целей—для виноделия, винокурения и производства уксуса. Мы здесь вкратце описываем наиболее употребительные аппараты и приводим снимки с них. На рис. 31 приведен типичный план установки приспособлений для фруктовых соков, а схема процесса дана на рис. 32.

Сортировочное оборудование. Для сортировки фруктов, особенно яблок, удобно применять широкие ленты из грубой хлопчатобумажной ткани или резины, подобные тем, какие употребляют на консервных заводах. Такие ленты медленно подают плоды к аппарату. Пригодны также ленты из металлической сетки, так как их удобно мыть, на конце приспособляется сито для промывки отобранных плодов.

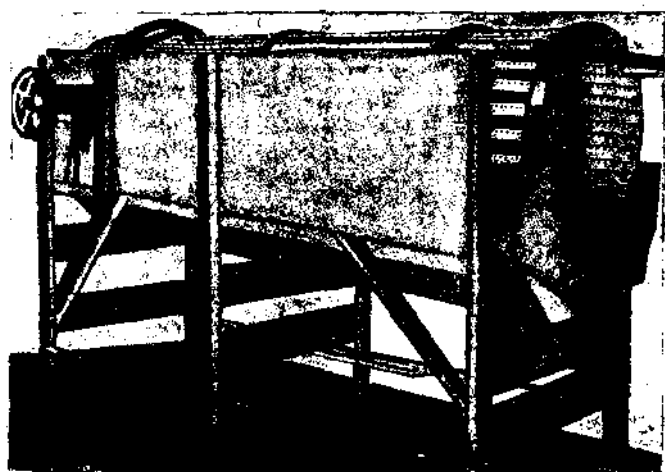


Рис. 1. Водоструйная промывалка с вращающимся барабаном.

Аппаратура для промывки. Получаемые с плантаций фрукты часто бывают покрыты пылью и гнилью от соприкосновения с испорченными плодами. Для получения сока хорошего качества фрукты надо предварительно вымыть. Приведенный на рис. 1 орошающийся промыватель для томатов является наиболее подходящим аппаратом для этой цели. Ягоды не переносят такой промывки и их следует мыть руками или же слабой струей воды.

Крошилки. Для большинства фруктов наиболее употребительным типом крошилки является аппарат, применяемый для яблок и называемый яблочной теркой. Он состоит из цилиндра, на поверхности которого укреплены короткие ножи, работающие навстречу гофрированной поверхности; в добавление устраиваются еще вогнутые и прямые ножи, между которыми вращается цилиндр.

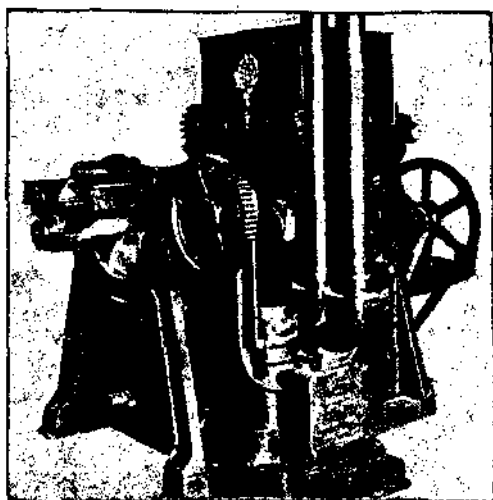


Рис. 2. Мялка для винограда с приспособлением для очистки от веточек (большой размер).

металлический цилиндр с решетчатым дном, через которое виноград продавливается вращающимися лопастями. Веточки не проходят через отверстия дна и выбрасываются вон. Для получения сока красного винограда веточки следует отбирать, но для белого сока это не нужно.

Для маленьких производств употребляют небольшие ручные давилки, снабженные прессом. Для яблок и винограда употребляют мялки различного устройства, но удобнее иметь крошилку для яблок, так как она годится и для мелких плодов.

Прессы. При применении рамочного пресса получается большой вы-

Плоды размельчаются раздавливаются в промежутке между цилиндром и поверхностью. Для того чтобы придать прибору упругость и предохранить его от повреждения случайно попавшими кусками дерева или камнями, прямые ножи или гофрированная поверхность укрепляются на пружинах.

Мялка для винограда состоит из двух металлических валиков трубчатых или же с изогнутой поверхностью, которые вращаются, почти соприкасаясь друг с другом, увлекая и раздавливая виноград, подаваемый через верхнюю воронку. С мялкой сообщается горизонтально расположенный



Рис. 3. Мялка с прессом для винограда.

ход сока, и самый сок более прозрачен, нежели при прессе корзиночного типа. В рамочном прессе плоды кладут слоями в толстую ткань, которую помещают между рамами, сделанными из деревянных досок. Давление производится доской, которая движется гидравлическим насосом. Часто применяют также зубчатую передачу. Обычно пресс бывает укреплен на той же подставке, что и крошилка (рис. 5).

В прессе корзиночного типа отсутствуют и рамы и ткань. Раздавленные фрукты помещают в цилиндрическую деревянную корзину, хорошо укрепленную на подставке прессы. Корзина может перемещаться. Давление передается по принципу рычага и винта в маленьких прессах, а в больших — гидравлическим насосом (рис. 6).

Конструкция прессы, изображенного на рис. 7, чрезвычайно проста.

Массовая пастеризация сока. Сок большинства фруктов перед фильтрованием следует нагревать для свертывания белков и других коагулирующих веществ, иначе при хранении в бутылках появляется осадок. Вино-

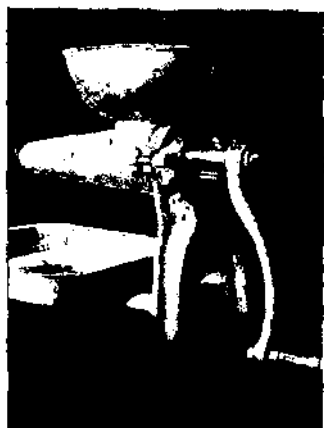


Рис. 4. Мялка для домашнего обихода, скombинированная с прессом.

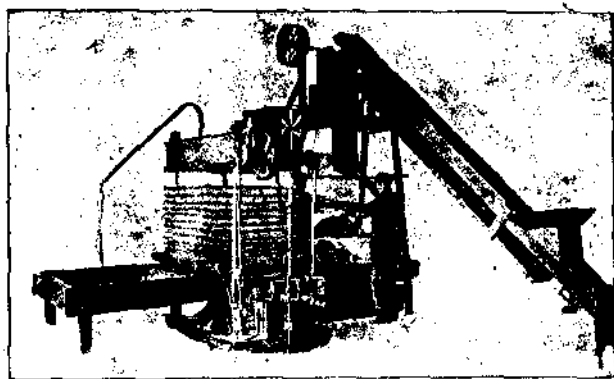


Рис. 5. Крошилка и пресс большого размера.

градный сок обычно стерилизуют и перед розливом в бутылки выдерживают для отделения винного камня. Стерилизовать можно сразу большое количество, причем применяют один из описываемых здесь стерилизаторов.

Ввиду того что в промышленности термины „пастеризация“ и „стерилизация“ толкуют очень свободно, а иногда даже заменяют один другим, мы также не разграничиваем этих понятий, тем более

что для достижения полной стерильности фруктовых соков нет необходимости прибегать к высокой температуре обычной стерилизации.

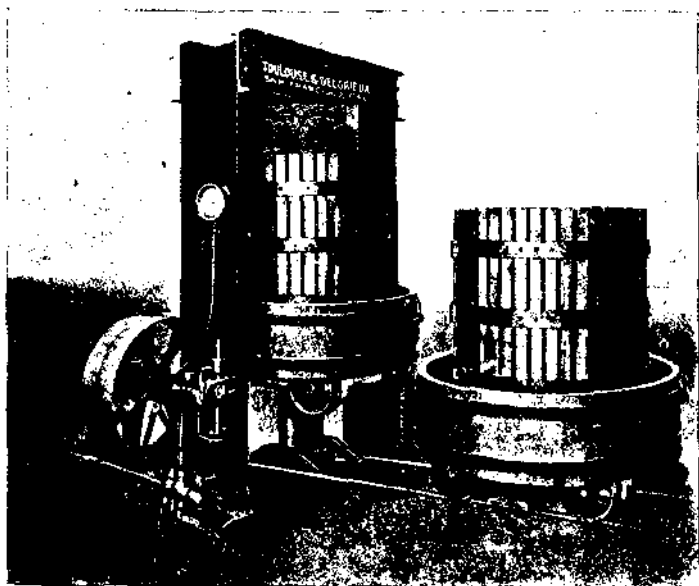


Рис. 6. Гидравлический пресс корзиночного типа для винограда.

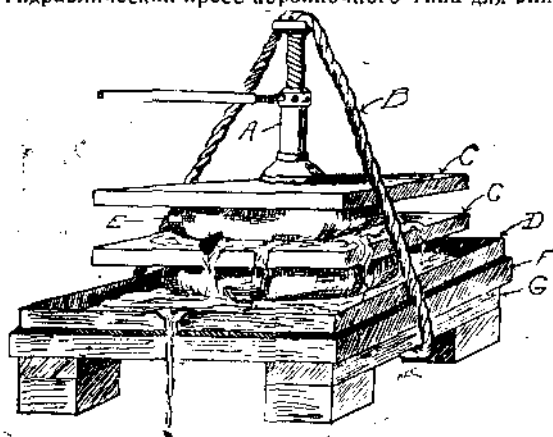


Рис. 7. Самодельный пресс для отжатия фруктового сока.

А. Тяжелая вагонная или автомобильная ось.
 В. Легкий стальной канат или веревка толщиной в 2,5 см. С. Две доски $5 \times 60 \times 60$ см. D. Противень из листового металла $75 \times 75 \times 7,5$ см со стоком или деревянное корыто того же размера. Е. Толстая дерюжная ткань для заворачивания плодов.
 F. Основание в 5 или 7,5 см. G. Подставка 5×15 .

Хорошо работающий стерилизатор обычного типа состоит из алюминиевой или оловянной трубки, окруженной паровой рубашкой. Сок течет по внутренней трубке, а пар, подаваемый в рубашку, нагревает его до нужной температуры. Для измерения температуры в выводном конце трубки вставлен термометр. Горячий сок можно перекачивать в приемник через кишку (рис. 8).

Описанный пастеризатор имеет тот недостаток, что сок, соприкасаясь со стенками, может перегреться и получить вкус вареного

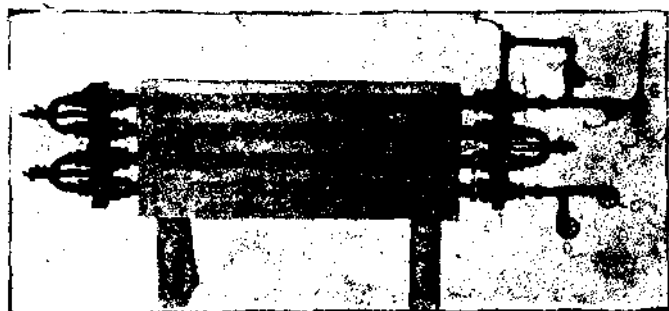


Рис. 8. Паровой пастеризатор непрерывного действия для фруктового сока.

А. Выпускной кран для сока. В. Паровой кран на случай поступления излишка сока. С. Впускное отверстие. D. Сточный кран. Е. Сток пара. F. Впуск пара. G. Термометр. H. Выпускное отверстие.

этого можно избежать, если вместо пара пропускать горячую воду. На рис. 9 изображен простой змеевик для пастеризации в бочках.



Рис. 9. Алюминевый змеевик с водяным обогревом для пастеризации виноградного сока в бочках и бочатах.

Налево собранный пастеризатор, направо — змеевик. Пастеризуемый сок протекает по змеевику.

На виноградных плантациях восточных штатов САСШ для пастеризации сока обычно употребляют большие алюминиевые котлы для желе с паровыми рубашками.



Рис. 10. Ряд котлов с паровыми рубашками для фруктовых соков.

Обыкновенный пастеризатор состоит из чана или боченка, в котором пропущен алюминиевый или медный луженый паровой змеевик. Чан наполняют соком, а через змеевик пропускают пар, причем сок нагревается до требуемой температуры.

Недостатком пастеризатора этого типа является слишком большая поверхность соприкосновения сока с воздухом, вследствие чего может произойти заражение или окисление сока. Кроме того жидкость, приходящая в непосредственное соприкосновение со змеевиком, может пригореть.

Фильтры. Фруктовые соки перед розливом в бутылки приходится фильтровать.

Простейшим типом фильтра является конический парусиновый или войлочный мешок, (рис. 11). Скорость и эффективность фильтрования могут быть увеличены прибавлением к соку инфузорной земли, как это указано ниже при описании фильтрпрессов. Фильтровальные мешки вмещают обычно около 40 л и вполне пригодны для обработки небольших количеств сока. Недавно под названием „целлюлоза-фильтр“ выпущен в продажу небольшой фильтр с отсасыванием (рис. 12).

Для выработки больших количеств сока употребляют обычно асбестовые или бумажные фильтры. Фильтры с бумажной массой бывают самой различной конструкции. На рис. 13 приведен фильтр большой эффективности. Он состоит из медного луженого цилиндра и нескольких толстых кругов, сделанных из бумажной массы и чередующихся с металлическими щитками. Сок подается в цилиндр таким образом, что каждый слой бумажной массы действует как самостоятельный фильтр, чем достигается очень большая фильтрующая поверхность. После употребления фильтр вымывается в воде под действием механической мешалки, причем диски распускаются в массу. Массу снова прессуют в диски и снова употребляют для фильтрования. Фильтр такого типа с двумя дисками работает вполне удовлетворительно.

Фильтр Зейца состоит из очень тонкой оловянной или серебряной пластинки с отверстиями или же из целого ряда таких пла-

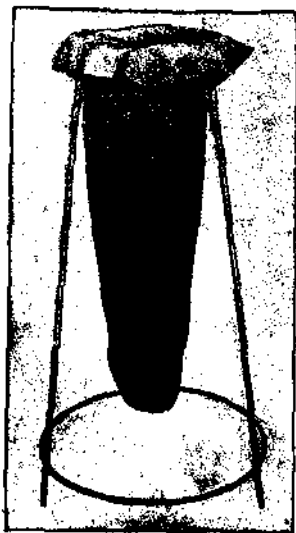


Рис. 11. Войлочный мешок для предварительного фильтрования



Рис. 12. Небольшой фильтр с бумажной массой.



Рис. 13. Фильтр с бумажной массой.

стинок, вставленных в цилиндр или ящик. Первая порция пропускаемого сока смешивается с асбестовой массой специальной выработки, асбест собирается на пластинке и образует фильтрующую поверхность. Асбест этой выработки особенно очищает сок и придает ему исчезающий блеск.

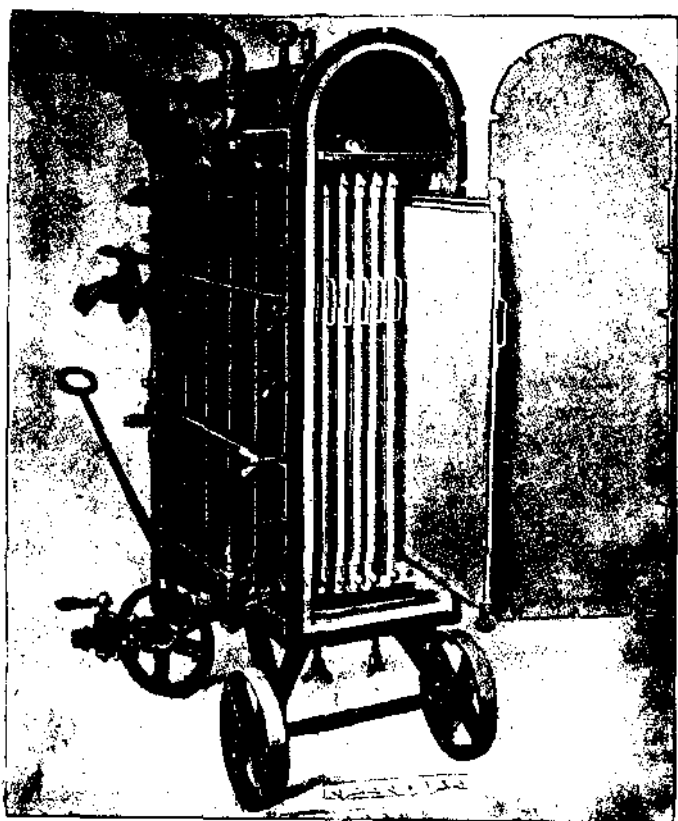


Рис. 14. Асбестовый фильтр.

Для фильтрования больших количеств жидкости во многих производствах применяют фильтр-прессы. Ими можно также пользоваться и для фильтрования фруктовых соков. В таких фильтрах жидкость пропускают под давлением через шерстяную ткань или парусину, заключенную между металлическими или деревянными пластинками. К жидкости прибавляют инфузорию, которую следует предварительно промыть водой, иначе сок приобретет характерный землистый вкус. Все металлические части, соприкасающиеся с соком, должны быть хорошо вылужены или высеребрены. Показанный на рис. 15 небольшой лабораторный фильтр дает полное представление о рабочей части заводского фильтр-пресса.

Вместилища. Для осаждения винного камня виноградный сок обычно выдерживают в течение нескольких месяцев при низкой температуре. На некоторых заводах для этой цели употребляют 200-литровые бочки, однако следует предпочесть стеклянные бутылки, так как стекло совершенно не меняет вкуса сока.

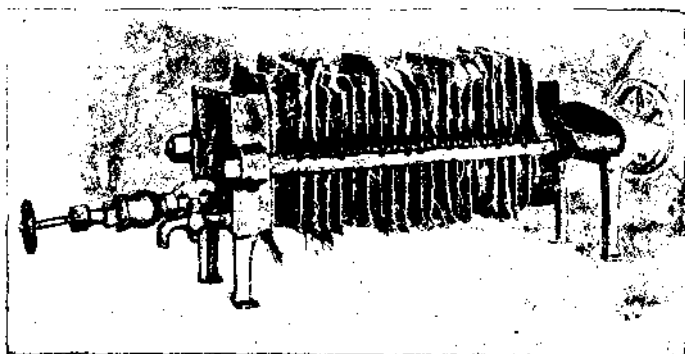


Рис. 15. Фильтр-пресс малого размера с фильтрами и рамами, готовый к употреблению.

В продажу сок выпускается обычно в стеклянных бутылках. У нас в ходу два типа бутылок: бутылки, закрывающиеся колпаками, и бутылки, закрывающиеся крышкой типа Гольди. Оба типа колпаков одеваются под давлением специальными машинами (рис. 16).

Бесцветные соки можно хранить в металлических бидонах, но красный сок в этих условиях меняет свой цвет на лиловый или синий. Кроме того жестяные эмалированные бидоны часто придают соку горький вкус.

Пастеризаторы для бутылок. Большие стеклянные бутылки, предназначенные для хранения сока, стерилизуют горячим паром в закрытом ящике, стерилизацию их производят непосредственно перед наполнением горячим соком.

Бутылки или бидоны, уже наполненные соком, стерилизуют, нагревая их в воде до требуемой температуры. Пастеризатор состоит из плоского металлического или деревянного чана с двойным дном; верхнее дно имеет отверстия, куда вставляют бутылки. Под верхним дном проходит паровой змеевик, снабженный отверстиями. Чан наполняют водой, температуру которой постоянно поднимают и поддерживают нужное время на желаемом уровне.

На рис. 17 приведен шкаф для пастеризации более сложного устройства: бутылки обогреваются струями горячей воды, которая накачивается насосом; стекающая вода собирается и снова поступает в нагреватель и насос.



Рис. 16. Ножная машина для закупоривания бутылок.

Подача пара. Для стерилизации необходима установка для подачи пара. Без нее можно обойтись только на самых небольших заводах. Для стерилизатора с пропускной способностью 1 200 л в час

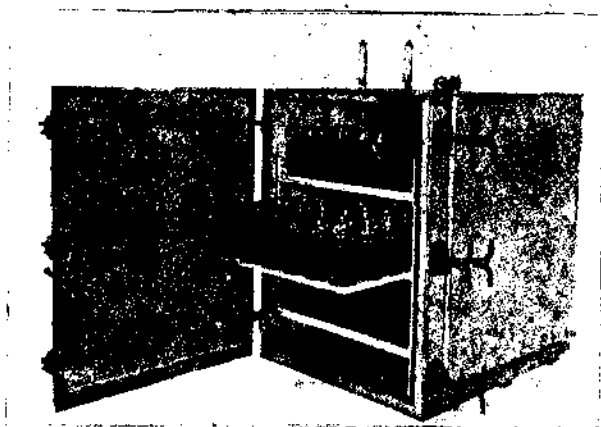


Рис. 17. Шкаф для пастеризации бутылок с соком.

нужен паровой котел в 25 л. с.; при больших количествах необходима соответственно большая мощность. Для стерилизации пустых бочек, бутылок, паропроводов, мешков для прессов и пр. также нужен пар, но если котел достаточно велик для пастеризации, он даст достаточно пара для стерилизации всей аппаратуры. Во всяком случае для всякой такой установки необходимо и достаточное количество воды.



Рис. 18. Машины для наполнения бутылок.

Розливные машины. При производстве больших количеств сока необходимо иметь розливные машины (рис. 18).

Пригодны автоматические наполнители, употреблявшиеся раньше на пивоваренных заводах. На небольших предприятиях можно обойтись небольшой бутылкой, соединенной с гибким рукавом.

Автоматический наклеиватель этикеток. Механическое наклеивание этикеток на бутылки и бидоны производится достаточно аккуратно и гораздо быстрее, чем от руки. На больших предприятиях машина для наклеивания этикеток

является совершенно необходимой, но на небольших можно обойтись без нее.

Производство виноградного сока

Необходимые свойства виноградного сока. При производстве виноградного сока следует получать красный сок, возможно более густо окрашенный. Хороший продукт должен иметь большую кислотность и мягкий вкус. Желательно, чтобы сок был прозрачным, но это не безусловно необходимо, хотя большой осадок мякоти очень портит внешний вид сока в бутылках. При разливе в бидоны легкая муть вполне допустима.

Кроме перечисленных свойств сок должен обладать определенным и приятным ароматом.

Различные сорта винограда. В настоящее время лучшие соки готовятся из восточных сортов винограда, например конкордии и др. В Калифорнии вместо конкордии употребляют пирс—изабеллу, так как в этом сорте винограда сочетается густая окраска, большая кислотность и сильный аромат.

Ни один из сортов, культивируемых в Калифорнии (европейских), не обладает всеми желаемыми качествами. Мускат очень ароматичен, но он почти бесцветен и кислотность его невысока. Однако при смешении этого сорта с соком красного винограда, получается прекрасный сок, по цвету, аромату и кислотности приближающийся к соку из сорта конкордия. Для смешивания с мускатом лучше всего брать лучшие сорта красного винограда, как барберы, вальденкасы, сент-мекер и черный бургундский: они дают лучшие результаты, нежели обыкновенные сорта—пти сира, цинфандель, аликантбуше, кариньяне и др., но последние можно применять для смешивания с соком муската.

Для получения соков с тонким вкусом пригодны сорта семильон, франк рислинг или коломбар, смешанные с кислыми сортами, например бургером или вест-уайт пролифик.

Сбор винограда. Состав виноградного сока зависит от времени сбора винограда. Восточные сорта следует собирать по достижении 17—18°, полученных по определению сахариметром Баллинга. Такая концентрация легко достигается в Калифорнии, но трудно достижима на виноградных плантациях Восточных штатов.

Мускат, семильон и другие ароматические сорта следует собирать достаточно зрелыми и с сильным ароматом, т. е. когда плотность сока достигнет 22—23° Баллинга. Кислые сорта следует собирать при 18° Баллинга, когда они достаточно густо окрашены, но все еще довольно кислы. Для того чтобы получить хороший цвет и достаточную кислотность в сорте цинфандель, его следует собирать два раза: первый раз при достижении 20° Баллинга для цвета, и во второй раз достаточное количество для получения терпкого вкуса. Вообще густо окрашенные и кислые сорта следует собирать на несколько недель раньше, чем ароматичные, так что сок их придется сохранять некоторое время перед смешиванием.

В свежем винограде необходимо делать пробу на кислотность. Готовый сок должен иметь кислотность в 0,9—1,1% по винной кислоте.

Для определения кислотности следует взять в стакан пипеткой 10 см³ сока, прибавить воды до $\frac{1}{4}$ стакана и несколько капель раствора фенофталеина; наполнить бюретку децинормальным раствором едкого натра ($\frac{1}{10} N$), заметить уровень жидкости и медленно прибавлять раствор едкого натра в стаканчик с соком, пока не появится не исчезающая розовая окраска; снова сделать отсчет уровня в бюретке. Разница двух отсчетов даст количество раствора едкого натра, пошедшего на нейтрализацию кислот сока. Число куб. сантиметров, умноженное на 0,075, есть кислотность сока в процентах.

Пример. Первый отсчет 4, второй отсчет 15,5, разница 11,5. Кислотность $= 11,5 \times 0,075 = 0,86\%$.

Чтобы виноград не успел прокиснуть или заплесневеть, его следует давить вскоре после сбора.

Выжимание сока и очистка его от стеблей. При выжимании сока виноград надо очень тщательно раздавливать. Из белого винограда стебли не вынимают, так как они способствуют выжиманию сока, но красный виноград непременно нужно очищать от стеблей, так как при последующем нагревании для увеличения густоты окраски из стеблей извлекаются вещества, портящие вкус.

Сорта белого винограда следует выжимать до конца без нагревания. Красный виноград следует нагревать вместе с кожицей, так как она и дает соку окраску.

Экстракция красителя. Для экстракции красителя пользуются двумя способами. По первому способу сок вместе с кожицей нагревают несколько минут в большом алюминиевом котле с двойной паровой рубашкой до 70°C и затем отжимают горячую массу.

По второму способу очищенный от стеблей виноград выжимают до получения $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ сока. Выжимки, т. е. кожицу и семечки, бросают в деревянный чан. Затем сок нагревают до 60°C в одном из описанных нами пастеризаторов, выливают его на выжимки и оставляют стоять до получения достаточно густой окраски, т. е. от 4 до 8 часов. Для ускорения этого процесса массу следует время от времени перемешивать. После этого сок окончательно отжимают. Нагревание уничтожает слизистость раздавленного винограда, чем облегчается отжимание, так что присутствие стеблей здесь излишне.

Последний из описанных способов имеет то преимущество, что здесь не может быть перегрева сока. Если массу сока и выжимок нагревают до высокой температуры (65—82°C), то сок приобретает острый вкус, вероятно вследствие извлечения некоторых веществ из семечек. Было найдено, что для получения сока с хорошим вкусом достаточно температура не выше 55—60°C. Эта температура также достаточно для того, чтобы извлечь из кожицы все красящие вещества.

Первая пастеризация. Если сок, вышедший из-под пресса, сейчас же разлить в бутылки, то он помутнеет от выпадения белков.

для коагуляции их сок нагревают до температуры последней пастеризации или несколько выше, иначе при повторной пастеризации сок снова помутнеет вследствие выпадения оставшихся белков.

Для предварительного выпадения винного камня в готовом соке его следует выдерживать в течение нескольких месяцев. Во избежание забраживания сок стерилизуют в закупоренных сосудах.

На некоторых предприятиях сок нагревают в алюминиевых котлах до температуры 80—88°C, а затем горячим разливают в стеклянные бутылки, только что простерилизованные горячим паром.

Можно применять также любой из описанных нами пастеризаторов непрерывного действия. Бутылки наполняются доверху и закупориваются пробками, прогнетыми в расплавленном парафине. Затем пробку и верх бутылки заливают парафином или воском.

В Калифорнии вместо стеклянных бутылей часто применяют дубовые бочки вместимостью в 100—200 л. Бочки должны быть совершенно крепкие и чистые. Новые бочки следует сперва обработать раствором кальцинированной соды и затем в течение нескольких дней выщелачивать водой для уничтожения специфического дубового запаха. Непосредственно перед наполнением бочки прогревают горячим паром. После наполнения соком их тщательно закупоривают бычковыми втулками с прокладкой из кисеи; то и другое должно быть прокипячено в воде в течение нескольких минут. После наполнения и закупоривания бочку надо немного наклонить, дабы горячий сок окончательно простерилизовал втулки.

Чтобы сделать бочку непроницаемой для воздуха, ее покрывают внешней стороны слоем парафина или шеллака. Многочисленные опыты показали однако, что всегда лучше брать стеклянные бутылки, а не бочки, так как при продолжительном стоянии из дерева извлекаются вещества, от которых сок темнеет и которые портят его вкус.

Очистка бочек, бывших в употреблении. Бочки из-под минеральных масел, креозота, рыбы и других товаров с сильным запахом не могут быть вычищены настолько, чтобы в них можно было хранить сок, так как нежный вкус его совершенно портится от самых ничтожных количеств этих веществ. Но бочки из-под фруктовых соков, сиропов и уксуса можно пустить в дело, произведя тщательную очистку.

Очистку бочек производят следующим образом. Сперва бочку кипятят со слабым раствором щелочи. Можно либо прямо налить в бочку раствор щелочи либо приготовить его в бочке; надо брать приблизительно 14 г измельченной щелочи на $4\frac{1}{2}$ л воды. Щелочь прибавляют, пропуская струю горячего пара, и кипятят в течение 30—45 мин. Для большего эффекта этой обработки бочку оставляют со щелочью до следующего дня. Затем надо промыть бочку чистой водой, чтобы вымыть всю щелочь. Вместо едкого натра можно брать кальцинированную соду; это даже лучше, так как она не действует на древесину.

После промывки водой бочки надо промыть слабым раствором соляной, лимонной или винной кислоты для нейтрализации остатков щелочи, затем снова промыть водой и высушить. Если есть под рукой сжатый воздух, то его можно применить для ускорения сушки; если нет воздуха, то высушивание можно ускорить обогреванием паром. При благоприятных климатических условиях бочки можно сушить на солнце.

Парафинирование внутренности бочек. Внутренние стенки и дно бочки можно покрыть слоем парафина только тогда, когда они совершенно высушены. На бочку емкостью в 200 л надо взять $1\frac{1}{2}$ —2 кг парафина. Всего этого количества будет слишком много, но все же необходимо брать избыток. Парафин нужно нагреть пока он не начнет дымить. Затем из бочки вынимают одну из втулок, через воронку вливают парафин, причем следят за тем, чтобы был проход для воздуха. Вставив втулку, бочку слегка катают и раскачивают так, чтобы парафин разлился по всей поверхности, затем ставят бочку стоймя и встряхивают, чтобы парафин покрыл дно, переворачивают на другой конец и снова встряхивают. Вынув втулку, выливают остаток парафина.

Количество парафина, необходимого для этой операции, зависит от толщины слоя, т. е. от температуры бочки и расплавленного парафина и быстроты операции. Тонкий слой предохраняет так же хорошо, как и толстый. Описанную операцию легче производить при посредстве специального распылителя, приобретение которого вполне окупится при обработке большого количества бочек.

Приготовленные таким образом дубовые или сосновые бочки вполне пригодны как для хранения сока в холодном складе, так и для хранения сока, консервированного химическими веществами при обыкновенной температуре.

Горячий сок в бочки наливать нельзя, так как высокая температура расплавит парафин.

Хранение сока. Низкая температура ускоряет отделение винного камня. Поэтому на больших предприятиях при хранении сока применяют охлаждение. Если нельзя пользоваться искусственным охлаждением, то можно получить те же результаты, оставив сок стоять в течение всей зимы до 15 февраля в неотапленном помещении. Если открывать двери в холодные ночи и закрывать их в течение дня, то можно достигнуть желаемого понижения температуры. Бочки должны стоять на полках так, чтобы сок легко можно было слить.

Сливание сока после отстаивания. После отстаивания сок надо слить с осадка, что лучше всего сделать сифоном. Удобный сифон получается из мягкой резиновой трубки диаметром в 1 см, соединенной с медной или латунной изогнутой трубкой в 0,9 см шириной. Трубку опускают в бочку или в бутылку так, чтобы она не касалась осадка, затем сок откачивают сифоном. При некоторой осторожности можно обойтись одной резиновой трубкой. Можно производить откачивание через изогнутую стеклянную трубку длиной в 1 м и диаметром в $1\frac{1}{2}$ см.

Фильтрование. На некоторых заводах фильтрование сока производится через шерстяную ткань. Однако при пользовании одним из описанных выше фильтров сок получается значительно чище. Фильтрование идет быстро в том случае, если сок хорошо отстоялся и thoroughly слит с осадка.

Розлив в бутылки. После отделения винного камня и фильтрования сок разливают в бутылки. Бутылки не следует наливать доверху, нужно оставить место для расширения сока во время пастеризации. Для ускорения розлива применяют розливную машину. Бутылки должны быть хорошо вымыты и, если возможно, стерилизованы горячим паром незадолго до наполнения, но наполнять можно лишь охлажденные бутылки.

Чтобы уничтожить споры грибов и плесени на пробке колпачка, последние стерилизуют горячим паром или кипящей водой в течение 10 мин. непосредственно перед укупоркой.

Такая стерилизация необходима, так как заражение сока плесенью происходит почти исключительно от спор, не уничтоженных стерилизацией наполненной бутылки вследствие плохой теплопроводности пробки.

Пастеризация сока после розлива в бутылки. После розлива в бутылки сок следует сейчас же пастеризовать, иначе он испортится. Для полной стерилизации негазированного сока необходимо нагревание до 74—77°C в течение 30 мин. Бутылки должны лежать в пастеризаторе горизонтально так, чтобы пробка внутри была смочена соком. Бутылки заливаются водой, которая нагревается непосредственно или паром до 77°C и поддерживается при этой температуре 10 мин. Опыты показали, что разница температуры воды и сока в бутылках достигает 1°C. Охлаждение после пастеризации можно ускорить пропусканием холодной воды.

По окончании пастеризации воду спускают и бутылки ставят в помещение, где нет сильного течения воздуха или оставляют до полного охлаждения в пастеризаторе.

На рис. 17 показан новый тип пастеризатора, где нагревание производится струями горячей воды.

Хранение сока в бутылках. Чтобы определить, останется ли готовый сок прозрачным и свободным от плесени, его следует выдерживать при комнатной температуре, по меньшей мере в течение 4-х дней.

Розлив сока в бутылки без отделения винного камня. В том случае, когда сок не отстаивают для выделения винного камня, его можно разлить в бутылки через 24 часа после выжимания. Достаточно произвести фильтрование по одному из описанных способов, затем разлить в бутылки и пастеризовать. Весь процесс занимает 1 день.

В таком соке выпадает кристаллический осадок винного камня. выпавший осадок очень незначителен, не влияет на вкус и качество сока и портит лишь его внешний вид. Но присутствие его даже в малом количестве может привести потребителя в сомнение, если на

этикетке не будет объяснения происхождения и характера кристаллов. Такой способ получения сока уменьшает расходы по производству и затраты на аппаратуру. Вследствие меньшего числа операций полученный сок более ароматичен и цвет его ярче.

Газирование виноградного сока. Газированный сок всегда имеет больший спрос, нежели негазированный, по той же причине, по какой пенящийся сидр предпочитают свежему яблочному соку. Газирование не только улучшает вкус напитка, но и понижает температуру, необходимую для пастеризации. Так, для стерилизации слегка газированного сока достаточной является температура в 65°C и даже ниже.

Газированный сок должен быть совершенно прозрачным и лишенным всяких осадков.

Газирование состоит в насыщении сока углекислым газом и затем закупоривании бутылок.

Растворимость газа в соке увеличивается с понижением его температуры, поэтому наиболее выгодным является следующий порядок газирования сока. Сок охлаждают почти до температуры замерзания

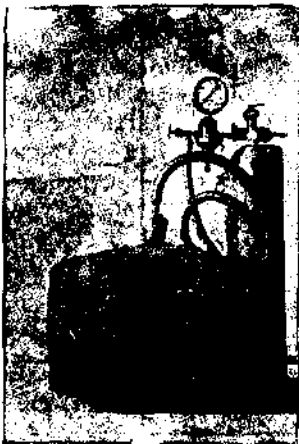


Рис. 19. Простое приспособление для газирования небольших количеств сока.

и затем размешивают его в стеклянном закрытом сосуде, пропуская под давлением углекислый газ. Можно также получить хорошие результаты, пропуская газ в открытый сосуд с охлажденным соком. Для предохранения от слишком большого давления аппаратура должна быть снабжена манометром, предохранительными клапанами и автоматическим предохранителем. Давление должно доходить до 1—1,3 кг на 1 см. После газирования сок следует сейчас же разлить в бутылки и последние закупорить.

Существует еще другая система для газирования. Охлажденный сок пропускают сверху вниз через цилиндр, наполненный стеклянными или фарфоровыми бусами, а снизу под давлением в цилиндр пускают углекислый газ, который поглощается соком. Из цилиндра сок спускают прямо в бутылки.

Приводимый ниже способ газирования небольших количеств сока удобен и прост: на бомбу с углекислым газом ставят редуктор с трубкой, которую соединяют с боченком, дают давление в 1 кг и в течение 15 мин. встряхивают и катают боченок, время от времени пропуская газ, чтобы поддерживать первоначальное давление. Если сок охлажден, то его можно сейчас же разлить в бутылки, поддерживая в течение всей операции розлива постоянное давление периодическим пропусканием газа (рис. 19).

Бутылки с газированным соком закупоривают и стерилизуют 15 мин. при 65°C . Пока бутылки не остынут, трогать их однако нельзя, так как в них имеется большое давление газа.

Разлив виноградного сока в жестянки. Разлив сока в жестяные банки значительно удешевляет производство, но вследствие того что хранение красного виноградного сока в нелакированных банках вызывает изменение красного цвета сока в синий или лиловый, а также ухудшает его вкусовые свойства, такой способ хранения применим лишь для белого виноградного сока.

Консервирование белого виноградного сока давно занимает видное место в консервной промышленности.

Для этой цели виноградные гроздья давят и отжимают. Полученный сок нагревают до 77°C и либо оставляют на ночь, либо сейчас же пропускают через охлаждаемый змеевик. Охлажденный сок фильтруют (можно не очень тщательно) и наливают в банки, причем удобно пользоваться машиной, применяемой на консервных заводах для розлива сиропа.

Наполненные банки медленно подвергаются нагреванию до 80°C . Еще горячими их запаивают и переворачивают вверх дном для охлаждения. Можно применять другой ход процесса, при котором профильтрованный сок нагревают в течение 10 мин. до 71°C , чтобы удалить воздух, затем разливают в банки, которые запаивают и стерилизуют в воде при 80°C в течение 25 мин. Если до запаивания банок не удалить весь воздух, то произойдет вздутие банок с возможным взрывом.

По иному способу фильтрованный сок нагревают до 80°C , при той же температуре разливают в банки и запаивают без всякой дальнейшей обработки.

Получение сока в консервированном виде обходится дешевле, так как меньше времени уходит на очистку сока и консервные банки стоят дешевле других сосудов.

Пастеризация сока в боченках. Как красный, так и белый виноградный сок можно пастеризовать в боченках при 80° , как это описано ниже. Боченки должны быть сейчас же заклепаны стерилизованными втулками и с внешней стороны залиты парафином или шеллаком. В таком виде сок можно вывозить за границу или продавать там, где есть спрос на дешевый напиток хорошего качества. На некоторых заводах сок выдерживают в таком виде перед фильтрованием и розливом в бутылки.

Консервирование сока сернистой кислотой. Если сок сохраняется при $15-17^{\circ}\text{C}$, то для предотвращения брожения в течение целого года достаточно прибавить 0,1% сернистой кислоты. Это количество сернистой кислоты соответствует 5 л продажной 6% сернистой кислоты на 240 л сока. Для хранения при более высокой температуре количество сернистой кислоты, должно быть соответственно увеличено. Консервированный таким путем сок нельзя употреблять для питья, не удалив предварительно сернистую кислоту, что достигается пропусканием сильной струи воздуха при нагревании до 70°C в течение $1\frac{1}{2}$ часов.

Сернистая кислота удаляется еще лучше при кипячении сока в течение 30—40 мин. в струе водяного пара в вакууме. Таким пу-

тем удаляется достаточное количество сернистой кислоты, и со-
можно употреблять для питья и приготовления сиропа или уксуса.
Если сок не идет непосредственно в дело, его можно простерилизо-
вать в боченках.

Этот метод имеет то преимущество, что дает возможность ути-
лизировать чаны, применявшиеся раньше для виноделия.

Сок, содержащий сернистую кислоту, нельзя хранить в железной
или медной посуде. Можно употреблять только алюминий, олово и
стекло. При нагревании сока для удаления сернистой кислоты нужно
брать деревянный чан и алюминиевый паровой змеевик. Очень хорошо
производить нагревание в окруженном паровой рубашкой и остеклен-



Рис. 20. Небольшая ручная машина
для закупоривания бутылок.

или же просто руками в алюминиевом или оловянном котле, затем
медленно нагревают до 65°C и оставляют на 2 часа. Затем дают
соку стечь через мешок из толстой ткани, а мякоть и кожу отжи-
мают на маленьком прессе.

После этого сок фильтруют через войлочный мешок, разливают
в чистые, сполоснутые кипятком бутылки и закупоривают пробками,
прокипяченными в течение 5 мин. в воде. Пробки завязывают верев-
ками, затем бутылки кладут горизонтально в большой котел с двой-
ным дном, наполняют котел водой и 30 мин. выдерживают при 78°C .
После этого бутылки вынимают, пробки заливают расплавленным

воском с внутренней стороны чана
подобном тем, какие применяют для
консервирования томатов. Необходи-
мо иметь также большой ком-
прессор для воздуха, который дол-
жен быть соединен с дном чана
алюминиевой или оловянной труб-
кой или кишкой для подводки пара.

Красный сок от прибавления
сернистой кислоты почти обесцве-
чивается, но по удалении ее снова
окрашивается в красный цвет.

Пропускание воздуха не уда-
ляет всего количества сернистой
кислоты, и при продаже такого со-
ка присутствие кислоты должно
быть оговорено на этикетке.

**Домашние способы пригото-
вления виноградного сока.** Для до-
машнего приготовления виноградно-
го сока лучше брать красный, а не
белый виноград. Виноград должен
быть еще кислый, т. е. не очень
зрелый.

Гроздья винограда раздавливают
в маленькой кухонной крошилке,

парафином и посредством небольшой ручной машинки закрывают оловянным колпачком.

Следует помнить, что нельзя нагревать виноградный сок до кипения.

Натуральный яблочный сок

Из числа напитков бутылочного типа, наибольший сбыт имеет газированный сидр, который должен быть совершенно прозрачным. Общие принципы приготовления сидра те же, что и для виноградного сока. Яблочный сок более подвержен изменению вкуса и аромата при нагревании и поэтому во всех случаях требует большей осторожности.

Сорта яблок. Лучшими сортами для сидра являются яблоки кисловатого вкуса, совершенно зрелые и с сильным яблочным ароматом. Из различных сортов, выращиваемых в промышленном масштабе в Калифорнии, лучшим является желтый ньютон. Гревенштейн тоже очень хороший сорт, но уступает ньютону. Очень хороши нортен-спай, вайнсеп и другие сорта кисловатого вкуса. Яблоки с низкой кислотностью, как например сладкий тольман, малоценны для сидра и сок их стерилизовать трудно. Также недостаточно хороши сорта кислые, но с незначительным ароматом—бельфлор и бен-дэвис.

Яблоки должны быть достаточно спелыми, но не перезрелыми, так как в последнем случае падает кислотность, а сок из них получается слизистый и трудно фильтрующийся.

Следует брать только чистые и вполне хорошие плоды, т. е. перед измельчением их надо отсортировать и хорошо вымыть (см. рис. 1).

Сравнительные данные состава яблочного сока различных сортов приведены в следующей таблице.

Таблица 1

Состав несброженного яблочного сока, полученного из яблок различных сортов.

С о р т	Твердые вещества	Кислотност. в переводе на яблочную кислоту	Восстана- вливш. сахара	Общее содержание сахара
	В п р о ц е н т а х			
Желтый ньютон	12,35	0,53	9,15	11,59
Бен-девис	12,05	0,48	7,86	10,05
Виноградное	11,64	0,46	9,06	10,02
Тольман	15,63	0,13	9,92	13,95
Нортен-спай	14,90	0,61	8,52	12,82
Бальдаин	14,31	0,63	7,93	12,22
Роксбюри	16,86	0,70	7,46	13,81

Очистка яблок от остатков мышьяка. Санитарный надзор требует для яблок, предназначенных для сидра, очистки от остатков мышьяковистых и свинцовых соединений, попадающих на плоды во время опрыскивания деревьев.

Мышьяк допускается лишь в количестве не более 0,001 : на 1 кг фруктов, в связи с чем возникла необходимость изменить способ промывки яблок.

Применяя для промывки только воду, отмыть мышьяковистый свинец нельзя. Однако яблоки, предназначенные для сидра или уксуса, отмываются сравнительно хорошо, так как их можно сильнее встряхивать и применять более крепкие растворы.

Для промывки яблок с этой целью, растворяют в 45 л воды по 1,8 кг безводной соды (Na_2CO_3) и поваренной соли ($NaCl$), нагревают до 38°C и, поддерживая эту температуру, промывают яблоки, встряхивая их в растворе в течение не менее 5 и не дольше 10 мин., после чего яблоки промывают чистой водой.

Другой способ состоит в применении разбавленной соляной кислоты. Из всех испробованных реактивов для промывки фруктов наилучшим оказалась соляная кислота. Раствор, содержащий от 1/4% до 2% соляной кислоты, прекрасно отмывает мышьяк от яблок и груш.

Многими предприятиями был испробован способ протирки фруктов, но оказалось, что протирка вручную обходится очень дорого и не дает достаточных результатов. Из изобретенных для этой цели механических приспособлений некоторые оказались весьма эффективными.

Размельчение и прессование. Ввиду того что мякоть яблока очень крепка и упруга и клеточки ее имеют толстые стенки, для получения хорошего выхода сока следует производить очень тщательное измельчение плодов с последующим прессованием тяжелым прессом. Однако слишком большое измельчение опасно, так как масса, являясь чересчур мягкой, может при прессовании разорвать ткань мешка.

Достаточно произвести измельчение до получения частиц с диаметром от 0,3 до 1,2 см. Обычная крошилка может быть отрегулирована для кусков такой величины.

Измельченную массу завертывают в тяжелую и грубую ткань и помещают между рамами, сделанными из твердого дерева. Давление производится гидравлическим прессом. Для получения хороших результатов необходимо довести давление до 35 кг на 1 см².

При хорошем прессовании из 1 т яблок получается 600 л сока. Если выжимку измельчить и снова отпрессовать, то получится еще некоторое количество сока, который целесообразнее употребить на приготовление уксуса. Если при этом применять специальную давилку (рис. 21), то выход сока еще повысится.

Осветление сока. Самый обычный способ осветления сока состоит в нагревании (для осаждения белков и слизевых веществ) с последующим охлаждением и фильтрованием. К яблочному соку вполне применимы способы фильтрования, описанные в главе о виноградном соке.

Можно пользоваться таким приемом: сок смешивают с инфузорной землей в количестве 1—2% по весу и фильтруют через фильтр-пресс. Обычно необходимо пропустить сок через фильтр два раза и больше. Когда сок готовится для газирования, то его следует нагреть до 65—67°, но если сок не предназначается для газирования, то температура должна быть доведена до 71—73°C. Иными словами, перед фильтрованием сок следует нагреть до той же температуры, при которой его будут стерилизовать уже в бутылках, иначе он снова помутнеет при стерилизации вследствие осаждения белков. На некоторых предприятиях сок фильтруют без предварительного нагревания и пастеризуют уже в готовом виде. Эта процедура вполне безопасна для сока из яблок сорта желтый ньютон.

Горячий яблочный сок действует разъедающе на большинство металлов, но алюминий, олово, серебро, а также стекло можно употреблять совершенно безопасно.

Газирование яблочного сока. Способы газирования, описанные для виноградного сока, вполне пригодны и для газирования яблочного сока.

Газирование при комнатной температуре должно вестись под давлением в 1 кг. Если сок был предварительно охлажден до 2—0°C, то достаточно давление в $\frac{1}{8}$ кг.

Даже при простом пропускании газа через холодный сок произойдет достаточное поглощение, что придаст соку острый вкус, но при таком способе расход газа слишком велик. Поэтому лучше всего применять специальную машину для газирования.

Газирование значительно повышает качество яблочного сока, и мы советуем газировать сок, предназначенный для продажи в бутылках.

Пастеризация. Стерилизацию газированного сока можно производить при 65°C в течение 30 мин. Негазированный сок следует нагревать 30 мин. при 76°C. Такая низкая температура стерилизации допустима, так как углекислый газ препятствует развитию плесневых грибов.

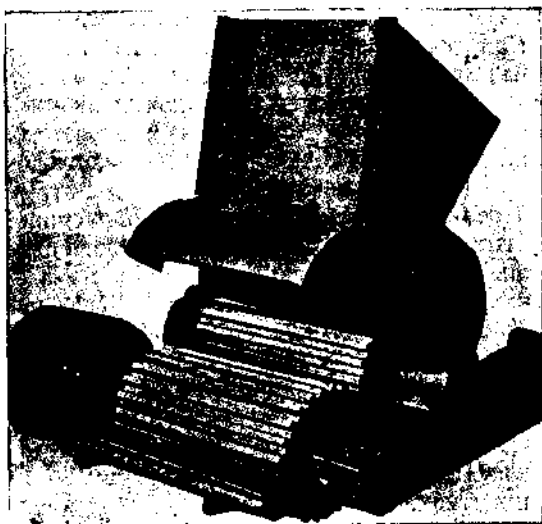


Рис. 21. Давялка или крошилка для яблочных выжимок.

Планирование яблочного сока. Заражение плесенью происходит обычно через колпачки бутылок, поэтому их следует стерилизовать в течение 1 мин. в горячей или кипящей воде: такая стерилизация уменьшает возможность заражения. Перед розливом самые бутылки тоже должны быть стерилизованы паром или горячей водой.

Хранение в консервных банках. Яблочный сок в запаиваемых консервных банках хорошо сохраняет свой аромат. Это самый дешевый способ выпускать на рынок стерильный сок в небольших количествах. При недостаточном тщательном наполнении банок, сок начинает раз'едать посуду с выделением водорода, от чего банки вспучиваются.

Сок, предназначенный для хранения в жестянках, может быть непрозрачным, но он не должен давать большого осадка. Приводимый ниже способ оказался наиболее подходящим.

Плоды измельчают и отжимают. После этого сок фильтруют через толстые войлочные или парусиновые мешки и разливают в простые жестяные банки (не эмалированные). Банки нагревают в паровом ящике, т. е. горячим паром, пока температура сока в середине банки не поднимется до 81°C , после чего их немедленно запаивают. Нужно следить, чтобы банки были совершенно полны, чтобы после запаивания не осталось пустого пространства. Запаиваемые банки стерилизуют 15 мин. при 79°C . Охлаждают и хранят в сухом месте.

После охлаждения объем сока уменьшается и остается пустое пространство высотой около 0,6 см.

Приводим другой способ, применяемый на промышленных предприятиях. Свежий сок из-под пресса пропускают через слой из нескольких рядов редкой ткани, затем нагревают до 81°C и разливают в банки доливая до краев. Банки сейчас же запаивают и больше не нагревают. Такой сок имеет хороший вкус, но не так прозрачен, как полученный по первому способу.

Сок из ягод черной малины¹⁾

Сок из ягод черной малины широко применяется в безалкогольной промышленности в Орегоне.

Этот сок темнокрасного цвета имеет сильный аромат и высокую кислотность. Лучший сок получается из очень спелых ягод. Сок из незрелых ягод почти бесцветен и имеет острый вяжущий вкус.

Получение сока. Для извлечения сока лучше всего комбинировать раздавливание, измельчение, нагревание и прессование.

Ягоды можно раздавить в давилке для винограда, но в этом случае валики должны быть деревянные или оловянные, так как кислота сока действует на железо. Раздавленную массу нагревают до 60°C в котле, выложенном оловом или стеклом, при постоянном помешивании и сейчас же отжимают. Если же берут алюминиевый котел, то сок в нем оставлять не следует, так как большинство кислых соков раз'едает алюминий. При слишком долгом нагревании из семечек

¹⁾ Гибрид малины и ежевики, культура которого распространена в САСШ.

извлекается танин и другие вещества с неприятным вкусом. Для отжимания следует употреблять пресс рамочного типа.

Осветление сока. Перед фильтрованием сок следует охладить. Вследствие большого количества пектиновых и слизистых веществ сок фильтруется плохо, и для получения прозрачной жидкости необходимо его несколько раз пропустить через асбестовый фильтр. В наших аппаратах мы получили прозрачный сок после фильтрования через войлочный мешок и затем через фильтр из бумажной массы.

Очистку сока можно производить также и по способу, описанному для виноградного сока, т. е. стерилизовать его в стеклянных бутылках, дать осадку осесть, слить сок с осадка сифоном и профильтровать.

Приготовление фильтрованного сока для розлива в бутылки. Фильтрованный сок можно разливать в бутылки в трех видах:

- 1) неразбавленный и неподслащенный,
- 2) разбавленный и подслащенный,
- 3) подслащенный, но неразбавленный.

Самый лучший сок получается при прибавлении сахара к неразбавленному соку. Прибавление сахара способствует сохранению вкуса свежих ягод и препятствует появлению острого запаха, заметного в неподслащенном соке после нескольких месяцев хранения. Достаточно бывает взять на каждые 3,7 л сока 1,5 кг сахара, что повышает плотность до 45° Баллинга. При употреблении подслащенного сока из ягод черной малины его следует разбавить двумя объемами воды (предпочтительно газированной).

Розлив в бутылки и стерилизация. Остывший сок разливают в бутылки и закрывают колпачками, простерилизованными в течение 1 мин. в кипяченой воде. Наполненные бутылки можно стерилизовать при нагревании в воде при 78—80°C в течение 30 мин.

Гранатовый сок

Хорошо приготовленный гранатовый сок вполне прозрачен и окрашен в яркий пурпуровый цвет. Он очень вкусен и при разбавлении водой и прибавлении сахара получается прекрасный напиток; хорош он также в смеси с другими сиропами.

В сок следует прибавлять немного сахара еще до розлива в бутылки, иначе он имеет слишком терпкий вкус, и аромат его плохо сохраняется.

Извлечение сока. Перепонка и кожа гранатов содержат так много танина, что сок, получаемый из этих частей плода, для питья не пригоден. Хороший сок получается только из зерен. Было найдено, что наибольший выход сока с наименьшим содержанием танина получается, если прессовать целые плоды без предварительного размельчения. Таким путем можно получить 340—370 л из 1 т плодов.

Осветление сока. Гранатовый сок можно хорошо очистить нагреванием, отстаиванием и последующим фильтрованием. Свежевы-

жатый сок нагревают до 60—62°C и оставляют на 24 часа для охлаждения и отстаивания. Отстоявшийся сок сифоном сливают с осадка и фильтруют. Возможно, что большое содержание танина способствует естественной очистке.

Подслащивание и стерилизация. К очень кислому соку следует прибавить сахара до 35—40° Баллинга. При зрелых плодах достаточно прибавить около 1 кг сахара на 3 л сока.

Хорошие результаты получаются при прибавлении к гранатовому соку красного виноградного сока, полученного по описанному нами способу. Такая смесь не столь кисла, как чистый гранатовый сок, и более душиста, чем чистый виноградный сок.

Гранатовый сок разливают в бутылки и закупоривают и стерилизуют таким же образом как и виноградный сок.

Сок цитрусовых плодов

Пастеризованный сок цитрусовых плодов недостаточно хорошо сохраняет свой вкус и аромат, но сок сильно подслащенный или сгущенный, сохраняет свой аромат значительно лучше.



Рис. 22. Вращающийся конусообразный прибор для извлечения сока из цитрусовых плодов.

Вкус и аромат сока сохраняются очень хорошо при хранении в запаянных сосудах при—8°C или даже более низкой температуре. На небольших предприятиях и для домашнего употребления мы рекомендуем подслащивание сока.

Сырой продукт. В местностях, где есть лимонные и апельсиновые плантации, для получения сока берут плоды, оставшиеся как брак при упаковке. На переработку в сок идти не могут загнившие и больные плоды.

Сортировка и промывка плодов. При сортировке следует отбраковывать гнилые и заплесневелые плоды. Отобранные плоды следует промывать для удаления с кожи грязи, пыли и плесневых грибов. Такую промывку плодов лучше всего производить в промывной машине для цитрусовых плодов, применяемой в плодовом деле.

Извлечение сока. Если в получаемом соке допустимо присутствие масла и горечи, то плоды можно просто пропустить через крошилку и пресс. Многие потребители возражают против сильного апельси-

ного аромата и горького вкуса кожи. Чтобы избежать этих недостатков следует плоды разрезать пополам и извлекать сок во вращающемся конусообразном приборе, (рис. 22).

Для удаления частичек мякоти сок следует пропустить через мелкое сито или грубую ткань.

Консервирование натурального сока. Для уменьшения деградации аромата сок должен быть обработан таким образом: непосредственно после извлечения, сок следует нагреть до $82-93^{\circ}\text{C}$ и тотчас же охладить до 4°C или ниже. Этот скорый способ известен под названием «мгновенной пастеризации». Для нагревания можно употреблять пастеризатор непрерывного действия, а охлаждение вести в алюминиевом или оловянном змеевике, погруженном в охлаждающую смесь.

Обработанный таким образом сок можно хранить на холоду в подвале, тщательно закрыв сосуды, причем на протяжении нескольких недель он изменяется лишь очень незначительно. Вкус такого сока несколько отличен от вкуса свежего сока, но это отличие не является недостатком. При производстве сока в небольшом масштабе мгновенную пастеризацию и охлаждение применять нельзя и рекомендуется прибавление сахара.

Если возможно хранить сок на холоду, то рекомендуется держать его замороженным в стеклянных сосудах или жестяных бидонах, покрытых двойным слоем эмали.

Сосуды не должны быть наполнены доверху, так как следует оставить пространство на расширение при замерзании. Наиболее подходящим местом для хранения citrusовых плодов является холодильник.

Сок можно также разлить в бутылки и пастеризовать способом, описанным для яблочного сока, но в этом случае происходит быстрая деградация аромата.

Подслащенный сок citrusовых плодов. Довольно удовлетворительный сладкий сок, идущий для приготовления напитков, можно получить по такому рецепту:

1 часть лимонного сока смешивают с 3 частями апельсинного и к 3,7 л этой смеси прибавляют 1,8 кг сахара. Для консервирования сока его следует разлить в бутылки и пастеризовать, как то было описано для яблочного сока, т. е. 30 мин. при 80°C . При употреблении сок разбавляют водой по вкусу. Описанный способ является обычно наилучшим способом приготовления лимонадов.

При хранении при комнатной температуре сок сохраняет свой приятный аромат в течение 3 месяцев и дольше. Разлитый в бутылки и пастеризованный сок, сохраняемый при 0° , не теряет аромата в течение целого года.

СГУЩЕННЫЕ ФРУКТОВЫЕ СОКИ

В настоящей главе изложен процесс получения сгущенных фруктовых соков, которые могут быть применяемы как для выработки газированных напитков, так и для других целей пищевой промышленности.

Значение сгущенных соков для плодоводства и алкогольной промышленности

По данным статистики урожая фруктов, часто остается большой избыток яблок, лимонов, винограда, гранатов и различных ягод. Этот избыток, не идущий в продажу, составляют фрукты слишком крупные или слишком мелкие, плохо сформированные, имеющие пятна и вообще бракованные.

Рациональное использование этого брака уже сейчас является одной из серьезных проблем плодоводства. По мере увеличения площади разведения фруктовых деревьев эта проблема, вероятно, становится еще более острой. В то же время этот излишек может идти на фабрикацию концентрированных фруктовых соков.

В настоящее время бракованные яблоки идут на приготовление уксуса, сладкого сидра и яблочного пюре, но все же часть их может быть использована для приготовления сгущенных соков.

Концентрированным фруктовым соком называют фруктовый сок, из которого выпариванием или вымораживанием удалена значительная часть воды.

Отношения между концентрированным фруктовым соком и количеством безалкогольных напитков, которое может быть из него изготовлено, приведены в следующей таблице.

Возможный выход сгущенных соков и напитков из фруктов

Название фруктов	Количество плодов в т	Количество сгущенного сока в л	Количество бутылок, вмещающих 180 г газированного напитка	Стоимость напитков	Приблизительная стоимость сгущенного сока
					(В долл.)
Апельсины	96.000	1.920.000	864.000.000	432.000.000	70.000.000
Лимоны	41.000	1.000.000	1.476.000.000	738.000.000	
Гранаты	300	7.500	1.000.000	50.000	
Виноград	200.000	7.812.510	1.000.000.000	50.000.000	10.000.000
Яблоки (Калифорния)	75.000	2.250.000	191.250.000	9 562.000	3.000.000
Яблоки (САСШ, кроме Калифорнии)	425.000	12.750.000	1.083.750.000	54.187.500	16.000.000

Значение сгущенных соков для безалкогольной промышленности очень велико, особенно в связи с ежегодно увеличивающимся ростом последней.

Сгущенные фруктовые соки применяются не только для газированных и негазированных напитков, но и для желе, кремов, мороженого, карамели и пр.

Способы получения сгущенных соков

Для сгущения фруктовых соков применялись различные способы. Некоторыми из них, оказавшимися вполне рентабельными, широко пользуются в настоящее время.

1. Выпаривание нагреванием при атмосферном давлении. По этому способу соки сгущаются в открытых сосудах различного типа, а именно в котлах, подогреваемых непосредственно на огне, в чашках, в противнях и котлах с паровым подогревом и наконец в котлах, обогреваемых паровым змеевиком. Эти способы оказались неудовлетворительными для соков, идущих на производство фруктовых вод, так как высокая температура вредно отзывается на тонком вкусе и окраске многих фруктовых соков.

Кипяченый яблочный сок часто готовят в открытых испарителях, но при таком способе он идет главным образом для подправки рубленого мяса, когда он не должен обязательно иметь яблочный вкус и аромат.

2. Выпаривание на солнце. Такой способ, примененный в небольшом масштабе, дал хорошие результаты, но не привился в промышленности. С точки зрения производства фруктовых вод этот способ негоден, так как при испарении происходит значительное окисление сока и он теряет свой свежий вкус и первоначальный цвет. Поэтому он также годится лишь для сгущения соков, идущих в кушанья.

3. Сгущение распылением. Фруктовые соки можно сгущать и распылением, аналогично тому, как получают сгущенное молоко, но при этом процессе обычно нужно прибавлять глюкозу, тростниковый сахар или же декстрин во избежание образования сиропа. Этот процесс был с успехом применен фирмой Мерриль-Соль для получения порошкообразных соков из лимонов и апельсинов. Полученный по этому способу лимонный порошок оказался весьма удовлетворительного качества и может быть применен для получения газированных вод. Напротив, испытанные образцы порошка из апельсинового сока были довольно безвкусны, и если качество их не будет улучшено, то для приготовления напитков они применяться не могут.

4. Сгущение вымораживанием. Способ вымораживания, изученный Эдио Монти в Италии и Гором в САСШ, является наилучшим в смысле сохранения первоначального аромата и цвета исходных фруктов. При работе по способу Гора фруктовый сок наливают в чашки и замораживают. Затем разбивают полученную глыбу льда на куски, которые и помещают в сито-центрофугу, вращаемую с умеренной скоростью. Центробежная сила отделяет сок от кристаллов льда и пре-

пускает его через сито. Двумя или тремя последовательными вымораживаниями и центрофугированиями сок сгущают до 50—55° Бал-линга.

Монти применяет подобный способ в Италии для получения виноградного сока. Отделение сока от льда производится непрерывно простым стеканием.

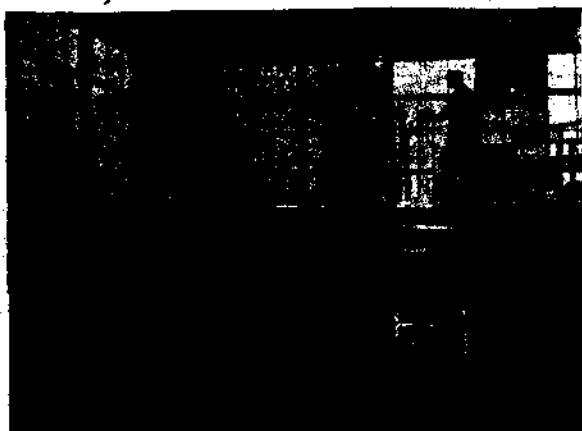


Рис. 23. Аппарат для предварительного нагрева и вакуум-аппарат Пфейфера (фирма Пфаудлер, Рочестер).

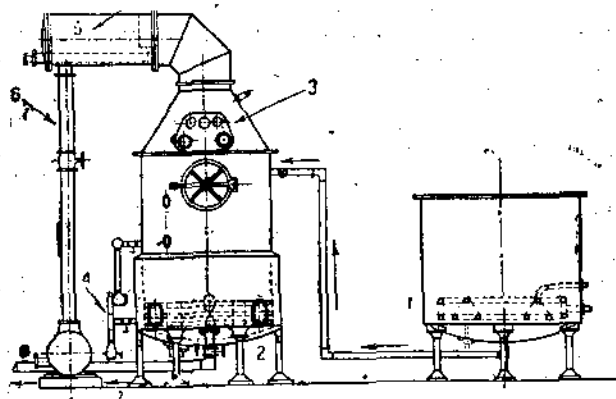


Рис. 24. Схема—вакуум-аппарата Пфейфера с котлом для предварительного подогрева.

5. Сгущание в вакууме. Вследствие того, что в случае выпаривания при атмосферном давлении происходит деградация аромата и цвета сока и часто карамелизация его, применяют выпаривание в вакууме. При уменьшенном давлении жидкость кипит при более низкой температуре, нежели в открытых сосудах, и фруктовые соки можно

выпаривать более безопасно. Для этой цели служит вакуум-аппарат, подобный применяющимся в сахарном производстве и для производства сгущенного молока. Описываемый ниже аппарат в настоящее время применяется наиболее широко для получения фруктовых концентратов.

Отдельные вакуум-аппараты сильно различаются между собой конструкцией и общей схемой. Простейший аппарат состоит из цилиндрического котла с выпуклым дном, окруженного паровой рубашкой. Котел снабжен холодильником, через который он соединен с вакуумным насосом, выкачивающим из него воздух и поддерживающим разрежение. Большинство вакуум-аппаратов кроме рубашки или вместо рубашки снабжены паровыми змеевиками или особым прибором, состоящим из трубок, вертикально поставленных внутри котла и окруженных рубашкой.

На рис. 23 изображен стеклянный эмалированный вакуум-аппарат, а на рис. 24 дан его разрез.

В вакуум-аппарате другого типа кипящая жидкость поднимается по трубке или ряду трубок, окруженных рубашкой с горячей водой или паром, и выходит из них уже в сгущенном виде. В другом аппарате подобного типа жидкость проходит сверху вниз. Эти аппараты носят соответственно названия вакуумов с поднимающимся или опускающимся выпариванием.

При таком устройстве вакуумов жидкость подвержена действию высокой температуры лишь самое короткое время, так что возможность разложения сводится до минимума.

Существует очень хороший вакуум-аппарат для выпаривания фруктовых соков, так называемый выпариватель Пибельса (рис. 25).

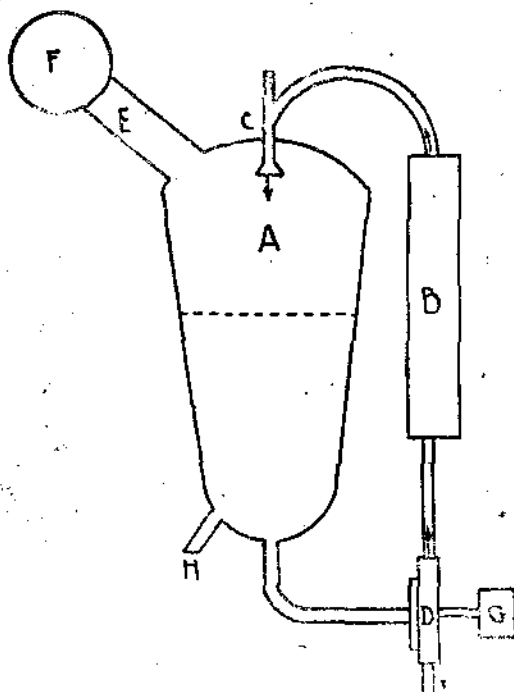


Рис. 25. Схема испарителя однократного действия Пибельса. Он состоит из камеры А и трубчатого подогревателя. Камера А закрывается пружинным клапаном С и соединена с центробежным насосом D, последний работает в одном направлении, как всасывающий, а в другом как нагнетательный. Паропровод Е отводит образовавшиеся пары в конденсатор F, который поддерживает вакуум всей системы. Отверстие Н служит для наполнения камеры А, а выпускное отверстие J дает возможность спускать сгущенную жидкость, нагреватель В обогревается паром. Насос D приводится в движение мотором G. Сгущаемая жидкость С Z входит в нагреватель. В при 24° С и выходит из него при 50° С.

В этом приборе сок предварительно нагревается до сравнительно высокой температуры вне самого вакуум-аппарата и затем подвергается распылению в выпаривательной камере, где вследствие большой быстроты испарения температура сока быстро падает.

Сохранение первоначального аромата. Аромат фруктовых соков обуславливается главным образом наличием летучих соединений, которые при нагревании даже в вакууме легко разрушаются или улетучиваются. При выпаривании оказывается возможным собрать эти летучие соединения, сгустить отгон и затем снова перегнать его при более высокой температуре. При этом сначала отгоняется более летучие соединения. Большую часть этих соединений можно собрать с первыми порциями отгоняющейся воды и автоматически присоединить их в конце процесса к концентрату, полученному из главной массы сока.

В поисках наиболее удовлетворительного способа приготовления и стандартизации сгущенных фруктовых соков в течение последних трех лет в лаборатории продуктов плодопереработки Калифорнийского университета, а также на заводах был поставлен ряд опытов. Ниже приведены наиболее интересные результаты.

Стандартизация сгущенных соков

Кислотность и содержание сахара для фруктовых соков из фруктов различных местностей, различной степени зрелости и культивированных в различных условиях колеблются в широких пределах; поэтому стандартизация сгущенных соков требует большего внимания и осторожности. В результате многочисленных опытов и наблюдений были получены следующие данные.

Некоторые соки, например соки яблок и черной малины, полученные из не вполне зрелых плодов, при выпаривании до 60—70° Баллинга превращаются в желе, причем трудно бывает снова перевести их в раствор. Этого обстоятельства можно избежать нейтрализацией кислоты карбонатом кальция. Однако при введении постороннего вещества есть опасность изменить вкус и уменьшить возможность применения сока в достаточно разведенном виде. Поэтому лучше доводить упаривание только до 55° Баллинга или даже менее того.

Для сгущенного сока апельсинов был установлен стандарт с отношением растворимых твердых веществ, в том числе и сахара, к кислотам, как 12 к 1 при концентрации в 72° Баллинга.

Лимонный сок следует выпаривать до 72° Баллинга, что доводит кислотность приблизительно до 35%. Виноградный сок упаривают до 67—68° Баллинга и предохраняют пастеризацией или другими средствами. При выпаривании сверх 68° Баллинга может наступить кристаллизация. Гранатовый сок следует выпаривать до 65° Баллинга.

Наши опыты показывают, что устойчивость цвета и вкуса некоторых сгущенных соков увеличивается при прибавлении тростникового сахара; количество прибавляемого сахара колеблется в зависи-

сти от природы и состава сока. Отдельные соки разобраны более подробно в следующем разделе.

Опыты по сгущению в вакууме

Опыты по сгущению проводились в небольших аппаратах разного рода — в медном вылуженном лабораторном аппарате в остекленном аппарате и в стеклянном. Во всех опытах наилучшие результаты были получены в стеклянном и в остекленном внутри аппарата. При сгущении в металлическом сосуде сок приобретает металлический привкус, цвет сока портится.

В нашей лаборатории был избран один стеклянный вакуум-аппарат, работающий по принципу поднимающегося вытеснения. Он состоит из внешней стеклянной трубки диаметром в 3 см, служащей тепловой рубашкой, и из внутренней трубки диаметром в 8 см, которая необходима для нагревания проходящей жидкости. Сок подается через один конец трубки, а другой конец соединен с приемни-

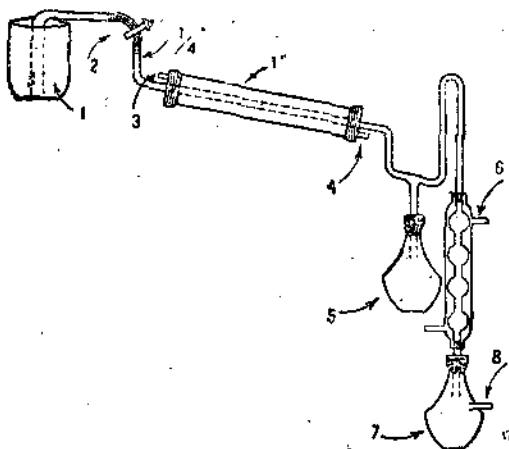


Рис. 26. Стеклянный вакуум-аппарат для лабораторных опытов.

ком и вакуумным насосом. Несмотря на то, что пропускная способность этого аппарата невелика, результаты получились прекрасные, вследствие кратковременности нагревания (рис. 26).

Перед сгущением всякий сок должен быть осветлен. Операцию фильтрации необходимо производить до сгущения, так как сгущенные соки плохо фильтруются вследствие их большой вязкости. Подробное описание сгущения отдельных соков дано в разделе „Сгущение различных фруктовых соков“.

Опыты по сгущению вымораживанием

Для этих опытов применялась аппаратура, употребляемая при заводском получении льда. Камеры были сделаны из листового железа и внутри электролитически покрыты медью, во избежание соприкосновения сока с железом. Камеры должны быть сделаны из такого материала или же покрыты таким материалом, на который не действуют кислоты сока, иначе будет испорчен вкус и цвет последнего. Для большинства соков вполне пригодны олово, антикоррозионный сплав Монеля, серебро и эмаль. Если же можно достать только металл, на который кислоты действуют, то следует часто покрывать

его лаком или парафином, чем отчасти можно избежать действия кислот сока на металл. На дно камеры, в которой производится замораживание, помещается мешалка, применяемая при производстве льда.

При замораживании сока льдом покрывается сначала внутренняя поверхность камеры; слой льда постепенно увеличивается, пока в конце большая часть сока замерзнет в виде ледяной глыбы с пустотой в том месте, где производилось перемешивание. По окончании застывания сок спускают или сливают сифоном, после чего ледяную глыбу вынимают из камеры и дают стечь остатку сока. Таким образом обработанный сок в 17° Баллинга давал сгущенный сок в 42° Баллинга, причем из 150 л сока было получено 45 л сгущенного.

Опыты показали, что воздух, вводимый в мешалку, следует пропускать через фильтр; это можно сделать, соединив вводную трубу с ящиком, очищенным от пыли и снабженным фильтрующим материалом. Без этой предосторожности из сухой и пыльной атмосферы в сок попадает такое количество пыли, что он становится непригодным к употреблению.

Большая ледоделательная установка имеет пропускную способность 9 т льда в 24 часа. Пущенная полным ходом и полностью использованная, она может дать 30 т гранатового сока.

Ввиду того, что многие сорта фруктов, перерабатываемые в соки, поступают зимой, когда спрос на лед невелик, эту установку можно применять для сгущения соков с самой небольшой затратой средств.

Если желают сохранить полностью цвет и аромат сока, то после сгущения сок следует держать в подвале.

Сгущенные соки, полученные в наших опытах, сохранялись в течение многих месяцев после пастеризации при 80°C, но после очень долгого хранения все же происходит деградация цвета и аромата.

Сгущение различных фруктовых соков

1. Виноград. Из различных соков винограда для приготовления напитков идут главным образом ароматные сорта, как мускат и семильон, или менее ароматные, но с густой окраской, как например аликант, а также такие сорта, в которых цвет сочетается с ароматом, например пирс и конкордия.

Нами были получены сгущенные соки всех трех видов винограда. Были взяты соки самого хорошего качества, 22—24° Баллинга и с большой осторожностью сгущены в вакууме до 72° Баллинга. При смешении 2 частей сгущенного сока из ароматного винограда с 1 частью густоокрашенного сока получается сироп, который при разбавлении газированной водой дает превосходный напиток. Вследствие осаждения виннокислой соли (кремортартара) кислотность сгущенного виноградного сока очень невелика; но этот недостаток

можно исправить прибавив соответствующее количество винной кислоты.

2. Яблоки. Яблочный сок 14° Баллинга и с кислотностью в 5% сгущен в вакууме до 60° Баллинга. При таком способе сгущения получается превосходный сок, пригодный для купажа напитков.

3. Гранаты. Гранатный сок был сгущен в стеклянном вакуум-аппарате до 72° Баллинга и доведен до 70° прибавлением части отбора, содержащей ароматические вещества. Гранатовый сок очень хорош для подкраски других соков, но сам по себе довольно безвкусен.

4. Ягоды. Соки из ягод ежевики и черной малины сгущены в стеклянном и остекленном внутри вакуум-аппарате до 50° Баллинга, а клубничный сок до 50°. Сгущенный сок ежевики оказался довольно безвкусным и потому непригодным для напитков, а клубничный сок получился бесцветным; однако при смешении 2 частей клубничного сока с 1 частью сока ежевики получается смесь, которая при разведении водой дает напиток красного цвета и с превосходным клубничным вкусом.

При разбавлении водой сока черной малины получается напиток хорошего вкуса и цвета. Вообще напитки, приготовленные из сгущенных соков, оказались вполне удовлетворительными, хотя конечно уступают напиткам из свежих ягод.

Консервирование сгущенных соков

При умеренной температуре соки, сгущенные до 72° Баллинга, сохраняются довольно хорошо, так как большинство микроорганизмов не может жить в таких густых сиропах, но все же почти во всех соках может завестись плесень, а в некоторых может возникнуть брожение, поэтому желательно применять некоторые меры для их консервирования.

1. Хранение на холоду. Опыт показал, что сгущенные соки сохраняются неопределенно долгое время, если их хранить при температуре 1°C. Рекомендуется хранить соки в герметически закрытых стеклянных, деревянных или хорошо изолированных металлических сосудах, чтобы исключить возможность поглощения соками посторонних запахов. Сосуды не должны быть совершенно заполнены, иначе при замерзании сока они могут лопнуть. В таких условиях соки сохранялись в течение года и дольше, причем заметной деградации вкуса или цвета не наблюдалось. Этот способ хранения следует предпочесть пастеризации.

2. Пастеризация. Если сгущенному соку предстоит сохраняться неопределенное время при обыкновенной температуре, то для сохранности его можно пастеризовать. В нашей лаборатории были произведены опыты пастеризации сгущенных соков при 80°C разной продолжительности для разных объемов. Для указанных объемов оказалась достаточной следующая длительность:

Бутылка (110 см ³)	20 мин.
Бутылка (170 см ³)	25 "
Пинта (0,45 л)	30 "
Четверть (0,9 л)	35 "
1/2 галлона (1,8 л)	45 "
Галлон (3,7 л)	60 "

3. Консервирование химическими средствами. Транспортирование сгущенных соков в южные страны часто вызывает необходимость применять для их консервирования химические вещества (это особенно необходимо при пересылке соков в бочках). Для этой цели применяется бензоат натрия, употребление которого допустимо лишь при наличии соответствующей оговорки на этикетке. В различных штатах существуют различные законы относительно консервирующих средств, ими руководствуются при отправке продуктов. Обычно допускается 0,1%, но в некоторых штатах, например в Калифорнии, допускается большее количество.

Применять можно только совершенно чистый бензоат натрия лучшего качества. Он совершенно не должен иметь постороннего запаха, например иодоформа, креозота и пр., так как эти запахи крайне неприятно отзываются на вкусе продукта. 140 г сухого бензоата натрия растворяют в небольшом количестве воды и прибавляют к 177 л сгущенного сока, что по весу составляет 560 г 25% раствора¹⁾.

Выводы

1. Сгущенные фруктовые соки, идущие для приготовления газированных вод, шербета, мороженого, карамели и других продуктов, имеют преимущество перед несгущенными соками благодаря экономии средств и удобству манипулирования.

2. Из сока апельсинов, лимонов, винограда, гранатов, яблок, малины, черной малины и ежевики можно готовить очень хорошие сгущенные соки. Клубничный сок получается слишком бесцветным, но этот недостаток можно исправить, подкрашивая его соком ежевики.

3. Сгущение путем замораживания есть лучший способ в смысле сохранения цвета и вкуса сока, но он не дает достаточной густоты по сравнению со способом сгущения в вакууме.

4. Лучшим способом сгущения для всех изученных нами соков оказалось сгущение в стеклянном вакуум-аппарате.

5. Летучие ароматические вещества свежего сока, испарившиеся во время сгущения, можно выделить из отгона новой перегонкой и затем снова прибавить к соку.

6. Различие в составе отдельных соков не дает возможности установить стандарт концентрации, пригодный для всех соков. Однако является возможным и желательным установить некоторые нормы для каждого сорта фруктов.

¹⁾ В СССР консервирование как соков, так и фруктовых вод бензоатом натрия не разрешено санитарным надзором.

7. Благодаря высокой кислотности лимонного сока его можно комбинировать с другими соками специально для приготовления пунша, причем это можно делать как на предприятиях, так и в местах продажи.

8. При хранении на холоду сгущенные соки должны быть герметически закрыты во избежание поглощения посторонних запахов.

9. Для консервирования можно применять различные способы. Сок, сгущенный до 72° Баллинга, хорошо сохраняется в течение нескольких недель при обыкновенной температуре. При 0° или ниже сок остается без изменения сколько угодно долго.

Если сок подлежит перевозке в теплые страны в упаковке, обуславливающей возможность развития плесени или брожения, то для консервирования его следует прибавлять бензоат натрия.

Пастеризация при 80° хорошо предохраняет соки, но последующее хранение при обыкновенной температуре ведет к некоторой деградации цвета и аромата.

II. ФРУКТОВО-ЯГОДНЫЕ НАПИТКИ

НАПИТКИ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ ФРУКТОВЫХ СОКОВ

Производство напитков из фруктовых соков

Яблочный сок, некоторые виды виноградного сока и т. д. годятся для напитков в свежем виде. Для других соков необходимо разведение водой и прибавление сахара, а есть и такие, которые хороши только в виде газированных напитков.

Ежегодное потребление газированных вод в САСШ достигает 8.000.000.000 бутылок, что составляет около 80 бутылок на человека. Но лишь незначительная часть этих вод приготовлена на фруктовых соках. Если бы только $\frac{1}{4}$ этого количества готовилась на настоящем соке, то всего количества бракованных фруктов не хватило бы для этой цели. Насколько мало развито сейчас употребление соков, указывает то обстоятельство, что очень много бракованных фруктов просто выбрасывается. На основании проведенных исследований можно сказать, что без особых затрат можно значительно увеличить количество фруктовых соков, идущих для приготовления напитков.

Тот или иной способ приготовления сока зависит от природы плодов и состава самого сока. Так, яблочный сок и сок некоторых сортов винограда можно пускать для газированных напитков без всякой дополнительной обработки. Другие виды соков, как сок цитрусовых плодов, лимонов и апельсинов, гранатов и большинства ягод, необходимо разбавлять водой и подслащивать.

Вода для приготовления напитков. Состав воды имеет большое значение при приготовлении напитков так называемого бутылочного типа. Речная и колодезная вода содержит различное количество растворимых минеральных солей и органических веществ. Для разведения фруктовых соков эти примеси необходимо удалять, иначе образуется муть от выделения минеральных солей.

В продаже имеется много различного типа очистителей для воды, которые при умелом применении оказываются вполне удовлетворительными. Для смягчения воды применяется цеолитный фильтр. Вместо профильтрованной питьевой воды с успехом можно применять дистиллированную воду.

Аппарат для легкого газирования. При фабрикации газированных вод можно вести газирование под небольшим давлением. Сироп смешивают с водой в большом чане при температуре близкой к 0°C ; при такой низкой температуре растворимость углекислого газа боль-

ше, чем при комнатной. Для газирования под небольшим давлением применяют обычно стальные остеклянные чаны. При подобном способе процедура розлива в бутылки и оборудование упрощаются, а продукт получается более однообразным с одинаковым давлением газа в каждой бутылке. Газированные и разлитые в бутылки под небольшим давлением напитки не так пенятся во время розлива, как газированные под высоким давлением и при комнатной температуре.

На рис. 27 приведена машина большого размера для газирования под небольшим давлением, а на рис. 28—чан для хранения газированной воды.

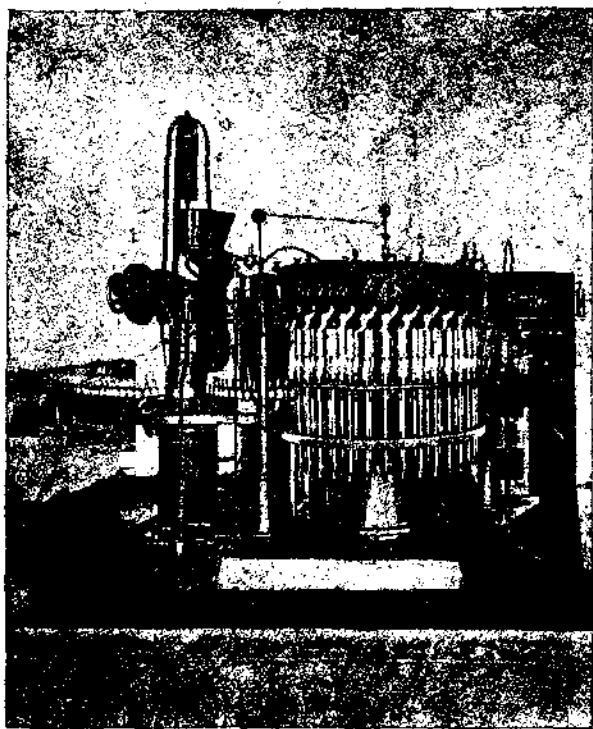


Рис. 27. Машина для газирования воды под небольшим давлением.

Аппаратура для газирования под высоким давлением. Большинство заводов газированных вод применяют процесс газирования под высоким давлением. На рис. 29 приведена небольшая машина для такого газирования с пропускной способностью 75 л в час. Аппарат состоит из толстостенного вылуженного стального цилиндра с мешалкой и небольшим нагнетательным насосом. Камера для газирования вмещает приблизительно 18 л. Вода накачивается в цилиндр насосом и идет навстречу углекислому газу.

Углекислый газ подается из бомбы с жидкой углекислотой, давление регулируется редуктором. Одновременно с газом в цилиндр накачивается вода, которая распыляется под давлением и смешивается

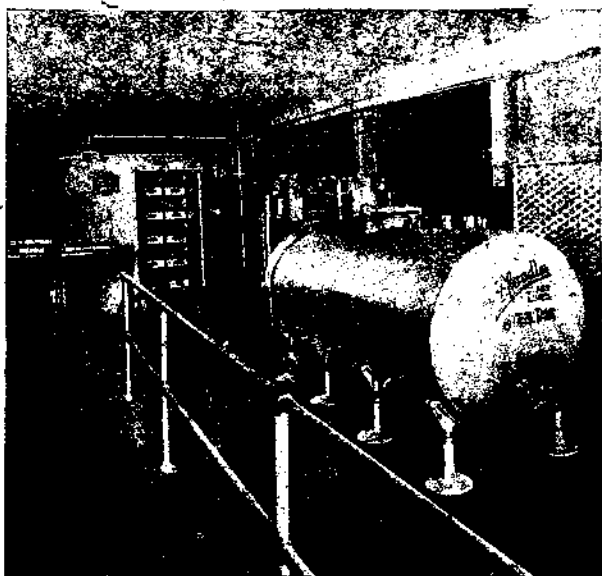


Рис. 28. Чан для хранения газированной воды.

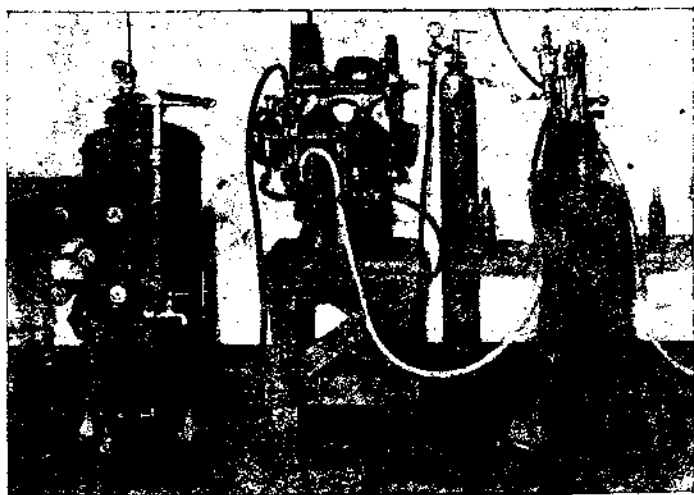


Рис. 29. Аппаратура для смягчения воды, газирования и розлива в бутылки, применяемая в лаборатории плодово-овощных продуктов Калифорнийского университета.

с газом при помощи мешалки. Насос и мешалка приводятся в движение небольшим электромотором с автоматическим выключением, посредством которого мотор останавливается в момент наполнения камеры жидкостью.

Таблица 2

Отношение между давлением, объемом газа и температурой воды, имеющее место при газировании напитков

Давление при газировании 2,8 кг		Давление при газировании 3,5 кг		Давление при газировании 4,2 кг		Давление при газировании 4,9 кг	
Температура воды в °С	Число объемов газа	Температура воды в °С	Число объемов газа	Температура воды в °С	Число объемов газа	Температура воды в °С	Число объемов газа
0,0	6,2	0,0	7,3	0,0	8,8	0,0	9,6
4,4	5,4	4,4	6,2	4,4	7,2	4,4	8,0
10,0	4,4	10,0	5,2	10,0	6,0	10,0	6,2
15,5	3,7	15,5	3,7	15,5	4,2	15,5	4,6
21,0	2,7	21,0	3,2	21,0	3,6	21,0	4,0

В таблице приведены соотношения между числом объемов под давлением газа (в килограммах на 1 см^2) и температурой воды при газировании.

На следующем примере ясно, как следует пользоваться этим отношением в практике газирования. Предположим, что мы желаем получить давление в 4,2 кг; если температура воды будет $15,5^\circ\text{C}$, то необходимо дать 4,2 объема углекислого газа.

Хранение напитков. Предохранять напитки, сиропы и сладкие фруктовые соки от порчи можно пастеризацией, содержанием на холоду или применением консервантов. Если условия позволяют, то лучше всего применять пастеризацию.

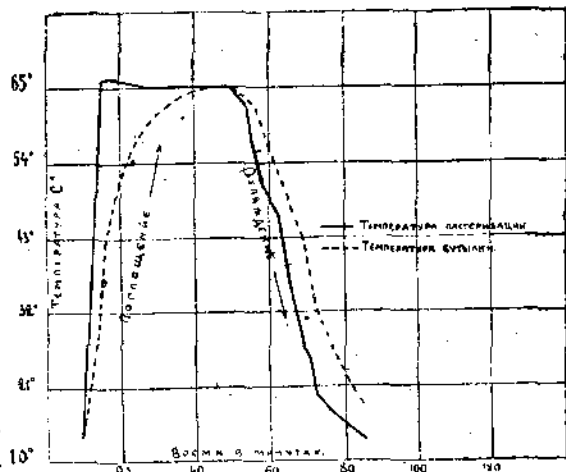


Рис. 30. Кривые скоростей поглощения и отдачи тепла напитками в бутылках.

Пастеризация. Присутствие в газированных напитках углекислого газа препятствует развитию плесени, но оставляет возможность для развития дрожжевых клеток, поэтому пастеризацию можно вести при температуре 65°C. Процесс пастеризации производят так, как это было уже описано выше при нагревании в 65°C в течение 30 мин. На протяжении наших исследований было таким образом пастеризовано 15.000 бутылок газированных напитков, которые затем прекрасно сохранялись.

На больших заводах применяют большие пастеризаторы непрерывного действия. Небольшие предприятия вполне могут обойтись пастеризатором с простым деревянным чаном.

Таблица 3

Скорость распространения тепла при нагревании и охлаждении бутылок с фруктовым соком (емкость 220 см³)

Время в минутах	Темпера- тура пасте- ризации в °C	Темпера- тура бутыл- ки в °C (среднее из двух)	Время в минутах	Темпера- тура пасте- ризации в °C	Темпера- тура бутыл- ки в °C (среднее из двух)
--------------------	--	--	--------------------	--	--

Нагревание

0	13,3	14,4	20	65,6	62,2
5	56,7	27,8	25	65,6	63,9
7	66,6	50,0	35	65,6	65,0
15	65,6	58,9	37	65,6	65,6

Охлаждение после пастеризации

0	65,6	65,8	18	28,7	39,9
3	63,3	64,4	20	24,4	35,0
5	57,8	63,3	23	20,0	28,3
8	51,1	63,0	26	17,8	25,0
10	51,0	55,0	28	16,7	22,2
13	41,1	51,1	30	15,6	21,1
15	36,7	47,8	35	13,9	17,2

Сиропы и вообще подслащенный сок в сосудах емкостью в 1 л следует пастеризовать при 80°C в течение 30 мин., а в сосудах емкостью в 2 л или больше в течение 60 мин.

В табл. 3 и на рис. 30 приведены типичные скорости передачи тепла при нагревании и охлаждении.

Хранение на холоду. Всякий пастеризованный сок или сироп сохраняются сколько угодно долго, если их держать в герметически закрытом сосуде при температуре 17—23°C.

Банки вместимостью в 180 л, эмалированные внутри и снаружи и снабженные притертыми крышками, оказываются вполне подходящими для этой цели. Можно брать также покрытые парафином бочки или стеклянные бутылки емкостью в 18 л. Жидкость не следует доливать до краев сосуда, нужно оставлять около 10% емкости на расширение во время замораживания.

Сок, налитый в большие бочки емкостью в 100—200 л, охлаждается очень долго, вследствие чего может возникнуть брожение. Желательно поэтому предварительное охлаждение сока до 0—5°C, которое можно производить в охладителе такого типа, какой употребляется для охлаждения молока. В сосудах емкостью до 18 л охлаждение проходит достаточно быстро, и предварительное охлаждение излишне.

Применение консервантов. Из числа всех препаратов, допускаемых для консервирования пищевых продуктов, для фруктовых напитков, сгущенных соков и сиропов пригоден лишь бензоат натрия в количестве 0,1%. Однако среди потребителей против этого средства существует предубеждение; поэтому всякий раз, когда это возможно, следует предпочесть пастеризацию.

Препараты бензоата натрия бывают весьма различной степени чистоты, некоторые препараты обладают запахом иодоформа, что делает их совершенно непригодными для целей консервирования.

Газированные напитки хорошо сохраняются после прибавления 0,05% бензоата натрия: так, если на 56 см³ сока разводится водой в бутылке на 180 см³, то к сиропу предварительно прибавляется бензоат натрия в количестве 0,15%. Присутствие бензоата натрия должно быть указано на этикетке.

Температурные поправки. При приготовлении напитков сок может иметь ту или иную температуру, а так как последняя сильно влияет на показания ареометра, то следует вносить соответствующие поправки. Приводимая таблица дает возможность быстро и точно вводить поправку. Применение этой таблицы можно иллюстрировать следующим примером. Предположим, что мы желаем иметь сок, сконцентрированный до 50° Баллинга, а температура сока 60°C. В вертикальном столбце под 50° Баллинга против температуры 60°C мы находим величину 46,18, следовательно сироп в 50° Баллинга при 60°C имеет 46,18° Баллинга. Значит, следует приготовить сироп в 46,18° Баллинга (около 46,2° при 60°C). Если сироп имеет 59° Баллинга при 17°C (т. е. при комнатной температуре), то вводить поправку нет надобности.

Таблица 4

Отсчет сахариметра Баллинга для сахарного сиропа при различных температурах

Температура в °C	Градусы желаемой концентрации									
	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75
	Показания сахариметра при наблюдаемой температуре									
0	10,41	15,52	20,62	25,72	30,82	40,98	51,11	61,22	71,25	76,29
5,0	10,37	15,44	20,52	25,59	30,65	40,75	50,80	60,88	70,91	75,94
10,0	10,29	15,33	20,36	25,38	30,42	40,49	50,50	60,54	70,58	75,61
12,2	10,22	15,24	20,26	25,29	30,31	40,34	50,36	60,40	70,42	75,46
13,9	10,16	15,17	20,18	25,19	30,21	40,22	50,23	60,26	70,28	75,32
16,1	10,08	15,19	20,10	25,10	30,11	40,12	50,12	60,14	70,16	75,18
16,7	10,03	15,03	20,03	25,04	30,04	40,04	50,04	60,05	70,05	75,06
17,2	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	75,00
17,8	9,97	14,97	19,97	24,97	29,97	39,97	49,97	59,97	69,97	74,98
20,0	9,92	14,91	19,91	24,90	29,90	39,90	49,90	59,90	69,92	74,94
22,2	9,71	14,69	19,69	24,68	29,68	39,67	49,66	59,68	69,71	74,75
23,9	9,59	14,57	19,56	24,54	29,54	39,53	49,50	59,54	69,57	74,60
26,1	9,46	14,44	19,42	24,40	29,39	39,38	49,34	59,38	69,42	74,45
27,8	9,32	14,30	19,28	24,24	29,24	39,22	49,18	59,22	69,28	74,39
30,0	9,18	14,13	19,18	24,08	29,06	39,02	49,06	59,12	69,12	74,14
32,2	9,02	13,91	18,97	23,92	28,92	38,90	48,86	58,90	68,97	74,02
33,9	8,86	13,84	18,79	23,76	28,76	38,72	48,70	58,74	68,81	73,83
36,1	8,68	13,67	18,62	23,59	28,59	38,54	48,53	58,58	68,65	73,67
37,6	8,51	13,49	18,45	23,41	28,41	38,36	48,35	58,40	68,49	73,51
40,0	8,33	13,29	18,27	23,21	28,21	38,18	48,17	58,22	68,31	73,35
42,2	8,14	13,11	18,07	23,01	28,01	38,00	47,99	58,04	68,15	73,19
43,3	8,04	13,01	17,97	22,91	27,91	37,90	47,90	57,95	68,07	73,11
44,4	7,94	12,99	17,87	22,81	27,81	37,80	47,81	57,86	67,98	73,03
46,1	7,73	12,70	17,66	22,61	27,61	37,60	47,61	57,68	67,80	72,77
47,2	7,62	12,59	17,55	22,51	27,51	37,50	47,51	57,59	67,71	72,76
48,3	7,51	12,48	17,46	22,41	27,41	37,40	47,41	57,50	67,62	72,75
49,4	7,40	12,37	17,33	22,31	27,31	37,30	47,31	57,40	67,53	72,58
50,0	7,29	12,26	17,22	22,20	27,20	37,20	47,21	57,30	67,44	72,49
51,1	7,19	12,16	17,11	22,10	27,10	37,09	47,11	57,20	67,35	72,40
52,2	7,08	12,06	17,00	21,99	26,99	36,98	47,01	57,10	67,26	72,31
53,3	6,97	11,96	16,89	21,88	26,88	36,87	46,91	57,00	67,17	72,22
54,4	6,86	11,85	16,78	21,77	26,77	36,76	46,81	56,90	67,08	72,13
55,0	6,74	11,74	16,67	21,67	26,67	36,71	46,70	56,80	67,00	72,04
56,1	6,61	11,61	16,56	21,56	26,56	36,54	46,61	56,70	66,91	71,95
57,2	6,48	11,48	16,45	21,45	26,45	36,43	46,57	56,60	66,82	71,86
58,3	6,36	11,36	16,34	21,34	26,34	36,22	46,40	56,56	66,73	71,77
59,4	6,24	11,24	16,23	21,23	26,23	36,21	46,29	56,40	66,65	71,68
60,0	6,18	11,12	16,12	21,12	26,12	36,10	46,18	56,30	66,57	71,59
65,0	5,47	10,46	15,49	20,49	25,51	35,52	45,64	55,79	66,05	71,12
70,0	4,82	9,80	14,86	19,87	24,90	34,94	45,10	55,68	65,73	70,65
75,0	4,00	9,10	14,16	19,21	24,26	34,34	44,57	54,73	65,01	70,16
80,0	3,38	8,61	13,46	18,54	23,62	33,74	43,94	53,61	64,50	69,67
85,0	2,56	7,62	12,70	17,79	22,90	33,08	43,32	53,18	63,96	69,15
90,0	1,74	6,84	11,94	17,03	22,15	32,42	42,70	53,04	63,42	68,63
95,0	0,86	5,98	11,11	16,23	21,39	31,65	42,03	52,41	62,83	68,10
100,0	0,01	5,13	10,28	15,46	20,61	30,97	41,36	51,78	62,24	67,58

Розлив и укупорка газированных напитков. Для газированных вод обычно употребляются бутылки емкостью в 200 и 230 см³. На одну бутылку берется 30—45 см³ сиропа. Розлив сиропа производится автоматически. После розлива бутылки доливаются газированной водой с оставлением пустого пространства высотой в 3,3 см, после чего бутылка немедленно закрывается колпачком. При разбавлении сиропа водой, газированной под небольшим давлением, можно брать бутылки емкостью в 450 и 900 см³.

Таблица 5

Стоимость фруктовых сиропов.

Плоды	Стоимость 1 т	Стоимость 3,7 л сока в долл. (1 галлона)				
		Плоды	Сахар	Работа и энергия	Пастеризация и сосуды	Всего
Яблоки	15,00	0,50	0	0,25	0,20	1,00
Ежевика	143,00	0,56	0,34	0,15	0,20	1,25
Красный виноград	50,00	0,90	0	0,25	0,20	1,35
Мускат	50,00	0,63	0	0,25	0,20	1,08
Лимоны	20,00	0,40	0,36	0,15	0,20	0,81
Черная малина	143,00	0,70	0,30	0,15	0,20	1,35
Апельсины ¹⁾	20,00	0,20	0,36	0,15	0,20	0,91
Апельсины — сгущенный сок ²⁾	20,00	1,20	0,12	1,00	0,20	2,52
Гранаты	20,00	0,14	0,12	0,20	0,20	0,66
Малина	333,00	1,26	0,34	0,15	0,20	1,95
Клубника	205,00	0,84	0,36	0,15	0,20	1,55

Таблица 6

Стоимость фруктовых вод

В о д а	Стоимость напитка в объеме 168 см ³ в центисрах						Общая стоимость кроме бутылки
	Сироп	Работа	Бутылка	Пастеризация	Этикетка	Общая стоимость включая бутылку	
Яблочная	1,25	0,46	2,50	0,50	0,10	4,81	2,31
Ежевичная	1,56	0,46	2,50	0,50	0,10	5,12	2,62
Красновиноградная	1,69	0,46	2,50	0,50	0,10	5,25	2,75
Мускатная	1,35	0,46	2,50	0,50	0,10	4,91	2,41
Лимонная	1,01	0,46	2,50	0,50	0,10	4,57	2,07
Из черной малины	1,69	0,46	2,50	0,50	0,10	5,25	2,75
Апельсинная	1,01	0,46	2,50	0,50	0,10	4,57	2,07
Гранатовая	0,83	0,46	2,50	0,50	0,10	4,39	2,09
Малиновая	2,44	0,46	2,50	0,50	0,10	6,00	3,50
Клубничная	1,94	0,46	2,50	0,50	0,10	5,40	2,90

¹⁾ Подслащенный, но не сгущенный в вакууме.

²⁾ Сгущенный в вакууме 3½ до 1.

Схема установки для производства

На рис. 31 проведена схема расположения установки для промышленного получения яблочного сидра, пастеризованного в бутылках и выпускаемого как для газирования, так и для непосредственного употребления в форме напитков.

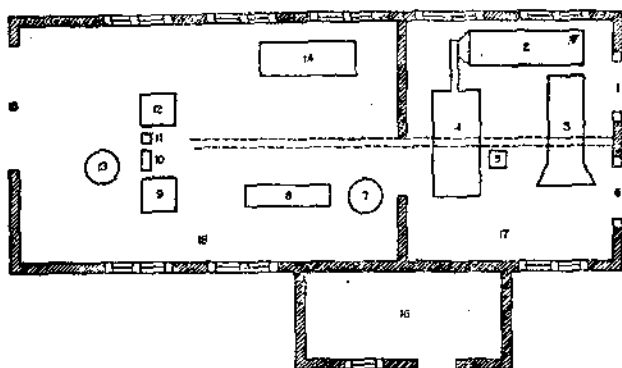


Рис. 31. Типичная схема установки для производства фруктовых соков и напитков из них (все за исключением оборудования для газирования).

1. Дверь для подачи плодов. 2. Моечная машина. 3. Сортировочная машина. 4. Давильная машина и пресс. 5. Насос для перекачки сока. 6. Дверь для выноса выжимок. 7. Чан для смешивания. 8. Фильтр-пресс. 9. Ящик для пустых бутылок. 10. Розливная машина. 11. Укупорочная машина. 12. Ящик для наполненных бутылок. 13. Разливной танк. 14. Пастеризатор. 15. Дверь для выноса готового продукта. 16. Комната для подогревания. 17. Комната для прессования. 18. Помещение для фильтрации, розлива и проч.

Расположение отдельных аппаратов может быть различным в зависимости от размеров завода, рода плодов, имеющейся налицо площади и других условий, так что приведенная выше схема является схемой общего характера, которую можно изменять в зависимости от местных условий. Но все же сохранение ее обеспечивает рациональную постановку производства.

Номенклатура соков для фруктовых вод

Пищевые продукты, получаемые из фруктоз и ягод, имеют определенную номенклатуру. Мы приводим здесь наиболее употребительные названия.

Подслащенным соком называется натуральный фруктовый сок с добавкой сахара не более 50%.

Подслащенный сок следует готовить из плодов с кислым или вяжущим вкусом — лимоны, апельсины, ананасы, гранаты и различные ягоды. Такой сок может с успехом применяться для приготовления

алкогольных напитков. При разбавлении такого сока четырьмя пятью объемами воды получается напиток с характерным для этого сорта фруктов ароматом и не слишком сладкий. Примерами газированных напитков, получаемых на этих соках, могут служить лимонад и апельсинад.

Фруктовым сиропом называется фруктовый сок, подслащенный сахаром в количестве 50% или более и содержащий не менее 33 $\frac{1}{3}$ % этого фруктового сока.

В случае разбавления фруктового сиропа из расчета содержащегося в нем сахара, напиток получается со слабым ароматом и вкусом; наоборот—при разведении сиропа из расчета содержащегося в нем сока, напиток получается слишком сладким.

Поэтому такие сиропы лучше всего употреблять для приготовления вод в киосках фруктово-солодовых напитков и крем соды. В случае же применения сиропов для газированных напитков в целях усиления сладости следует прибавлять органические кислоты.

Концентрированным фруктовым соком называется сок, сгущенный выпариванием в вакууме или вымораживанием.

Яблочный

Яблочный сок, или сидр, является наиболее популярным в САСШ фруктовым напитком. Он не требует ни прибавления сахара, ни разведения водой, и цена его невысока, вследствие чего он может быть потребляем без переработки в качестве безалкогольного напитка. Яблочный эль—напиток, получаемый при смешении яблочного сока с имбирным пивом.

Наилучшие результаты получаются при смешении равных количеств яблочного сока и имбирного пива хорошего качества.

Напитки из соков citrusовых плодов

Для приготовления напитков из citrusовых плодов пригоден лишь свежеполученный сок. Обычно в Калифорнии в киосках установлены специальные машины для использования бракованных апельсинов на сок, идущий в напитки.

Попытки приготовления напитков в бутылках для хранения их в течение нескольких месяцев потерпели полную неудачу, вследствие того, что апельсиновый и лимонный соки быстро теряют аромат при хранении при комнатной температуре.

Идеальным лимонным или апельсиновым напитком следует считать напиток, обладающий вкусом и ароматом свежих плодов; поэтому способы приготовления сока должны иметь целью сохранение этого вкуса и аромата. В последнее время при попытках промышленной переработки сока citrusовых плодов в целях уничтожения вредных микроорганизмов применялась возможно низкая температура. Однако наиболее серьезное изменение этих соков вызывается не микроорганизмами, но химическими и ферментативными изменениями в самом соке.

Энзимы не разрушаются обычной температурой пастеризации, но лишь температурой 89—94°C, что было обнаружено при опытах.

Но сок цитрусовых плодов нельзя нагревать до такой высокой температуры, так как происходит деградация аромата; это затруднение можно обойти, применяя так называемое мгновенное нагревание сока до 94°C, пропуская его через змеевик, обогреваемый кипящей водой, после чего сок сейчас же поступает в холодильник для охлаждения. В наших опытах сок, подвергнутый подобной обработке, стоял десять дней при комнатной температуре и никакой заметной деградации в нем не наблюдалось. Другим способом сохранения сока является консервация его прибавлением от 0,1 до 1% бензоата натрия и хранение при 0° в бочках, покрытых парафином. Он выдерживает несколько месяцев такого хранения без заметного изменения вкуса, цвета и аромата.

Подслащенный апельсиновый сок. Смешивают 280 л апельсинового сока и 90 л лимонного и прибавляют 315 кг сахара и эмульсии апельсинового масла по вкусу. Получается около 580 л сладкого сока в 49° Баллинга. Для хранения его при комнатной температуре следует прибавлять от 0,1 до 1% бензоата.

Негазированный напиток получается при разбавлении такого сока четырьмя частями дистиллированной воды.

Для приготовления газированной апельсиновой воды — 42 см³ подслащенного сока наливают в бутылку на 168 см³ или же 84 см³ сока в бутылку емкостью в 236 см³. Затем доливают дистиллированной водой, газированной под давлением в 2 кг при температуре 5°C.

Если фруктовые напитки не консервируются прибавлением бензоата натрия, то их следует пастеризовать. Негазированные напитки подвергают пастеризации при 80°C в течение 30 мин., а для газированных достаточно поддерживать 65°C в течение того же времени.

Подслащенный лимонный сок готовится по тому же способу, что и апельсиновый. К 378 л лимонного сока, полученного путем выжимания, прибавляют 315 кг тростникового сахара, 0,1% бензоата натрия для консервации и лимонного масла по вкусу. Получается 580 л сладкого сока в 49° Баллинга.

Негазированный лимонный напиток получается при разбавлении сладкого лимонного сока семью или восемью частями дистиллированной воды.

Газированный лимонный напиток получается, если 42 см³ сока налить в бутылку на 168 см³ или 84 см³ в бутылку на 236 см³ и долить водой, газированной под давлением в 20 кг при температуре 5°C. Вода должна быть дистиллированная.

Сладкий виноградный и мандаринный соки, а также газированные и негазированные напитки из них готовятся точно таким же образом.

Комбинацией лимонного, апельсинового и других сладких соков можно приготовить фруктовый пунш.

Очень хорошая смесь получается из равных частей подслащенного апельсинового, лимонного, гранатового, ежевичного и красного

виноградного соков, прибавляемых в достаточном количестве, чтобы получить желательный цвет. Для улучшения внешнего вида напитка этой смеси можно прибавить измельченные апельсины, вишни или другие фрукты.

Из всех сгущенных соков citrusовых плодов сгущенный апельсиновый сок оказался наиболее пригодным для производства напитков и используется для этой цели больше, чем другие фруктовые соки.

Напитки, приготовленные на апельсиновом соке, консервируют пастеризацией при 65° в течение 30 мин.

Апельсиновый сироп для бутылочных напитков готовится в промышленном масштабе по следующему рецепту:

1 л сгущенного апельсинового сока в 72° Баллинга.

5 л сахарного сиропа в 60° Баллинга.

1,85 см³ апельсинового масла.

42 см³ такого сиропа наливают в бутылку емкостью в 180 см³ и доливают газированной водой.

Газированные напитки из сока citrusовых плодов бывают двух типов:

1. Напитки типа имбирного пива, т. е. сильно газированные. Для такого напитка вода газифицируется под давлением в 2 кг (около 2 об'емов газа) при 5°C .

Такие напитки очень хороши в смеси с другими водами.

2. Напитки, газированные под небольшим давлением, т. е. 1—2 кг (1—2 об'ема газа) при $10-15^{\circ}\text{C}$.

Такой напиток лучше употреблять в чистом виде, не смешивая его с другими.

Напитки консервируют либо пастеризацией, либо прибавлением бензоата натрия.

При наличии достаточного количества мандаринов и других citrusовых плодов из них можно получать сгущенные соки точно так же, как из апельсинов и лимонов.

Виноградный

Мы уже указывали какие сорта винограда наиболее подходят для приготовления напитков.

Для приготовления подслащенного виноградного сока берут сок винограда конкордия или изабелла, или смесь муската с красным виноградным соком, затем прибавляют тростникового сахара до $45^{\circ}-50^{\circ}$ Баллинга.

Для приготовления воды для продажи в киосках.—Одну часть сока разбавляют тремя частями газированной или негазированной воды. Для напитков бутылочного типа берут 56 см³ сока на бутылку в 168 см³ или 77 см³ на бутылку в 220 см³ и добавляют водой, газированной под давлением в 4 кг (4 об'ема газа) при 5°C . Для газирования при низком давлении применяют давление в 2 кг (около 2 об'емов газа) при $10-15^{\circ}\text{C}$.

Для большинства напитков смесь из равных частей сока муската и красного винограда оказалась наиболее подходящей. Красный

виноградный сок должен обладать большой кислотностью. Это условие будет выполнено, если для приготовления сока взять вино несколько недозревший или же достаточное количество винограда рого сбора. Если мускат взять очень зрелым, то смешанный сок требует прибавления сахара, и в этом случае разбавление водой изводят объем на объем.

В настоящее время налажено промышленное получение сгущенного виноградного сока очень удовлетворительного качества. Выкаемый продукт обходится недорого. На большинстве заводов виноградный сок сгущается в вакууме и имеет плотность около 70° Баллинга, что составляет концентрацию $3\frac{1}{2}:1$. Для сока из винограда мускат следует предпочесть сгущение путем вымораживания, как при нагревании он теряет большую часть своего аромата. При подобном способе сгущения достигается плотность всего в 50—55 Баллинга и ее следует повысить до 70° прибавлением сахара.

При изготовлении напитков сгущенные соки смешивают (1 часть муската на 2 части красного виноградного сока) и разбавляют 4 или 5 объемами газированной или негазированной воды.

Вследствие выделения винного камня кислотность виноградного сока недостаточно высока, и ее следует повысить прибавлением к готовому напитку небольшого количества лимонной или виннокислоты.

Виноградный сок, разлитый в бутылки, следует консервировать пастеризацией.

Напитки из других свежих фруктов и ягод

Для приготовления напитков пригодны также соки различных ягод—клубники, малины, черной малины и ежевики. Сок этих ягод имеет большую кислотность, небольшое содержание сахара и очень ароматичен, что допускает после прибавления к соку сахара разведение его 4 или 5 объемами воды, причем получается вкусный напиток. Подслащивание этих соков производят до 45—49° Баллинга.

Для получения сока ягоды раздавливают, нагревают до 65—75°C и отжимают.

Напитки можно готовить как на газированной, так и на негазированной воде. Газирование можно вести под высоким и под низким давлением.

Напиток, приготовленный на малиновом соке, очень вкусен, но вследствие высокой цены на малину производство его невыгодно.

Сок черной малины производится в достаточном количестве. Большая кислотность и сильный аромат этого сока допускают сильное разведение. Без прибавления сахара сок быстро теряет вкус и цвет и аромат, поэтому рекомендуется при производстве его прибавлять сахара, доводя плотность до 45—50° Баллинга. Такой подслащенный сок хорошо сохраняет цвет и аромат. Как способ консервирования можно рекомендовать пастеризацию при 80°C.

Клубничный сок имеет сильный характерный аромат; после того как он постоит несколько недель на свету или при комнатной температуре, красный цвет бледнеет или переходит в неприятный коричневый тон. Но если к соку прибавлен сахар и сок хранится при температуре 17—13°C, то цвет сохраняется сколько угодно долго.

Для напитков бутылочного типа клубничный сок следует смешивать с ежевичным—последний придает смеси густую окраску и мало влияет на клубничный вкус. Смесь следует готовить из 1 части подслащенного ежевичного сока на 3 части подслащенного клубничного.

Сок ежевики не имеет достаточно сильного аромата, почему на него и нет такого спроса, как на другие ягодные соки. Но он окрашен в очень устойчивый пурпурнокрасный цвет и поэтому очень хорош для подкраски сока клубники и других ягод.

Вишневый сок можно употреблять для приготовления напитков, так как его характерный вишневый цвет и аромат не легко разрушаются от нагревания и света. Недостаточная кислотность может быть повышена прибавлением лимонной кислоты. Для получения сока раздавливают ягоды и некоторое количество косточек, нагревают до 70—75°C в течение 15 мин., отжимают и фильтруют сок. Затем прибавляют сахар, доводя плотность до 45—50° Баллинга, и 28 г лимонной кислоты на 4 л сока.

Вишневый сок употребляют так же, как и другие подслащенные соки.

Гранатовый сок пользуется большой популярностью, но как напиток бутылочного типа он не пригоден, так как быстро теряет цвет и аромат, почему его употребляют для изготовления сиропов для киосков. Сок получают по уже описанному способу. Полученный сок доводят до плотности 35° Баллинга, прибавлением сахара и консервируют пастеризацией.

Гранатовую воду готовят из равных частей сока и воды газированной или—предпочтительно—негазированной. Качество напитка улучшается прибавлением апельсинового или лимонного сока для придания аромата.

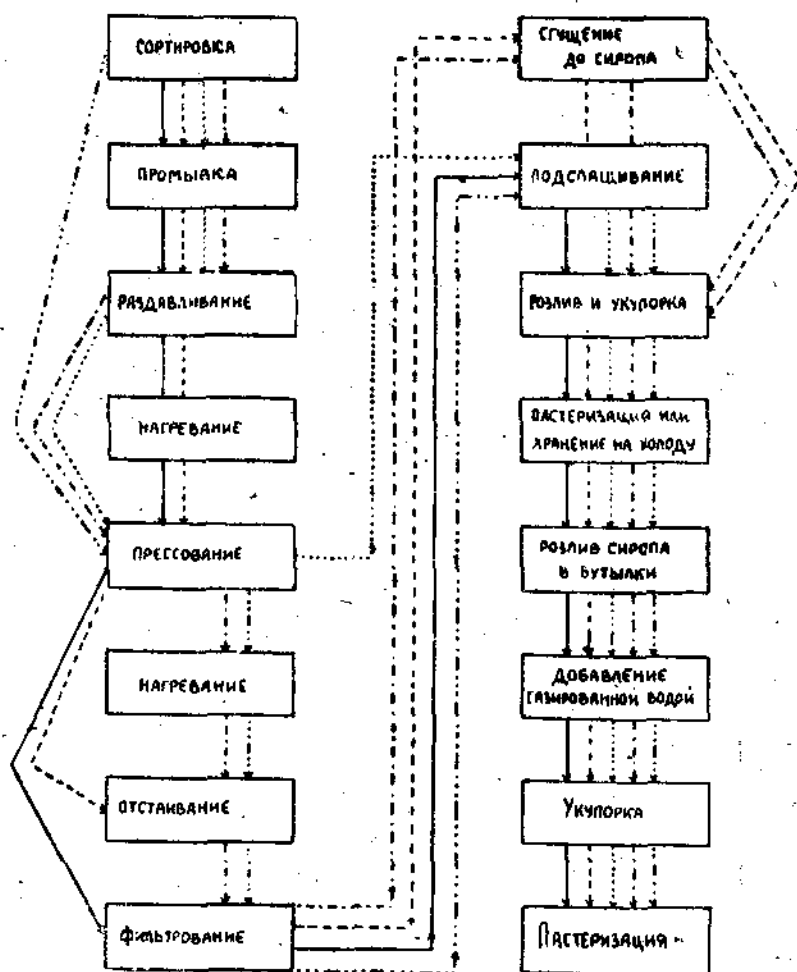
Напитки из сухих фруктов

Напитки могут изготавливаться и из сухих фруктов и ягод, например из сухой малины, черной малины, ежевики и красного винограда. Обычно держатся такого способа. Ягоды погружают на ночь в воду, чтобы они впитали влагу, после чего поступают так же, как и при употреблении свежих фруктов.

Напитки, получаемые из таких сухих фруктов, довольно хорошего качества, но по интенсивности вкуса, цвета и аромата они сильно уступают напиткам из свежих фруктов.

Напиток из изюма готовят смешением приблизительно по 22½ кг изюма Томсона без семечек и изюма из винограда мускат и слегка дают смесь в вальцовой давилке. Затем прибавляют 112 л воды и нагревают в течение 10 мин. при 80°C. Оставляют на ночь,

после чего сливают жидкость и отжимают изюм. Полученную жидкость настаивают на новой порции изюма, по весу равной прибли-



Условные знаки:

- вишни и др. ягоды
- - - красный виноград
- ... цитрусовые
- . - яблоки и белый виноград

Рис. 32. Схема процесса приготовления напитков из различных плодов и ягод.

зительно половине веса сока. Весь процесс снова производят, как описано. К первой извлеченной порции изюма прибавляют свежей во-

ны и снова повторяют извлечение, а полученным соком обрабатывают новую порцию изюма.

Таким образом каждая порция изюма должна быть обработана три раза—один раз соком, настоем на двух порциях экстрагированного изюма, один раз соком, настоем на одной порции частично экстрагированного изюма, и наконец один раз свежей водой. Таким путем извлекается большая часть сахара. Экстракт должен иметь плотность около 50—55° Баллинга.

Сгущенный сок изюма получают, очищая полученный экстракт древесным углем, как то описано ниже, и сгущая его в вакууме до 65° Баллинга. Полученный сгущенный сок консервируют пастеризацией при 80° в течение 30 мин. Частичное обесцвечивание экстракта необходимо ввиду возможного помутнения напитка. Для обесцвечивания к соку прибавляют от 0,5 до 1% по весу какого-нибудь хорошо измельченного древесного угля и нагревают в течение 30 мин. при 80°С, затем прибавляют от 0,5 до 1% по весу инфузорной земли и фильтруют через фильтрпресс.

Изюнным пивом называется газированный напиток, приготовленный из изюмного экстракта вместе с имбирным пивом высокого качества.

Для получения напитка 42 см³ смеси наливают в бутылку емкостью в 182 см³ и доливают водой, газированной под давлением в 2 кг (около 2 объемов газа) при 5°С. Получается газированный напиток, напоминающий имбирное пиво, в котором ясно различается аромат изюма мускат.

Напиток из винных ягод можно приготовить по способу экстрагирования, описанному для напитка из изюма. Подобный напиток довольно бесцветен, но в смеси с апельсинным или каким-нибудь другим ароматным соком он может иметь значение как лекарственное питье.

Сушеные сливы также могут употребляться для изготовления напитка по способу, описанному для изюмного. Для вкуса прибавляют апельсиновый сок.

III. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СГУЩЕННЫХ ФРУКТОВЫХ СОКОВ

Сгущенные фруктовые соки хорошо сохраняются и переносят перевозку, и их можно употреблять для приготовления самых различных пищевых продуктов.

1. Газированные напитки бутылочного типа. Сгущенные соки наиболее пригодны для получения газированных вод и идут для этой цели в наибольшем количестве.

Апельсиновая вода. Газированная вода из апельсинового сока является самым распространенным напитком. Рецепт приготовления таков.

1 л сгущенного сока в 72° Баллинга заводского приготовления смешивают с 5 л сахарного сиропа в 60° Баллинга, 1,9 см³ апельсинового масла; 44 см³ этого сиропа в бутылке на 182 см³ доливают водой, газированной под небольшим давлением.

Для апельсинового напитка вода должна быть слабо газирована, и 1 объема углекислого газа оказывается достаточно. Газированный напиток, разлитый в бутылки, был пастеризован при 51°С в течение 30 мин., после чего напиток не терял цвета и вкуса в течение 2 месяцев, а в некоторых случаях и более долгое время.

Лимонная вода. Благодаря своей большой кислотности и ясно выраженному вкусу лимонный сок для нашей цели оказывается одним из лучших. Разводить его можно очень сильно. Приводимый рецепт оказался самым хорошим.

1 л сгущенного сока в 72° Баллинга,

20 л сахарного сиропа в 60° Баллинга,

5 см³ лимонного масла,

44 см³ такого сиропа в бутылке емкостью в 182 см³ долить газированной водой,

2—3 объема углекислого газа.

Такой напиток можно пастеризовать, и он сохраняет свои качества в течение многих месяцев. Приготовленный напиток оказался мутноватым и при стоянии дает осадок, но последний легко переходит в суспензию при легком встряхивании бутылки.

Виноградная вода. В сгущенном виноградном соке настолько высоко содержание сахара, что прибавлять сахарный сироп нет необходимости. Напиток готовят по следующему рецепту:

1 л красного сгущенного виноградного сока в 72° Баллинга берется для цвета,

2 л сгущенного сока муската в 72° для вкуса; оба сока сгущают в лабораторном вакууме. Сироп тщательно смешивают и берут 44 см³ на бутылку в 182 см³ и доливают водой, газированной 3 объемами газа. В тех случаях, когда углекислый газ не давал достаточной кислотности, прибавлялось нужное количество винной кислоты.

Этот напиток шел в продажу под названием «Мускатная смесь» и имел большой успех в течение целого года.

Яблочный напиток. Так же, как и для виноградного сока, для яблочного сока не требуется сахарного сиропа.

44 см³ сгущенного яблочного сока разводят в бутылке на 182 см³ и доливают газированной водой, содержащей 3 объема газа. Получается прекрасный напиток, который можно пастеризовать и который затем хорошо сохраняется.

Сгущенный сок был приготовлен из бракованных яблок. Приготовление велось обычным способом. Сок наваривался, фильтровался и сгущался в остекленном вакуум-аппарате.

Гранатовый сок для приготовления газированной воды оказался мало пригодным, но из него получается хороший негазированный напиток по следующему рецепту:

1 л сгущенного сока 670° Баллинга,

4 л воды,

800 г сахара.

Разлито в бутылки на 182 см³ и пастеризовано при 62° С в течение 30 мин. В этом случае он хорошо сохраняет цвет и вкус и при разведении водой может служить прекрасным питьем. Сок был получен выжиманием целых плодов, затем был нагрет до 62° С, охлажден в течение 24 час., профильтрован и сгущен в стеклянном вакууме.

Клубнично-ежевичная вода готовится по следующему рецепту:

2 л сгущенного клубничного сока в 60° Баллинга,

1 л сгущенного ежевичного сока в 50° Баллинга

(оба сока получены сгущением в вакууме),

9 л сахарного сиропа в 60° Баллинга.

44 см³ такого сиропа наливают в бутылку на 182 см³ и доливают водой, газированной 3 объемами газа. Напиток пастеризируют в бутылках при 50° С в течение 30 мин.

Напиток из черной малины готовится по следующему рецепту:

1 л сока в 50° Баллинга сгущенного в стеклянном вакуум-аппарате,

5 л сахарного сиропа в 60° Баллинга,

44 см³ такого сиропа в бутылке на 182 см³ доливают газированной водой.

Вишневый сгущенный сок был приготовлен из спелой черной вишни следующим образом: ягоды разминались, нагревались до 85° С, затем сок выжимался, пропусклся через фильтр и сгущался до 65° Баллинга в стеклянном вакуум-аппарате. Из такого сиропа были раз-

личными способами приготовлены напитки, но лучшим рецептом оказывается следующий:

- 1 л сгущенного вишневого сока в 60° Баллинга,
- 5 л сахарного сиропа в 60°,
- 44 см³ такого сиропа разбавляют в бутылке на 182 см³ газированной водой.

Примечание. Все фруктовые газированные воды должны подвергаться пастеризации при 50° в течение 30 мин.

2. Пунш. Лимонный сок вследствие его большой кислотности можно смешивать с другими соками и эту смесь употреблять для приготовления пунша. В одном случае он был смешан с апельсинным и ежевичным соком по следующему рецепту:

- 2 л продажного лимонного сгущенного сока в 72° Баллинга,
- 1 л продажного апельсинного сгущенного сока в 72° Баллинга,
- 1 л приготовленного в лаборатории ежевичного сока в 50° Баллинга,
- 8,25 см³ лимонного масла.

Эта смесь имела 66° Баллинга и содержала 22% кислот (лимонной).

Вследствие высокой кислотности она хорошо сохраняется и без пастеризации, но все же перед пуском в продажу она была пастеризована в течение 30 мин. при 65°C. Смесь хорошо переносит пастеризацию и хранение на складе.

Из этого сиропа готовится пунш по следующему рецепту:

- 1 л сиропа,
- 20 л воды,
- 3,4 кг сахара.

Сгущенный гранатовый сок для пунша был приготовлен по следующему рецепту:

- 1 л продажного сгущенного лимонного сока,
- 4 л приготовленного в лаборатории сгущенного гранатового сока в 72° Баллинга,
- 1,7 кг сахара.

Получается приятный на вкус напиток красивого пурпурово-красного цвета. Качество его выше, чем смеси из ежевичного, апельсинного и лимонного соков.

Возможны также и другие комбинации соков, многие из которых были нами испробованы. Одной из таких комбинаций является смесь лимонного и апельсинного соков, смешанных с соком красного винограда.

3. Шербет и мороженов. Сгущенные фруктовые соки оказались особенно пригодными для приготовления шербета и фруктового мороженого. К заготовленной уже массе шербета прибавляют небольшое количество сгущенного сока или же сок разводят до его первоначальной концентрации, если нужно прибавляют сахар и замораживают. Полученный продукт сохраняет цвет и вкус натурального,

Если к сливочному ванильному мороженому прибавить достаточное количество фруктового сока, то получается превосходное фруктовое мороженое.

4. Кондитерские изделия. Из сгущенных ягодных соков вместе с сахаром и пектином можно готовить фруктовый мармелад.

Сгущенные ягодные соки идут для кремовой начинки шоколадных конфет, а также для разных других кондитерских изделий.

5. Желе. В нашей лаборатории сгущенные соки применялись как основа для производства желе. Сок разводят водой, прибавляют пектин и сахар и кипятят пока масса не загустеет. Таким способом получают очень хорошее желе.

Для производства кондитерских изделий в местностях, удаленных от фруктовых плантаций, можно с успехом пользоваться сгущенными соками.

ПРОСЬБА К ЧИТАТЕЛЮ

прислать свой отзыв о настоящей книге.

АДРЕС: Москва, центр, Китайгородский проезд, Политехнический музей
пом. № 18, Центральный Пищевой Институт.

Редакционный сектор.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Производство фруктовых соков	3
Натуральные фруктовые соки	3
Общие сведения	3
Аппаратура, употребляемая для приготовления фруктовых соков	5
Производство виноградного сока	19
Натуральный яблочный сок	21
Сок из ягод черной малины	21
Гранатовый сок	21
Сок цитрусовых плодов	21
Сгущенные фруктовые соки	30
Значение сгущенных соков для плодоводства и безалкогольной промышленности	30
Способы получения сгущенных соков	31
Стандартизация сгущенных соков	34
Опыты по сгущению в вакууме	35
Опыты по сгущению вымораживанием	35
Сгущение различных фруктовых соков	36
Консервирование сгущенных соков	37
Выводы	38
II. Фруктово-ягодные напитки	40
Напитки из натуральных фруктовых соков	40
Производство напитков из фруктовых соков	40
Схема установки для производства	48
Номенклатура соков для фруктовых вод	48
Яблочный	49
Напитки из соков цитрусовых плодов	49
Виноградный	51
Напитки из других свежих фруктов и ягод	52
Напитки из сухих фруктов	53
III. Использование сгущенных фруктовых соков	56

~~ЦЕНА 1 руб 40 к.~~

0-14

41356

**СКЛАД ИЗДАНИЙ
МАГАЗИНЫ И ОТДЕЛЕНИЯ
КНИГТОРГОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ОГИЗ
И КООПКИНГИ
ПОЧТОВЫЕ ЗАКАЗЫ
НАПРАВЛЯТЬ: МОСКВА, 84,
«КНИГА — ПОЧТОЙ»
ЗАКАЗЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ТОЛЬКО НАЛО-
ЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ (БЕЗ ЗАДАТКА)**