

№ 24 36 86

234839

ПРОФТЕХОБРАЗОВАНИЕ



ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ПРОДУКТОВ

А. Ф. НАМЕСТНИКОВ

**ХРАНЕНИЕ
И ПЕРЕРАБОТКА
ОВОЩЕЙ,
ГРИБОВ
И ЯГОД**



Ф. НАМЕСТНИКОВ

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ И ЯГОД

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

*Одобрено Ученым советом
при Государственном комитете
Совета Министров СССР
по профессионально-техническому
образованию в качестве учебника
для сельских профессионально-технических
училищ*

834839

ВОЛГОДКАЯ
областная библиотека
им. Н. В. Щоушкина



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1978

6П8.4

Н 24

Наместников А. Ф.

Н 24 Хранение и переработка овощей, плодов и ягод. Учебник для сельск. проф.-техн. училищ. Изд. 3-е, исправ. и доп. М., «Высш. школа», 1976. 320 с. с ил.

В книге приводятся сведения о химическом составе и пищевой ценности продуктов питания, рассказывается об общих процессах консервирования, производстве плодово-ягодных соков, переработке грибов.

В третьем издании пособия приводятся новые данные о прогрессивной технологии варки варенья, о видах стеклянной тары, дается информация о новой инструкции по санитарному и микробиологическому контролю производства.

Н $\frac{40600-120}{052 (01)-76}$ 121-76

6П8.4

© Издательство «Высшая школа», 1976.

ВВЕДЕНИЕ

Флодоовощные продукты как источник ряда витаминов и других компонентов являются весьма важными, а по ряду показателей и незаменимыми в пищевом балансе населения.

Партия и правительство принимают серьезные меры как по увеличению объемов производства плодов и овощей, так и по рационализации их использования, улучшению условий хранения и переработки, снижению потерь, повышению пищевой ценности.

В десятой пятилетке предусмотрено дальнейшее улучшение качества и ассортимента продукции. Намечено увеличить выпуск для отраслей пищевой промышленности комплектного высокопроизводительного технологического оборудования, значительно повысить его технический уровень и надежность; развернуть работы по созданию и производству машин и оборудования для автоматизированных предприятий и цехов.

Задача десятой пятилетки — высокими темпами развивать производство разнообразных высококачественных продуктов детского и диетического питания, пищевых концентратов, полуфабрикатов и кулинарных изделий, свежемороженых овощей и фруктов, консервированных блюд с повышенной степенью готовности, фруктовых и овощных соков.

В настоящее время наряду с развитием крупной плодo-овощеперерабатывающей промышленности широко применяется переработка овощей и плодов в хозяйствах и на предприятиях местной промышленности. В связи с этим

возникает необходимость в обеспечении этой важной отрасли хорошо подготовленными специалистами — техниками, бригадирами и др.

Государственный комитет Совета Министров СССР по профессионально-техническому образованию предусмотрел организацию систематической подготовки таких специалистов в сельских профессионально-технических школах и других учебных заведениях.

Помочь молодым работникам плодоовощной и консервной промышленности — цель этой книги.

Глава I

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Человек не может существовать без пищи, которая необходима его организму, во-первых, как строительный материал, а во-вторых, для возмещения затрат энергии, постоянно и непрерывно расходуемой им в процессе жизнедеятельности. Ежедневно мы употребляем в пищу самые разнообразные продукты растительного и животного происхождения. Но несмотря на разнообразие, все пищевые продукты как растительного, так и животного происхождения состоят из жизненно важных для человека групп пищевых веществ — белков, углеводов, жиров, а также витаминов, минеральных веществ. Кроме того, в состав пищевых продуктов обычно входят соединения — ароматические, красящие, дубильные, пектиновые и др.

§ 1. ЗНАЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВ

Белок — одно из основных пищевых веществ. Именно белковые вещества и являются тем главнейшим строительным материалом, из которого состоит наш организм.

Наиболее богаты белками животные продукты — мясо, рыба, яйца, молоко. В растительных продуктах обычно содержится меньше белков. Однако общее весовое количество растительной пищи, употребляемой человеком ежедневно, во много раз больше, чем животной; поэтому для человека не менее важны и те белки, которые имеются в растительном рационе — хлебе, крупах, некоторых овощах и т. д.

Белки животных продуктов, как правило, являются полноценными. Из растительных полноценными являются белки картофеля и многих овощей.

Сочетанием разных овощей, плодов, зерновых и других растительных продуктов можно сделать рацион полноценным по белковому составу.

Углеводы (сахар, крахмал), содержатся главным образом в растительных продуктах. Попадая в органы пищеварения, углеводы подвергаются сложным изменениям и расщепляются на более простые вещества.

Жиры содержатся как в растительных, так и в животных продуктах. Все жиры расщепляются при переваривании пищи и используются организмом человека как энергетический материал. При усвоении организмом 1 г углеводов или белков выделяется 4,1 ккал энергии, при усвоении 1 г жира — 9,3 ккал.

Организм человека в процессе длительного развития приспособился к питанию всеми тремя перечисленными группами пищевых веществ в определенных соотношениях. Для каждой группы населения научно обоснованы физиологические нормы потребления пищевых веществ.

Для взрослого человека в среднем необходимо принять за сутки с пищей следующее количество пищевых веществ (г): углеводов 415, белков 105 (в том числе животных 64), жиров 90 (в том числе животных 84). При усвоении такого количества пищевых веществ в организме выделяется несколько более 3000 ккал энергии.

Для лиц, занятых тяжелым трудом, физиологические нормы значительно больше, а для детей — меньше (в зависимости от возраста).

Обычно в состав каждого пищевого продукта входят в разных соотношениях все три группы основных пищевых веществ. Это учитывается при расчетах калорийности продукта. Для удобства принято рассчитывать калорийность на 100 г продукта.

§ 2. ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНОВ, МИНЕРАЛЬНЫХ И ДРУГИХ ВЕЩЕСТВ

Очень важная роль в питании человека принадлежит витаминам. Без них невозможен нормальный обмен веществ в организме и вообще жизнедеятельность человека. К витаминам относят вещества различной химической природы, способствующие нормальной деятельности органов нашего тела.

Существует много различных витаминов: каждый из них выполняет строго определенную функцию в нашем организме.

Витамин А необходим для нормального роста организма,

а также для поддержания в нормальном состоянии кожных покровов и слизистых оболочек. Недостаток в пище витамина А вызывает болезнь глаз — ксерофтальмию. Витамин А содержится в некоторых животных продуктах — сливочном масле, печени рыб и т. д. Во многих растительных продуктах содержится другое вещество — каротин, который в организме человека расщепляется, превращается в витамин А. Каротин имеет желтую окраску, поэтому богатые каротином овощи и фрукты окрашены в желтый или оранжевый цвет: томаты, морковь, стручковый перец, абрикосы, апельсины и т. д. Суточная потребность человека в витамине А — всего 1,5—2 мг.

Витамин В₁ (тиамин) способствует усвоению углеводов. Отсутствие этого витамина в пище приводит к некоторым заболеваниям, в частности к распространенной в некоторых азиатских странах болезни «бери-бери» (сонной болезни). При этом заболевании повышается утомляемость, расстраивается нервная система и даже нарушается сердечная деятельность.

Витамин В₁ содержится главным образом в зародышах зерен злаковых и бобовых культур, в дрожжах; в меньших количествах — в овощах и плодах (в зеленом горошке, томатах, шпинате и др.). Витамин В₁ хорошо растворим в воде и устойчив к нагреванию. Потребность взрослого человека в витамине В₁ — 2—3 мг в сутки.

Витамин В₂ (рибофлавин) способствует сохранению нормального зрения, а также заживлению ран и язв. Содержится в овощах, мясных, рыбных и молочных продуктах. Суточная потребность — 2,5—3 мг.

Витамин С (аскорбиновая кислота) один из самых важных. Недостаток этого витамина в пище вызывает общую слабость человека, малокровие, а длительное отсутствие — цингу. Витамин С содержится в различных овощах и фруктах, листьях растений и т. д. Суточная потребность взрослого человека в витамине С — 70—100 мг, детей — 30—70 мг (в зависимости от возраста).

Почти все витамины в той или иной степени нестойки при хранении и разрушаются от действия кислорода воздуха, металлов, высокой температуры и т. д. Особенно легко разрушается и теряется витамин С. Поэтому при подготовке продуктов к употреблению необходимо принимать меры для сохранения витаминов и снижения их потерь. Это составляет одну из основных задач при переработке пищевых продуктов, в том числе и плодоовощных. Существуют следующие

щие общие приемы для выполнения этой задачи: применение холода при хранении овощного и фруктового сырья (и отчасти при переработке); удаление воздуха из объема, занимаемого плодоовощными продуктами; исключение контакта этих продуктов с такими агрессивными металлами, как медь и железо; сокращение длительности всего процесса переработки и т. д.

Содержание витаминов в пищевых продуктах очень мало и исчисляется тысячными долями процента. Поэтому для упрощения расчетов содержание витаминов исчисляется в особых единицах — так называемых миллиграмм-процентах (мг%). Под мг% понимается количество миллиграммов витамина (или другого вещества) в 100 г продукта. Следовательно, $1 \text{ мг}\% = 0,001\%$.

Для питания человека очень важны также минеральные вещества, содержащиеся в пищевых продуктах. Они необходимы для построения всех тканей и органов нашего тела. Из общей массы тела человека более 4,5% приходится на долю минеральных веществ. Так, в костях содержатся соли кальция и фосфора; соли железа содержатся в крови и т. д. Примерная суточная потребность человека в основных минеральных веществах такова: калия 2—3 г, кальция 0,8 г, магния 0,7 г, натрия 4—5 г, фосфора 1,6 г, хлора 6 г, серы 1,2 г, железа 15 мг, цинка 20 мг, йода 0,2 мг, меди 3 мг и т. д.

В питании человека существенную роль играют органические кислоты, содержащиеся главным образом в растительных продуктах,— яблочная, лимонная и др. Кислоты улучшают вкус пищи и способствуют пищеварению, создавая благоприятную среду для действия пищеварительных соков.

Различные ароматические, пектиновые вещества придают пищевым продуктам привлекательный внешний вид, консистенцию, вкус и запах. Это повышает усвояемость пищи организмом.

Большое значение для жизнедеятельности человека имеет вода, которая входит в состав всех пищевых продуктов.

Пищеварительные органы человека устроены так, что переваривание и усвоение пищи происходят лишь в том случае, если пища растворена в воде, причем сам раствор должен иметь определенную концентрацию пищевых веществ. Все реакции обмена в организме протекают в водной среде. Поэтому употребление в пищу сухих продуктов должно сопровождаться введением некоторого количества воды.

Свежие овощные и фруктовые продукты содержат от 75 до 95% воды.

Таким образом, принимаемая нами пища состоит из различных веществ, каждое из которых играет особую роль в организме. Пищевые продукты, как правило, содержат комплекс перечисленных веществ.

§ 3. ЗНАЧЕНИЕ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

Основную часть белков получает человек за счет пищи животного происхождения (мяса, рыбы, молока). Все остальные пищевые вещества в достаточных количествах содержатся в различных растительных продуктах, хотя многие из них (жиры, некоторые витамины) также имеются в животных продуктах. Все плоды и овощи являются важнейшим источником углеводов, минеральных веществ и витаминов, особенно витамина С, потребность в котором почти полностью удовлетворяется за счет плодов и овощей.

По химическому составу и содержанию пищевых веществ различные овощи неодинаковы. В табл. 1 приведены сведения о составе и калорийности плодов и овощей, наиболее широко используемых в питании.

В табл. 1 приведены средние данные, наиболее характерные для каждого вида плодов или овощей. Фактически же все эти показатели изменяются в зависимости от множества факторов: хозяйственно-ботанического сорта, степени зрелости, места выращивания, климатических условий, срока хранения с момента уборки и т. д. Например, в незрелых яблоках содержится мало сахара и много кислот. По мере созревания кислотность снижается, а содержание сахара увеличивается. В зернах зеленого горошка по мере роста и созревания содержание сахара сначала повышается, а затем (при созревании) резко уменьшается, так как сахар превращается в крахмал. Поэтому для получения полноценных овощей и плодов очень важно правильно определить сроки их уборки.

Учитывая важную роль овощей и плодов в питании человека, в нашей стране проводят большие работы по расширению их производства. Закладываются большие насаждения плодовых деревьев и ягодников, создаются крупные специализированные плодовоовощеводческие хозяйства как в пригородных зонах крупных центров потребления, так и в местах, где можно организовать их массовую перера-

Таблица 1

Химический состав и калорийность некоторых овощей и плодов

Наименование	Состав съедобной части, %			Калорийность, ккал/100 г	Кислотность, %	Содержание витаминов, мг %	
	вода	углеводы	белки			С	каротин
О в о щ и							
Картофель	75,0	21,0	2,0	94	—	40	0,02—0,5
Морковь	88,5	8,0	1,5	39	—	5	1—9
Редис	92,4	4,2	0,9	21	—	20	Следы
Редька	88,6	7,0	1,9	36	—	25	Следы
Свекла	86,0	10,8	1,3	50	—	10	»
Лук репчатый	86,0	9,6	3,0	52	—	10	»
Лук зеленый (перо)	92,4	3,7	1,0	20	—	60	5
Чеснок	70,0	21,2	6,5	114	—	Следы	—
Капуста белокочанная	90,0	5,4	1,8	30	—	30	Следы
Капуста цветная	90,9	4,9	2,5	30	—	70	»
Шпинат	91,2	2,3	2,0	21	—	50	5
Щавель	88,5	5,3	2,6	34	0,6 ша- велевой	—	6
Арбузы	89,7	8,6	0,6	39	—	7	0,3
Дыни	89,0	9,0	0,6	39	—	20	Следы
Огурцы	95,0	3,0	0,8	16	—	5	»
Кабачки	95,0	3,7	0,6	18	—	15	—
Тыква	92,0	6,2	0,5	27	—	8	0,2
Томаты	93,5	4,2	0,6	22	0,45 яблочной	40	2
Баклажаны	92,5	4,5	1,0	23	—	15	Следы
Перец стручковый сладкий:							
зрелый (красный)	91,0	5,7	1,3	29	—	250— 300	10
незрелый (зеленый)	92,0	4,7	1,3	25	—	80— 200	1—3
Зеленый горошек	80,0	13,3	5,0	75	—	25	1
Фасоль стручковая зе- леная	90,0	4,3	4,0	34	—	20	0,5
П л о д ы							
Абрикосы	85,8	10,5	0,9	52	1,3 яблочной	2	2
Персики	86,5	10,4	0,9	49	0,7 яблочной	10	0,5
Слива	87,0	9,9	0,8	49	1,3 яблочной	5	0,1

Наименование	Состав съедобной части, %			Калорийность, ккал/100 г	Кислотность, %	Содержание витаминов, мг %	
	вода	углеводы	белки			С	каро-тин
Вишни	85,5	11,3	0,8	53	1,3	15	0,3
Яблоки	86,5	11,3	0,4	51	яблочной 0,7	7	0,1—1
Груша	87,5	10,7	0,4	47	яблочной 0,3	4	Следы
Виноград	81,2	16,5	0,4	73	яблочной 0,9	3	»
Смородина черная . .	85,0	8,0	0,8	45	винной 2,3	300	0,7
Смородина красная	85,0	8,0	0,6	47	яблочной 3,0	30	—
Крыжовник	85,0	9,9	0,7	51	яблочной 1,9	50	0,1
Малина	85,0	6,5	0,8	37	яблочной 1,7	30	0,25
Земляника	84,0	8,1	1,8	46	яблочной 1,3	60	Следы
Клюква	89,5	4,8	0,5	34	яблочной 3,0	10	—
Брусника	87,0	8,6	0,7	46	яблочной 1,9	15	0,1
Черника	86,5	8,6	1,1	45	яблочной 1,2	5	Следы
Апельсины	87,5	8,4	0,9	43	яблочной 1,3	40	0,3
Лимоны	87,7	9,3	0,9	40	яблочной 6,0	40	0,4

ботку или хранение. Важной задачей является расширение границ сезона потребления овощей и плодов на протяжении года, чтобы сделать их доступными не только во время созревания и заготовки, но и в зимне-весенние месяцы. Равномерное потребление овощей и плодов в течение всего года в значительной степени поддерживает здоровье человека.

Институт питания Академии медицинских наук СССР разрабатывает физиологические нормы потребления овощей и плодов на душу населения. Эти нормы учитывают потребность организма в основных пищевых веществах, которые он получает из различных продуктов,— витаминах, ми-

неральных веществах, углеводах и т. д. Согласно этим нормам для человека в течение года требуется: картофеля 110, овощей 117, бахчевых (арбузов, дыни, тыквы) 24 и фруктов 82 кг. Кроме того, большое значение имеет вид овощей и плодов, за счет которых удовлетворяется эта норма. Так, рекомендуется, чтобы из общего потребления овощей капуста составляла около 25%, томаты — 15, морковь — 16, огурцы — 10, свекла и лук — по 6%; остальные 28% должны составлять такие ценные овощи, как баклажаны, кабачки, шпинат, щавель, салат, редис, редька, репа, брюква и др. Из общей нормы потребления фруктов на долю яблок должно приходиться около 35%, винограда — 8, цитрусовых — 10, вишни, слив, груш, малины, земляники, смородины — по 4—5%, остальное количество — крыжовник, абрикосы, персики, дикорастущие ягоды и т. д.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные химические вещества, входящие в состав пищевых продуктов.
2. Какое значение в питании человека имеют белки, углеводы, жиры?
3. Каково значение витаминов? Какие витамины содержатся в растительных пищевых продуктах?
4. Что такое калорийность пищевых продуктов?
5. Каково значение минеральных веществ для организма человека и какие из них содержатся в растительных пищевых продуктах?
6. Расскажите о значении воды в питании человека. Каково содержание воды в пищевых продуктах?
7. Какова роль овощей и плодов в питании человека? В чем их главная пищевая ценность?
8. Расскажите о значении кислотности в питании. Какие кислоты содержатся в плодах и овощах?

Глава II

ПРИЧИНЫ ПОРЧИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

В пищевых продуктах содержатся вещества, вырабатываемые живыми клетками, которые ускоряют или замедляют различные химические реакции. Эти вещества называются ферментами.

Хотя количество ферментов, содержащихся в клетках растений, а также в плодах и овощах, очень мало, они играют громадную роль во всех жизненных процессах.

Действие ферментов, строго специфично: каждый из них влияет только на определенный процесс в организме. Например, некоторые ферменты в соответствующий период развития растения способствуют созреванию его плодов. В сорванных плодах ферменты, продолжая действовать, приводят к различным изменениям, как желательным (дозревание), так и нежелательным, в частности к нарушению обмена веществ и к различным видам порчи.

Известны многочисленные виды так называемых физиологических заболеваний овощей и плодов, которые обнаруживаются в процессе длительного хранения. Физиологические заболевания являются обычно следствием нарушений обмена веществ в свежих плодах и овощах. Многие из этих заболеваний возникают из-за недостатка кислорода и от избыточного содержания углекислоты в атмосфере хранилищ (см. гл. V), а также от действия чрезмерно низких и высоких температур хранения.

Физиологические (функциональные) заболевания овощей и плодов при различных условиях проявляются по-разному. К этим заболеваниям относятся так называемый загар и стекловидность у яблок, почернение сердцевины клубней картофеля, появление черных точек на листьях белокачанной капусты и т. д. Причины многих функциональных заболеваний точно установлены и разработаны меры их предупреждения. Но есть и такие заболевания, природа которых еще неизвестна.

Функциональные заболевания приобретают большое значение в тех случаях, когда приходится долго хранить овощи и плоды. При потреблении при переработке свежесобранных овощей и плодов они не играют большой роли.

Главной причиной порчи всех пищевых продуктов, в том числе и плодовоовощных, является жизнедеятельность различных микроорганизмов или микробов, попадающих на продукты извне.

Различают три группы микроорганизмов — бактерии, плесени и дрожжи (рис. 1).

Б а к т е р и и — наиболее мелкие, одноклеточные организмы, шарообразные (кокки) или палочковидные, удлиненные (бациллы). Их размеры обычно не превышают 5 мкм (1 мкм=0,001 мм); есть бактерии, размер которых исчисляется десятками долями микрона (мкм).

Д р о ж ж и по строению отличаются от бактерий. Форма их клеток овальная или удлиненная; они крупнее бактерий — размеры их доходят до 10 мкм.

Плесени состоят из тонких длинных переплетающихся нитей, образующих так называемый мицелий (грибницу).

Все эти микроорганизмы вследствие их малых размеров можно видеть только при большом увеличении под микроскопом.

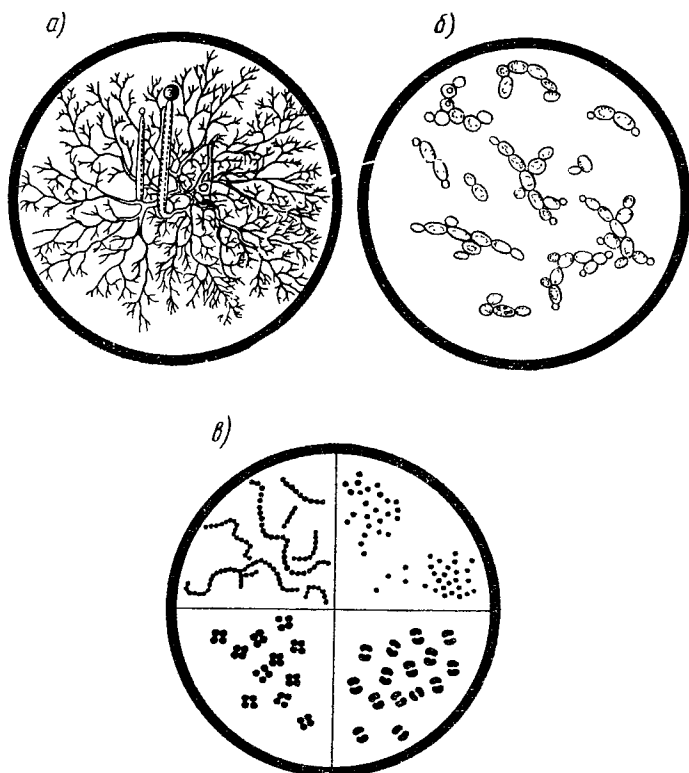


Рис. 1. Вид различных микроорганизмов под микроскопом при большом увеличении:

а — плесневые грибы, *б* — дрожжи, *в* — бактерии

Если в одном месте скапливается большое количество одинаковых микроорганизмов, то они образуют колонии, видимые простым глазом: сине-зеленый, а иногда черный или желтоватый налет плесени на поверхности кусков хлеба, пленки на поверхности рассола соленых и квашеных овощей и т. д.

На рис. 2 показан общий вид колоний микробов, выращенных на специальной питательной среде при исследовании продуктов в микробиологических лабораториях.

Существуют десятки тысяч видов бактерий, плесеней и дрожжей. Они отличаются друг от друга по величине, форме, способности двигаться, строению, отношению к разным условиям (температуре, влажности среды), способности существовать при наличии воздуха (аэробы) или без него (анаэробы), составу пищевых продуктов, которые они могут усваивать, и т. д.

Существование микробов, как и всех других живых существ, зависит от внешней среды, в которой они находятся. Одним из важнейших условий их существования является наличие воды, достаточная влажность среды. Все пищевые вещества усваиваются микробами только в виде растворов их в воде; поэтому лишь при определенном минимуме влажности в продукте обеспечивается нормальная жизнедеятельность различных микроорганизмов. Второе важное условие жизнедеятельности микробов — температура среды. Для каждого вида микробов существуют определенные границы температур, при которых они могут жить и развиваться. Большинство микробов лучше всего развиваются при температурах 20—40°C *. Но есть и такие, которые приспособились к более высоким температурам (термофильные) или к значительно более низким (психрофильные).

При понижении температуры ниже 0°, т. е. при замораживании, микробы не погибают, а лишь временно прекращают свою жизнедеятельность. При нагревании же выше 70° (особенно до 100° и выше) подавляющее большинство микробов погибает. Однако известно много видов бактерий, которые легко переносят даже длительное кипячение в воде и нагревание до 110—120°, а иногда и выше. Такая устойчивость объясняется тем, что эти микробы обладают способностью в неблагоприятных для них условиях образовать



Рис. 2. Вид колоний микроорганизмов, выросших на питательной среде (без увеличения)

* Здесь и далее везде температура дана в °С.

вать так называемые споры, отличающиеся от обычных клеток. При кипячении клетки бактерий погибают, споры же сохраняются и в нормальных температурных условиях из них вырастают новые бактерии. Развитию микроорганизмов препятствуют крепкие растворы солей и кислот.

Большинство микроорганизмов размножаются путем деления клеток на две части, из которых каждая становится самостоятельным организмом. Дрожжи размножаются почкованием — на клетке вырастает новая небольшая клеточка, которая впоследствии отделяется. Плесени размножаются путем деления своего мицелия и более сложным путем — образованием специальных спор.

Процесс размножения проходит очень быстро. Из одной только что образовавшейся клетки при благоприятных условиях уже через 20—30 мин могут получиться две, каждая из которых через такой же промежуток времени может снова разделиться и дать новое поколение.

В отличие от высших организмов у микробов нет специальных органов пищеварения. Пища, находящаяся в растворенном состоянии в окружающей среде, всасывается через оболочку всей поверхностью клетки. Каждый тип и вид микробов приспособлен к питанию определенными пищевыми веществами.

В процессе питания микробы потребляют те же пищевые вещества, что и человек, — углеводы, жиры, белки и др. При этом пищевые вещества разлагаются, выделяется энергия, необходимая для роста, развития, размножения микробов, и образуются различные продукты обмена — углекислота, вода; при разложении белков гнилостными бактериями выделяются также и различные дурнопахнущие газы, характерные для испорченных пищевых продуктов. Тем самым микробы снижают или даже сводят к нулю питательную ценность пищевых продуктов. В этом и заключается вред, причиняемый микробами.

Отсюда следует, что для сохранения качества пищевых продуктов и предотвращения их порчи необходимо вести борьбу с многочисленными микроорганизмами, не допуская их развития и жизнедеятельности.

Однако нельзя сказать, что все микробы приносят нам только вред. Многие из них очень полезны, а некоторые настолько необходимы, что на их жизнедеятельности организована технология производства ряда продуктов. Например, производство спирта основано на том, что дрожжи, питаясь сахарами, в качестве продуктов своей жизнедеятельности

выделяют спирт. Квашение капусты, засолка огурцов, и других овощей, мочение яблок и разных ягод основаны на так называемом молочнокислом брожении, которое вызывается действием молочнокислых микробов. Эти микробы также питаются сахарами, содержащимися в овощах и фруктах, но в результате здесь получается не спирт, а молочная кислота, которая препятствует развитию других видов микробов (плесеней и дрожжей), предотвращая тем самым порчу плодов и овощей.

Большой вред человеку приносят болезнетворные микробы, попадающие на пищевые продукты. Эти микробы гораздо опаснее гнилостных и их труднее обнаружить. Самый опасный вид бактерий — бактерии «ботулиnum» (или «кlostридиум ботулиnum»), которые, попадая на пищевые продукты, вырабатывают сильнодействующий яд (токсин), хотя вначале не появляется внешних признаков порчи. Этот яд вызывает сильное отравление, иногда заканчивающееся смертельным исходом. Бактерии «ботулиnum» хорошо развиваются в безвоздушной (анаэробной) среде. Их споры очень устойчивы к нагреванию. В продуктах с высокой кислотностью эти бактерии почти не развиваются. Обычно они находятся в почве, откуда могут попасть и на пищевые продукты.

Контрольные вопросы

1. Что такое ферменты? Каково их значение для живого организма?
2. Расскажите о влиянии ферментов на изменения в плодах и овощах после уборки.
3. Что представляют собой микроорганизмы?
4. Как различаются три главные группы микроорганизмов — бактерии, плесени и дрожжи?

Глава III

ОВОЩНОЕ И ФРУКТОВОЕ СЫРЬЕ

Плоды и овощи, предназначенные для переработки на консервных и других заводах, являются для них сырьем. При выработке любого плодоовощного продукта его качество зависит в первую очередь от качества этого исходного сырья. Поэтому, прежде чем начинать работу по производ-

ству консервов или других продуктов, следует принять меры к обеспечению завода плодоовощным сырьем не только в требуемом количестве, но и хорошего качества, пригодного для переработки и употребления в пищу.

§ 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОРТОВОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Каждый вид овощей и плодов (это же относится и ко всем другим сельскохозяйственным культурам) может быть представлен многими десятками и сотнями (иногда и тысячами) самых разнообразных хозяйственно-ботанических или по-мологических сортов.

Разные хозяйственно-ботанические сорта появились в течение многих столетий и тысячелетий в результате выведения их человеком с применением искусственного отбора растений (это же относится к животным) с теми признаками, которые давали плоды самого лучшего качества, были более урожайны, зимостойчивы, засухоустойчивы и т. д. Кроме того, издавна широко применялось и применяется в настоящее время получение новых сортов путем скрещивания двух растений с желательными признаками, т. е. опыления цветков одного старого сорта пыльцой другого сорта. В обоих случаях при такой селекционной работе можно получать новые хозяйственно-ботанические сорта растений с наиболее приемлемыми в хозяйственном отношении показателями, выгодными для человека. Очень важной частью селекционной работы является не только создание нового сорта, но и закрепление достигнутых новых признаков и показателей его качества в последующих поколениях, т. е. чтобы полученная, например, более высокая по сравнению со старыми, исходными сортами урожайность оставалась высокой не только в первый год высева нового сорта, но и продолжала оставаться высокой во все последующие годы.

Большую научную работу по селекции и созданию новых сортов плодово-ягодных культур провел выдающийся советский ученый И. В. Мичурин, учение которого явилось твердой научной основой в деле коренного усовершенствования всей селекционной работы в сельскохозяйственном, особенно в плодоовощном производстве. Мичуринские сорта плодов и ягод (более 300 сортов) и в настоящее время отличаются высокой продуктивностью, зимостойкостью и другими народнохозяйственными качествами.

Селекционной работе по плодам и овощам в нашей стра-

не уделяется весьма большое внимание. Имеется широкая сеть государственных селекционных станций во всех географических зонах, начиная от Крайнего Севера с его суровым климатом и кончая южными пустынными и засушливыми областями. На каждой такой станции по единому государственному плану проводятся работы по созданию новых и усовершенствованию имеющихся сортов овощных и плодовых культур применительно к особенностям местных условий — климата, почв, новым запросам хозяйственных организаций и т. д. Вновь выведенные сорта проходят широкую апробацию, т. е. проверку их качества и устойчивости полученных признаков на протяжении нескольких лет в различных условиях. Если широкие показатели нового сорта достаточно устойчивы, он получает право на дальнейшее его внедрение в сельскохозяйственное производство. Кроме того, большое значение имеет так называемое районирование сортов плодово-ягодных и овощных культур. Районированием называется правильный, научно обоснованный подбор хозяйственно-ботанических сортов плодов и овощей для массового производственного размножения их в данной области географической зоне. Один и тот же сорт может давать хорошие результаты при его культуре в одной зоне и не давать их в другой. Поэтому после завершения всех селекционных и других исследовательских работ каждый сорт «районируется», т. е. для него определяются те территории, где его рекомендуется выращивать.

При районировании учитывается, что по производственным условиям вовсе не обязательно занимать все земельные площади только одним, пусть даже самым хорошим сортом каких-либо плодов или овощей. Часто бывает выгодно создать систему, при которой в данной зоне выращивается сразу несколько сортов какого-либо вида. Например, для того чтобы обеспечить сравнительно равномерную отдачу, т. е. сбор урожая томатов, на протяжении длительного периода времени совершенно необходимо иметь в зоне сорта ранние, среднеспелые и поздние, хотя ранние сорта в ряде случаев бывают несколько менее урожайными. Это же относится и ко всем другим плодовоовощным культурам — зеленому горошку, огурцам, яблокам и т. д. Ведь чем длиннее сезон заготовки какого-либо вида плодов или овощей и чем равномернее в течение этого срока поступление сырья на консервный завод, тем более равномерно и эффективно будет использоваться на протяжении года дорогостоящее технологическое и другое оборудование, меньше будет вынужден-

ных простоев завода из-за необеспеченности сырьем и в конечном итоге уменьшатся общие расходы на производство консервов и других продуктов, а значит, их себестоимость снизится.

С учетом всего сказанного общие требования к показателям хозяйственно-ботанических сортов в основном следующие:

1. Хорошие вкусовые показатели и высокая пищевая ценность получаемых плодов и овощей. Если при всех прочих достоинствах плоды, например яблоки, будут водянистые, безвкусные, с малым содержанием сахаров и других пищевых веществ, то, несмотря на их высокую урожайность или устойчивость, такой сорт выращивать не следует.

Показатели вкуса и пищевой ценности — самые главные при подборе сортов. Они могут быть разнообразными и специфичными для каждого вида плодовоовощного сырья.

2. Технохимический состав и технологическая пригодность — это вытекающий из предыдущего показатель сырья, определяющий технико-экономическую целесообразность использования сырья данного сорта для переработки.

Некоторые сорта одних и тех же плодов могут быть вполне хороши для употребления в свежем виде, но невыгодны или совершенно непригодны для переработки.

Например, имеется виноград десертных сортов, превосходный для употребления. Но в нем сравнительно мало сахаров и поэтому сок из него получается с маловыраженным вкусом. А для получения кишмиша (в среднеазиатских республиках) выведены специальные сорта винограда с очень высокой сахаристостью, но в свежем виде их ягоды слишком приторны на вкус.

Обыкновенные томаты столовые, хорошие на вкус, содержат часто 4—4,5% растворимых сухих веществ. Переработка таких томатов на пюре или пасту невыгодна. Для томатоконсервных заводов выведены сорта с содержанием сухих веществ 5—6% и выше. Повышение сухого вещества в томатах на 1% равноценно увеличению выхода томатной пасты из одной тонны сырья на 25%. На столько же снижается расход пара и электроэнергии, необходимый для выпарки влаги из томатной массы. Снижается потребность в таре и транспорте для перевозки такого сырья и расход рабочей силы на единицу готовой продукции.

Но если на том же заводе будут вырабатываться консервированные цельные томаты, то требования к томатному сырью будут уже другие. В этом случае содержание сухих

веществ хотя и важное, но не основное требование. Основные же требования — плоды должны быть некрупные, сливовидные с мясистой мякотью и малым семенным гнездом, интенсивно окрашенные, гладкие, без ребристости. Подобные технологические требования должны быть предъявлены к каждому виду и сорту плодоовощного сырья. Например, для картофеля, идущего на сушку, важно высокое содержание в клубнях крахмала, но при консервировании в банках молодого картофеля (новые консервы в нашей промышленности) требуется, наоборот, низкое содержание крахмала, чтобы клубни в процессе стерилизации не разваривались и не рассыпались. Свекла, идущая для консервирования или сушки, не только должна быть интенсивно-красного цвета и без белых колец или прожилок, но и цвет этот не должен ухудшаться или исчезать при разной технологической обработке, включая и нагревание при стерилизации консервов. Землянику для варенья или приготовления компотов надо брать такую, чтобы ягоды были окрашены в яркий цвет не только с поверхности, но и во всей мякоти.

Технологическая пригодность — это одно из самых важных требований к сортам плодоовощного сырья.

3. Урожайность также имеет большое значение. Все районированные сорта должны быть достаточно урожайны, чтобы получаемое сырье давало достаточную экономическую эффективность для совхоза или колхоза, поставляющего плоды и овощи. Урожайность является показателем переменным, и в сельскохозяйственном производстве ведутся большие работы по ее повышению путем применения удобрений, пестицидов, гербицидов и других средств защиты растений от сельскохозяйственных вредителей и болезней, а также путем совершенствования общих агротехнических приемов возделывания и обработки почвы.

4. Устойчивость к болезням и сельскохозяйственным вредителям. Это требование тесно связано с упомянутым выше требованием высокой урожайности плодов и овощей. Болезни и вредители ежегодно приводят к большим потерям всех сельскохозяйственных культур, в том числе и плодоовощных. В общем наборе хозяйственно-ботанических сортов имеются такие, которые обладают естественной устойчивостью к какому-либо одному или нескольким заболеваниям или к повреждению их насекомыми-вредителями. Такие сорта при условии, конечно, что они и по другим, перечисленным выше признакам вполне соответствуют

предъявляемым требованиям, необходимо внедрять в первую очередь.

Хотя в настоящее время создано много эффективных средств для борьбы с вредителями и болезнями, все эти средства — пестициды, гербициды и т. д. — имеют один большой недостаток — они остаются после обработки в виде даже малых следов на поверхности овощей и плодов и могут привести к серьезным заболеваниям. Удалить такие следы очень трудно. Поэтому, если имеется какой-либо сорт плодов, более других устойчивый к болезням и вредителям, его первоочередное внедрение дает больше эффекта, чем применение различных ядохимикатов, и в большей мере будет способствовать общему делу борьбы за сохранение здоровья населения.

5. Пригодность для механизированной уборки. До недавнего времени почти все виды плодов и овощей убирали вручную и соответственно этому существовали определенные требования к сортам. Например, при ручной уборке требовалось, чтобы каждое отдельное растение росло и плодоносило в течение возможно более длительного срока. При этом с каждого растения можно было снимать урожай постепенно, по мере неравномерного созревания отдельных плодов. Например, ручную уборку стручков (бобов) зеленого горошка проводили 2—3 раза с одного и того же поля. Томаты с одной плантации убирали 3—5 раз и т. д. Общая урожайность с гектара при таком выращивании достаточно высокая, но затраты рабочей силы на уборку очень велики. В современных условиях при недостатке рабочей силы требуются совершенно иные качества плодоовощного сырья. Все сорта основных культур подбирают с учетом возможности механизации уборки урожая.

6. Прочие требования. Имеется еще ряд существенных требований, которым должны удовлетворять сорта плодов и овощей для сырьевых зон консервной и плодоовощеперерабатывающей промышленности. К ним могут быть отнесены: холодостойкость и зимостойкость (в частности, для северной и восточной зон), засухоустойчивость (для юга), отсутствие или слабо выраженная периодичность плодоношения (в частности, для яблок) и др. Все перечисленные требования к сортовому составу плодов и овощей имеют очень большое значение для нормальной работы предприятия по их переработке. Поэтому, хотя в большинстве случаев хозяйства, выращивающие плоды и овощи, и предприятия по их переработке находятся в составе и подчинении

различных ведомств, руководители и специалисты плодоовощеперерабатывающих заводов не должны быть в стороне при решении вопросов о том, какое сырье по видам и сортам, где и в какие сроки будет высеваться или высаживаться для сдачи его на переработку. От того, насколько правильно и своевременно будут решены эти вопросы, зависит и общий выпуск пищевой продукции на заводе и ее качество, сортность, и экономичность работы всего предприятия. Работникам завода надлежит в этих вопросах проявлять принципиальность и в случае невозможности достичь согласованного решения непосредственно с будущими сдатчиками сырья, ставить вопрос в вышестоящих директивных организациях. Внесение таких требований в стандарты на свежие плоды и овощи поможет построить более четко работу по заготовкам и переработке плодоовощного сырья.

§ 2. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СЫРЬЯ

В советском народном хозяйстве имеются государственные стандарты или ведомственные технические условия на все основные продукты, в том числе на плоды и овощи. В этих документах, обязательных для исполнения, приведены главные требования по качеству для каждого вида плодов и овощей.

Так как требования плодоовощеперерабатывающей промышленности к сырью значительно возросли и усложнились и эти требования во многих случаях значительно отличаются от требований к плодам и овощам для потребления в свежем виде, в настоящее время проводится работа по созданию новых стандартов и технических условий на плоды и овощи специально для консервирования и переработки на другие пищевые продукты. Если даже все требования к сортовому составу сырья выполнены и в зоне завода выращиваются именно те сорта, которые требуются для работы консервного завода, это еще не означает, что больше не следует заботиться о поступающих на завод плодах и овощах.

Если на заводе есть агроном, он должен еще задолго до начала уборки урожая установить тесный контакт с колхозами и совхозами сырьевой зоны и лично проверить состояние посевов и посадок, разработать вместе с агроперсоналом в этих хозяйствах графики уборки и сдачи сырья по участкам. Такие графики могут с одной стороны обеспечить уборку овощей и плодов в оптимальные сроки, т. е. когда они находятся именно в той стадии зрелости, которая тре-

буется для переработки, с наилучшими качественными показателями при наибольшем выходе продукции; с другой стороны, графики позволят обеспечить равномерную и бесперебойную работу завода без перегрузки и без простоев из-за избытка или нехватки сырья. Если агронома на заводе нет, такую же работу с агроперсоналом хозяйств-сдатчиков должен провести директор завода или компетентный специалист.

Очень важно правильно установить срок уборки урожая. Например, томаты, убранные в недозрелом состоянии, хотя уже и красные, содержат на 0,8—1% меньше сухих веществ, чем нормально созревшие, содержащие 5%. Следовательно, при переработке таких томатов выход пасты из 1 т будет снижен на 20%. Это означает прямой перерасход сырья, пара и рабочей силы.

Очень перезрелые плоды и некоторые овощи имеют слабую, размягченную консистенцию. Такие плоды повреждаются, деформируются уже при перевозках до завода, а во время тепловой обработки (стерилизация, бланшировка) становятся дряблыми, непригодными. Поэтому для многих видов плодов и овощей установлено понятие об их так называемой технической или консервной (а также потребительской) зрелости.

Под консервной понимается такая стадия их зрелости, при которой плоды отличаются нормальным для зрелого состояния цветом и вкусом, полным ароматом, но еще достаточно плотные, без размягчения тканей. Плоды и овощи в консервной стадии зрелости пригодны к транспортировке в нормальных условиях, к кратковременному их хранению на сырьевой площадке завода до переработки, и получаемые из них консервы, маринады или другие продукты обладают нормальным, хорошим качеством.

При консервной (технической) стадии зрелости в плодах и овощах протекают еще довольно интенсивные внутренние биологические процессы, которые завершаются через некоторое время наступающей полной биологической (или физиологической) зрелостью.

Для ряда овощей и плодов, уборку урожая которых производят поздней осенью, консервная стадия зрелости совпадает с биологической, т. е. они поступают на переработку в уже полностью зрелом состоянии. Это относится к зимним сортам яблок, груш, к капусте, картофелю, корнеплодам.

Второй важный вопрос, который должен быть обязательно уточнен со сдатчиками еще до начала уборки,— обеспе-

чение безвредности поступающих на переработку плодов и овощей в отношении содержания в них остатков ядохимикатов, применявшихся при обработке для борьбы с сельскохозяйственными вредителями и болезнями.

Так как в современных условиях получение нормальных урожаев всех сельскохозяйственных культур стало возможным только при условии применения этих ядохимикатов, но под строгим контролем органов здравоохранения, инструкции Министерства здравоохранения, обязательные для всех хозяйств, выращивающих плоды и овощи, предусматривают точный перечень разрешенных к применению ядохимикатов, их дозировку применительно к каждому виду растений, а также и сроки обработки. Эти дозы и сроки установлены с учетом того, что к моменту уборки и употребления в пищу плодов и овощей все следы ядохимикатов, которые могли остаться на них после обработки, или полностью смоются и разрушатся от различных метеорологических и других воздействий, или легко могут быть удалены при обработке плодов перед употреблением в пищу. Так, например, запрещается любая обработка ядохимикатами земляники, малины и других нежных ягод; запрещается обработка плантаций позже чем за две недели до намечаемой их уборки и т. д. Для некоторых химикатов установлены допустимые остаточные безвредные для человека микродозы, но для большинства никаких остатков не допускается.

Так как химические исследования по определению содержания остатков ядохимикатов в плодах и овощах достаточно сложны и трудоемки, такие анализы в настоящее время могут выполняться главным образом в кустовых химикобактериологических лабораториях или на крупных заводах.

Работники же всех других заводов должны контролировать в своих зонах прагильность выполнения агроперсоналом совхозов и колхозов инструкций по применению ядохимикатов для данной, конкретной партии поступающего от них сырья. Следует получить от сдатчика сырья официальную справку о том, какой именно химикат, когда и в какие сроки был применен на плантации, где выращивалось сдаваемое сырье. Это поможет ориентироваться в том, можно ли принимать сдаваемое сырье или следует порекомендовать сдатчику воздержаться от уборки на несколько дней.

Если соблюдены первые два требования, т. е. плоды и овощи убраны в надлежащей стадии зрелости и не содержат

вредных для человека остаточных количеств ядохимикатов, их принимают от поставщиков, но при этом проверяют их качество в точном соответствии с требованиями стандартов или технических условий или контракта между совхозом и заводом. Так как для каждого вида плодов и овощей в этих документах оговорены свои, индивидуальные требования, нельзя дать общих рекомендаций о том, как поступать в каждом конкретном случае. Однако есть некоторые общие требования, которые требуют одинакового подхода. Так, во многих случаях оговорено максимально допустимое содержание в % различных дефектных плодов — побитых, загнивших, с трещинами, изъеденных насекомыми-вредителями и др. Обычно предусматривается небольшое содержание таких плодов — 3—5%. При приемке каждой партии сырья полагается провести технический анализ по тем показателям, которые оговорены требованиями. Если окажется, что содержание дефектных плодов для нашего случая равно 5% или несколько ниже, такое сырье является стандартным и за него полагается провести расчеты с поставщиком в общем порядке. Если количество дефектных экземпляров составит, например, 8%, вся партия сырья является нестандартной. Такое сырье следует перед приемкой рассортировать, отобрать излишние дефектные плоды, с тем чтобы после переборки их количество было не выше 5%. Естественно, что при этом и вес (масса) сырья несколько уменьшится, и получатель сырья не будет переплачивать за непригодную часть. Следует иметь в виду, что когда разрабатывались стандарты на овощи и плоды, а вслед затем создавались технологические инструкции по их переработке, то в нормы расхода сырья уже было заложено возможное содержание дефектных экземпляров, которые при обработке придется выбросить. Но это было заложено в пределах именно тех же 5%, которые разрешены стандартом. Всякое превышение количества дефектных плодов и овощей приведет к общему перерасходу сырья и к удорожанию продукции, не говоря уже о снижении качества самой продукции. Также внимательно надо относиться, если в партии принимаемого сырья содержится больше экземпляров мелких, не стандартных по размеру. Например, при очистке от кожуры картофеля крупного и среднего отходы составляют 15—25%, а мелкого — 30—40%. Стандартом предусмотрен минимальный диаметр клубней 5 см. Если в партии будут еще более мелкие, нестандартные клубки, отходы при очистке резко возрастут, т. е. производство станет убыточным.

При приемке некоторых овощей и плодов важным условием является их однородность по размеру и цвету. Так, огурцы крупные и мелкие нельзя принимать в одной партии, поскольку они и перерабатываться должны в разных условиях на различные продукты. Да и заготовительные цены на мелкие огурцы обычно бывают значительно более высокие, чем на крупные, поэтому самим сдатчикам бывает невыгодно сдавать все вместе.

Нельзя допускать совместную приемку, например, черешни белой и красной, если из нее намечается выработать консервированный компот; то же относится к сливам желтым и красным и т. д. В общем, согласно действующим стандартам и инструкциям в каждой партии принимаемого сырья должны быть плоды или овощи одного хозяйственно-ботанического сорта, однородные по степени зрелости, размеру, цвету и внешнему виду, не поврежденные сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без признаков загнивания и другой порчи.

На крупном заводе, где перерабатывается много плодово-овощного сырья, на его приемке кроме основного приемщика должен быть еще техник-лаборант, который сможет проверить каждую партию на соответствие требованиям стандарта и контракта. Это позволит, с одной стороны, обеспечить выработку доброкачественной продукции и не допустить перерасходов сырья, а с другой — производить правильные расчеты со сдатчиками сырья, не допуская нарушения и ущемления их интересов. На приемке сырья полагается вести журнал, в котором должны быть указаны все сведения о количестве и качестве сырья. Партия однородного сырья должна храниться на сырьевой площадке завода; нельзя допускать ее смешивания с другими партиями.

§ 3. МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

При современном быстром росте производства плодово-овощных консервов и других продуктов одним из основных тормозов развитию промышленности является старая техника, которая применяется для уборки плодов и овощей. Из массовых культур в плодовоовощеперерабатывающем производстве переведены на механизированную уборку лишь немногие, такие, как зеленый горошек, частично картофель и некоторые корнеплоды. Дальнейшее развитие плодово-овощной отрасли промышленности может быть достигнуто только за

счет значительного повышения производительности труда, в том числе и на трудоемких операциях по уборке плодов и овощей. В первую очередь подлежат механизации уборка зрелых томатов, огурцов, кабачков, стручкового перца, лука, всех видов корнеплодов, а также яблок, сливы, вишни и других косточковых плодов и некоторых ягод.

При постановке такой задачи необходимо установить некоторые условия и в первую очередь определить требования к хозяйственно-ботаническим сортам овощей и плодов.

Механизированная уборка мыслится как единовременная, одноразовая. В процессе уборки какой-либо исполнительный механизм должен захватить растение и снять с него все плоды, после чего стебли и другие части уже не остаются на корню или не могут служить для дальнейшего развития на них плодов. Поэтому первое требование — одновременность созревания плодов на каждом данном растении. С целью общего удлинения срока сезона заготовки можно иметь в зоне набор разных сортов — ранних, среднеспелых и поздних, можно иногда регулировать длительность сезона сроками посева или посадки растений, но на каждом участке должны произрастать только растения, на которых подавляющая часть плодов созревает одновременно или почти одновременно.

Практически считается приемлемым, если около 80% всех плодов созревают одновременно. При уборке их в один прием образуется отход — до 20% незрелых или же излишне перезрелых (или и тех и других) плодов. Это вызывает некоторое общее снижение урожайности. Часть убранных незрелых или перезрелых плодов можно использовать (например, зеленые томаты на засолку и маринование), другие же не используются. Тем не менее расчеты показывают, что даже при таком частичном недоборе урожая выгодно переходить на механизированную уборку многих овощей и плодов, так как при ручной уборке общие потери могут оказаться еще выше из-за нехватки рабочей силы.

Следующее требование к сортам для механизированной уборки — штамбовость растения, что облегчает захват его рабочими органами уборочной машины в отличие от работы на лежащих и стелющихся растениях. Также важны «кучность» расположения плодов на растении, их одинаковые размеры, плотность и достаточная прочность плодов и их способность не повреждаться и не деформироваться при машинной уборке. Советские селекционеры уже создали некоторые сорта овощей и плодов, отвечающих этим

требованиям. В настоящее время для уборки томатов создано несколько типов машин.

На рис. 3 показан томатоуборочный комбайн СКТ-2. В процессе уборки дисковые ножи комбайна на ходу подрезают и подбирают растения с плодами и подают их на наклонный транспортер, а с него — на плодотделитель. Плоды, отделившиеся от стеблей, падают на плодособирающий транспортер, откуда с помощью еще одного небольшо-

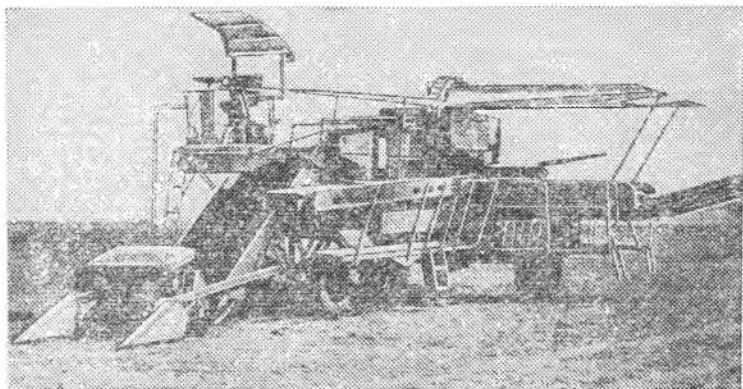


Рис. 3. Томатоуборочный комбайн СКТ-2

го поперечного транспортера собираются в бункер или другую емкость для перевозки. Стебли, освобожденные от плодов, сбрасываются на землю. Легкие примеси отделяются от плодов с помощью вентилятора.

Комбайн СКТ-2 — самоходный. Ширина захвата его 1,6 м, рабочая скорость (бесступенчатая) 0,8—3,9 км/ч, производительность 4—10 т/ч, общее количество обслуживающего персонала 16—21 человек (включая рабочих на переборке собранных плодов). Производительность труда рабочих на уборке томатов комбайнами в 4 раза выше, чем при ручной уборке. Отечественная машиностроительная промышленность уже приступила к массовому серийному производству томатоуборочных комбайнов.

Для уборки огурцов применяют венгерскую машину (рис. 4), которая в агрегате с трактором убирает за 10 ч работы огурцы с площади 1,5—2 га. Растения захватываются специальными устройствами и подаются к плодотделителю. Плоды, оторванные от стеблей, по конвейерной ленте

поступают в ящики, установленные на площадке, подвешенной сбоку машины, а плети с листьями выбрасываются на землю. Наполненные ящики с огурцами по наклонному рольгангу опускаются на землю партиями по 6—8 ящиков, откуда они транспортируются на сортировальный пункт.

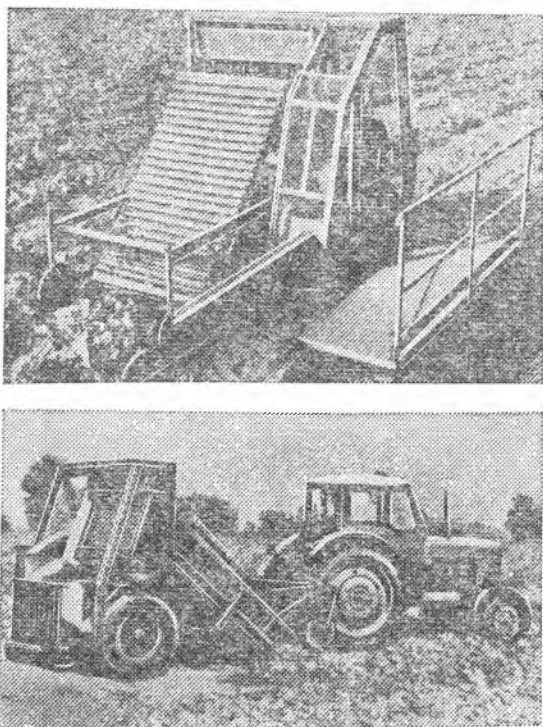


Рис. 4. Агрегат для уборки огурцов

Потери (плоды, оставляемые на поле) составляют 7—10%, количество плодов, механически поврежденных при уборке, составляет 5—8%. Для механизированной уборки рекомендованы сорта огурцов (Щедрый 118, Пролог 128-1 и др.) с дружным одновременным плодоношением.

Сладкий стручковый перец чаще всего применяют в качестве овощного сырья на заводах. Уборка его весьма трудоемка. При урожае 200 ц/га требуется на уборку 150—200 человеко-дней. Несколько снижаются трудовые затраты и облегчается работа при применении так называемых убо-

рочных платформ. В Болгарии созданы новые сорта стручкового перца с «букетным» расположением стручков — всех вместе, в виде розетки («букета») в самой верхней части растения. Плоды крупные, торчащие вверх или свисающие. При одновременном созревании 90% всех плодов растения можно просто скосить и перевезти на площадку, а затем уже отобрать стручки. Разработана также инструкция машины для уборки стручкового перца способом их «счесывания».

Для уборки картофеля, используемого в качестве сырья для консервирования (или сушки), применяют широко распространенные у нас картофелеуборочные машины и комбайны разных систем, например ККУ-2 «Дружба» грохотной системы с производительностью до 0,7 га/ч, захватывающей две грядки (рядка).

Существует несколько типов машин для уборки и первичной обработки лука. По одной из схем лук убирают в два приема. Сначала его выкапывают и оставляют в валках для просушки. Затем машинами выбирают из валков и перевозят в помещение для досушки и обработки. Производительность такой лукоуборочной машины (марка ЛКГ-1,4) — 0,3—0,4 га/ч. Повреждения лука при машинной уборке всего 0,2—0,5%, потери 4—6%, причем эти потерянны луковицы, как правило, лежат на поверхности почвы и их легко подобрать вручную. Затраты труда при машинной уборке лука снизились с 214 до 17 чел/га. В настоящее время разработаны также целые линии машин для послеуборочной обработки лука.

Морковь убирает машина МКГ-1,4, приводимая в движение трактором. Она состоит из дообрезчика ботвы, навешиваемого спереди трактора и полунавесного (сзади) копателя. Дообрезчик удаляет остаток ботвы, ставший после ее предварительного скашивания ботвоуборочной машиной. Копатель состоит из двухрешетного грохота, оборудованного лемехом и выжимными вилками, пневматического раздавливателя комочков земли, отделяющего устройства и транспортера. Машина захватывает одновременно три ряда моркови.

Кроме самоходных или прицепных машин, рассчитанных на уборку одного какого-либо вида овощей, достаточно перспективным может быть применение универсальных передвижных навесных или прицепных платформ или транспортеров. Такая платформа, приводимая в движение трактором, захватывает несколько рядков овощей. Идущие за ней рабочие срывают овощи вручную и кладут их в ящики,

установленные на платформы или в крупные контейнеры. Один рабочий находится на платформе: он разравнивает овощи и плоды в таре, передвигает в сторону наполненные ящики и ставит на край платформы пустые. Применение таких передвижных платформ при уборке томатов, кабачков, перца, баклажан, капусты и других овощей повышает производительность труда по сравнению с ручной уборкой в 1,5—2 раза. Нашей промышленностью выпускаются такие платформы марок ТТП-20, ПОУ-2 и др.

Заслуживает внимания механизация уборки стручковой фасоли (зеленой или желтой). Стручковая фасоль — очень ценный овощной продукт питания, богатый витаминами и минеральными веществами. Консервы из стручковой фасоли по качеству не уступают зеленому горошку. Убирают фасоль фасолеуборочными машинами. При движении машины вдоль рядков растений фасоли стручки захватываются и счесываются наклонным валом с пружинными пальцами, которые срывают их и с помощью круглой капроновой щетки передают на транспортер. При этом само растение (штамбовых сортов) не вырывается из земли.

Механизация уборки плодов более сложная, чем овощей, так как плодовые растения — главным образом многолетние деревья. Их нельзя повреждать при уборке, кроме того, работа при уборке с высоких деревьев особенно сложна. Самыми простыми приспособлениями, облегчающими ручной труд, являются садовые лестницы. Лестница высотой 3,5 м позволяет убирать плоды с деревьев высотой 5—6 м. Выпускаются такие лестницы алюминиевыми. Масса их 15 кг, т. е. почти в два раза легче деревянных. При использовании лестниц производительность труда на уборке повышается на 30%. Кроме того, при уборке плодов с гидравлическим подъемным устройством используют специальные платформы, позволяющие поднять рабочую площадку на 3,5 м. Платформы садовые (марки ВГС-3,5) выпускаются нашей промышленностью.

Более совершенным является вибрационный способ уборки плодов, хотя при нем плоды несколько повреждаются механически и становятся непригодными для длительного хранения. Но плоды, идущие на соки, пюре, повидло и др., убирают с помощью вибрационных устройств.

Плодоуборочная машина ВСО-25 «Стрела» пригодна для уборки плодов с деревьев высотой 5—6 м и диаметром кроны до 4,5 м. За 1 ч можно убрать плоды с 25—30 деревьев. Плоды в процессе вибрации падают на раму, обтянутую

брезентом (площадь рамы 25 м²), а с нее в лотки. Рама складная, ее легко переносить, устанавливать и снимать. Встряхивающие уборочные приспособления применимы также и при уборке слив. Разработаны и испытаны машины для уборки винограда.

Ягоды считаются самым нежным фруктовым сырьем, требующим очень осторожного обращения с ними. Для их уборки также имеются различные машины или приспособления, облегчающие обычную ручную уборку. Машины для уборки черной смородины обычно состоят из навесного (к трактору) счесывающего устройства или вибратора, под действием которых ягоды отрываются от веточек и падают на мягкую (тканевую) ленту отводящего транспортера, подающего их в бункер. Обычно перед уборкой за 2—3 дня кусты смородины обрабатывают химическими веществами—дефолиантами, после чего основная часть листьев опадает, и ягоды остаются более чистые. Для отделения собранных ягод от листочков и прочих легких примесей их пропускают через обычную веялку. Для облегчения и ускорения ручной уборки смородины, крыжовника, а также голубики, черники, брусники, клюквы и других подобных дикорастущих ягод можно применять счесывающие гребенки. Они представляют собой обычные деревянные, фанерные или жестяные полукруглые или прямоугольные лотки на ручках. Край лотка представляет собой гребенку с длинными тонкими зубьями. Расстояние между зубьями несколько меньше размера собираемых ягод. Гребенкой прочесывают веточки, от чего ягоды отрываются зубьями и скатываются в лоток, который время от времени опорожняют от скопившихся ягод. Механизация уборки и заготовок овощного и фруктового сырья будет неполной и не даст надлежащего эффекта, если после своевременной массовой уборки комбайнами его загружать в мелкие и даже нестандартные ящики и другую тару. При таком несоответствии экономическая эффективность, полученная от применения комбайнов, будет сведена на нет трудоемкими ручными работами по погрузке, разгрузке и транспортировке сырья.

В настоящее время в нашей промышленности применяются усовершенствованные крупные контейнеры для механизированной погрузки и перевозки овощей и плодов. Для перевозки корнеплодов, а также огурцов, кабачков, перца успешно применяют складные деревянные решетчатые контейнеры емкостью до 500 кг. Подобные контейнеры с встроенными в них внутренними полками для равномерного рас-

пределения давления слоя продукта оказались пригодными для перевозки томатов. Для томатов на Газалкентском консервном заводе Узбекской ССР применяют контейнеры емкостью 2 т (размеры $300 \times 200 \times 115$ см) с десятью выгрузочными лотками (по пять с каждой стороны).

Для перевозки овощей используют пакет-контейнер, показанный на рис. 5. Контейнер состоит из секций в виде поддонов 500×600 мм и высотой 200—400 мм. Каждая такая секция весит 16 кг, и ее можно устанавливать и переносить вручную. При заполнении секции ставят одну на другую и полученные пакеты устанавливают на борт автомашины краном и также снимают.

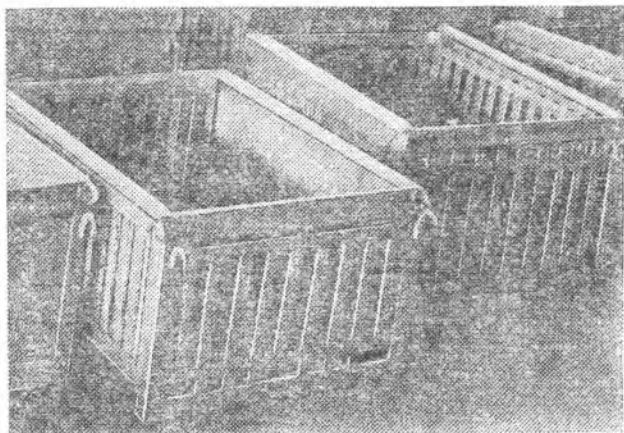


Рис. 5. Пакет-контейнер для перевозки овощей

При переработке всех корнеплодов, а также яблок большой эффект дает их бестарная перевозка в специально оборудованных автосамосвалах.

Вымолоченный зеленый горошек, а также целые томаты, вишни, черешни хорошо выдерживают перевозку в автостернях с холодной водой. В цистерне общей емкостью 2 м³ около 2/3 занимают овощи (1,3—1,4 т), а остальное пространство заполняется холодной водой с добавлением измельченного льда. При этом нежные овощи и плоды находятся во взвешенном состоянии в воде и не деформируются, а установившаяся при таянии льда общая низкая температура внутри цистерны способствует хорошему сохранению овощей и плодов.

§ 4. АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Одним из важнейших условий для нормальной работы консервного и другого плодоовощеперерабатывающего завода является надлежащее его обеспечение сырьем, т. е. свежими овощами и плодами. Сырье должно быть высококачественным и поставляться в необходимых количествах, как общих, так и по отдельным видам требуемых хозяйственно-ботанических сортов, в определенных соотношениях, в предусмотренные сроки. Кроме того, сырье должно по его заготовительным ценам обеспечивать выпуск продукции, рентабельной для деятельности предприятия, не давать убытков при реализации готовой продукции.

Положение консервных и плодоовощеперерабатывающих заводов отличается от условий предприятий почти всех других пищевых отраслей промышленности (например, кондитерской, хлебопекарной, спиртовой и др.) тем, что основное консервное сырье — это скоропортящиеся плоды и овощи, возможные допустимые сроки которых от момента уборки до пуска в переработку исчисляются часто всего лишь несколькими часами.

Все перечисленные условия накладывают на руководителей и специалистов консервной промышленности особую ответственность за их работу и требуют четкой организации производства на всех его этапах.

Как известно, в настоящее время основная часть плодоовощного сырья для промышленной переработки выращивается колхозами и совхозами, которые по контрактам или другим взаимно согласованным документам и планам сдают его заводам. В целом такая система позволяет правильно построить работу перерабатывающего предприятия. Но имеют место и многочисленные случаи несогласованности, особенно если учесть, что обычно поставщик сырья (совхоз, колхоз) и завод находятся в подчинении разных ведомств или министерств. Часто бывает так, что совхоз, поставляющий плодоовощное сырье, является многоотраслевым и производство плодов и овощей занимает в нем второстепенное место, так что и внимание ему уделяется недостаточное. При малых объемах выращивания нельзя применять современные прогрессивные агротехнические приемы и средства механизации.

Наиболее правильным со всех точек зрения является объединение под одним руководством как выращивания,

так и переработки плодов и овощей. С этой целью в нашем народном хозяйстве уже создано много аграрно-производственных объединений совхозов с консервными и плодоовощеперерабатывающими заводами. Такое объединение работает по единому производственно-финансовому плану, и обе его составные части, т. е. совхоз и завод, являются как бы равноправными цехами одного комбината.

Еще до начала посевов или посадок руководство объединения составляет общий план потребности завода в каждом виде плодоовощного сырья с учетом оснащенности производства технологическим оборудованием, энергетическими ресурсами, рабочей силой и т. д. Одновременно строго учитывается потребность по каждому виду сырья в конкретных хозяйственно-ботанических сортах его, с тем чтобы не только выработать хорошую продукцию, но и в течение возможно большего периода (сезона) было занято производство.

В ряде случаев такие аграрно-промышленные объединения ставят себе целью также и частичную реализацию плодов и овощей с вывозом в другие географические зоны. Тогда в планах учитывается и эта сторона деятельности объединения. Наличие объединения позволяет укрупнить масштабы производства овощей и плодов, применять механизацию и сократить потребность в рабочей силе на сельскохозяйственные работы. Она так же делает возможным оперативное и рациональное использование резервов рабочей силы как совхоза, так и завода.

Практика показала, что, например, в условиях объединений предприятия обеспечиваются не только основным плодоовощным сырьем, но и таким, как пряные растения, крайне необходимые, входящие обязательными компонентами в рецептуры многих продуктов, но о которых часто забывали именно потому, что их требуется сравнительно немного. К началу сезона общее руководство объединения разрабатывает уточненный план и график поставок сырья и его переработки. Совместная согласованная деятельность обеих частей объединения позволяет оперативно корректировать такие планы и изыскивать наилучшие решения при всех возможных изменениях обстановки.

Иногда руководители организаций, занимающихся выращиванием плодов и овощей, неправильно полагают, что самое главное — это вырастить урожай. Переработка же овощей, в частности выработка различных консервов,— это дело второстепенное и является лишь утилизацией той части урожая, которую не успели реализовать в свежем

виде. Такое понимание приводит к тому, что на переработку направляют низкокачественное сырье, из которого, естественно, и продукция также получится невысокого качества, к тому же продукция будет дорогая вследствие повышенного содержания в сырье брака, испорченных экземпляров, увеличения отходов при очистке и т. д.

Создание аграрно-промышленных объединений должно положить предел таким ненормальностям. Каждый килограмм выработанных плодоовощных продуктов является пищей для людей и главной задачей надо считать обеспечение ее высокого качества. Экономическая эффективность работы предприятий и совхозов, входящих в аграрно-промышленные объединения, существенно повышается по сравнению с тем, что имело место до их организации. В целом прогрессивность аграрно-производственных объединений совершенно бесспорна. И поэтому уже к 1974 г. более 2/3 всех предприятий консервной и плодоовощной промышленности образовали такие объединения с производителями сырья. Продолжается работа по дальнейшему их усовершенствованию.

Контрольные вопросы

1. Каковы общие требования к хозяйственно-ботаническим сортам плодов и овощей для переработки?
2. Что такое сортовое районирование плодоовощных культур и для чего оно проводится?
3. Что такое техническая или консервная стадия зрелости плодов и овощей и чем она отличается от биологической зрелости?
4. Как используют ядохимикаты при выращивании плодов и овощей? Расскажите о роли специалистов консервного завода в этом вопросе.
5. Как поступить при приемке сырья, содержащего большое количество дефектных овощей и плодов?
6. Какие требования предъявляют к сортам плодов и овощей, пригодных для машинной уборки?
7. Расскажите о значении и преимуществах машинной уборки плодов и овощей.
8. Какие простейшие средства механизации можно применять при уборке разных овощей и плодов?
9. Для каких видов овощного и фруктового сырья можно применять бестарную транспортировку и в чем ее преимущество?
10. Что такое аграрно-промышленное объединение и в чем его преимущества?

Глава IV

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ И КОНСЕРВИРОВАНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Консервирование, т. е. предохранение от порчи пищевых продуктов, в том числе и плодоовощных, основано на создании неблагоприятных условий для развития и жизнедеятельности микробов, которые являются причиной порчи продуктов.

Дрожжи и плесени вызывают порчу плодов и овощей, а также других растительных продуктов, содержащих много углеводов и мало белковых веществ. Бактерии же представляют главную опасность в отношении порчи мясных, рыбных и других богатых белками продуктов.

Наиболее распространены следующие способы хранения и консервирования плодов и овощей.

Хранение в охлажденном состоянии и замораживание. Охлаждение основано на том, что при понижении температуры резко замедляется и даже прекращается жизнедеятельность микробов и действие ферментов. Плоды и овощи охлаждают обычно до 0° или до температур, близких к 0°, не допуская их замораживания.

На хранение в охлажденном состоянии большинство плодов и овощей поступают в целом виде, без существенной обработки. Во время хранения в них продолжается, хотя и медленно, процесс дыхания и они остаются свежими. Таким образом, можно сохранять плоды и овощи в течение нескольких недель и даже месяцев.

Плоды и овощи, подвергаемые замораживанию, обычно предварительно обрабатывают — чистят, измельчают, а также бланшируют (нагревают с целью разрушения ферментов). Благодаря этому еще до замораживания в них прекращаются нежелательные биохимические процессы.

При замораживании плоды и овощи быстро охлаждаются при температуре от —25 до —35°, а в новейших современных установках даже при —80° и ниже. Чем ниже температура, тем быстрее протекает замораживание и тем мельче кристаллы льда, образующиеся в тканях продукта. Это важ-

но потому, что мелкие кристаллы не повреждают клеточных оболочек и после оттаивания из продуктов теряется немного сока.

Сушка. Микробы в процессе обмена всасывают через свою поверхность растворенные в воде пищевые вещества. Если удалить из продукта воду, то питание микробов станет невозможным, несмотря на обильное количество пищевых веществ. Даже при неполном высушивании микробы не смогут питаться. При повышении концентрации растворимых в воде питательных веществ повышается так называемое осмотическое давление в таких растворах и микробы не в состоянии всасывать пищевые вещества. Поэтому обычно при высушивании овощей в них оставляют до 14% влаги, а плодов — до 18% и даже до 25%. Если продукты высушить до меньшего содержания влаги (например, до 4—5%), то они более стойки при хранении, но хранить их следует в герметической упаковке во избежание поглощения влаги из окружающей воздуха.

Консервирование сахаром. При уваривании плодов с сахаром после частичного выпаривания влаги в плодах и в образовавшемся сиропе создается высокая концентрация сахара (60—65%, а иногда и выше) с высоким осмотическим давлением. В этом случае происходит то же, что и при высушивании: микробы не могут использовать сахар из концентрированного раствора. Путем варки с сахаром получают ряд фруктовых продуктов — варенье, джем, повидло, желе, сиропы.

Консервирование антисептиками (химическими консервантами). Существует много веществ, ядовитых для микробов. Их называют антисептиками или консервантами. Так, добавляя к плодам сернистый ангидрид (0,15—0,2% от их массы), можно сохранить их длительное время. В последние годы для консервирования фруктов широко применяют бензойную кислоту и ее натриевую соль, а также сорбиновую кислоту и сорбаты (т. е. соли сорбиновой кислоты) калия и натрия.

В качестве консервантов применяют также борную и салициловую кислоты и другие химические консерванты.

Особое значение как консервант имеет уксусная кислота; в концентрации 1,2—1,8% она резко тормозит и даже приостанавливает жизнедеятельность микроорганизмов в плодах и овощах. Консервирование с помощью уксусной кислоты, так называемое маринование, широко применяется для плодов и овощей.

В качестве консерванта для фруктов применяют этиловый спирт, который оказывает консервирующее действие при концентрации 16% и выше.

Все перечисленные вещества вырабатывает химическая промышленность, и называются они химическими консервантами. Но в последние годы получают распространение новые препараты растительного и микробиального происхождения, которые оказывают угнетающее действие на многие виды микробов, способные вызывать порчу продуктов. Такие вещества называются антибиотиками. Некоторые антибиотики, например, низин, тилозин и др., уже применяются в промышленности для увеличения сроков хранения плодоовощных продуктов.

Консервирование с помощью поваренной соли. Действие соли, так же как и сахара, основано на создаваемом ею высоким осмотическом давлении раствора. Для соления овощей берут до 20% соли к весу сырья. Такой «крепкий посол» применяется иногда при заготовке полуфабрикатов — огурцов, зеленых томатов, для некоторых сортов острых маринадов.

Засолка и квашение. Сущность этого способа заключается в том, что молочнокислые микробы, попадая в рассол, которым обычно заливают подготовленные овощи или плоды (при квашении капусты из нее выделяется сок), используют для своего питания сахар, содержащийся в заквашиваемом сырье. При этом они вырабатывают молочную кислоту, являющуюся антисептиком. При достижении концентрации молочной кислоты 0,7% или выше создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности большинства микробов, в том числе и самих молочнокислых. Хотя способ называется солением, на самом деле поваренная соль, добавляемая к овощам в небольших количествах (1,5—2,5%), не оказывает существенного консервирующего действия.

Консервирование тепловой стерилизацией и пастеризацией. Одним из наиболее эффективных способов консервирования является уничтожение микроорганизмов нагреванием. Как уже отмечалось, высокая температура губительна действует на микрофлору. При 70—80° большая часть микробов погибает, остаются лишь те виды, которые способны образовывать специальные защитные споры. Но и спороносные микробы можно уничтожить, если их нагревать при температуре 112—120° и выше. На этом и основан один из самых распространенных в промышленности спо-

соб консервирования, приемлемый почти для всех продуктов как растительного, так и животного происхождения.

Нагревание продуктов с целью уничтожения микробов при температурах ниже 100° принято называть пастеризацией, а нагревание при температуре 100° и выше — стерилизацией. Эти процессы отличаются друг от друга тем, что пастеризацией можно уничтожить главным образом не устойчивую к действию тепла неспорозную микрофлору, а стерилизацией — практически все виды микроорганизмов.

Чтобы обеспечить длительную сохраняемость стерилизованных или пастеризованных продуктов, их предварительно обрабатывают различными способами (в зависимости от вида продукта) и, поместив в жестяную, стеклянную или другую водо- и газонепроницаемую тару, герметически укупоривают. Стерилизации или пастеризации подвергают уже укупоренные банки. При этом в самом продукте и во всем объеме внутри банки микробы уничтожаются, а попасть внутрь банки новые микробы не могут.

Стерилизацию консервов обычно проводят в специальных аппаратах (автоклавах) с помощью пара, под давлением.

Так как для обеспечения стерильности, т. е. для уничтожения микробов, требуется сравнительно длительное нагревание при высоких температурах, то стерилизованные продукты оказываются в то же время и сваренными.

В последнее время ученые разработали новые методы тепловой стерилизации, более совершенные и эффективные, чем описанные выше. Одним из них является стерилизация с помощью токов ультравысокой частоты (УВЧ). Токами УВЧ стерилизуют главным образом плодово-ягодные продукты. При этом способе стерилизации микроорганизмы уничтожаются в течение 1—2 мин, а иногда и нескольких десятков секунд. Это позволяет избежать излишнего разваривания фруктов в консервах, что значительно повышает их качество. Быстрота стерилизации объясняется тем, что токи УВЧ нагревают содержимое банки одновременно во всех точках ее объема, а не от наружных слоев к внутренним, как при стерилизации паром.

Другой новейший способ — асептическое консервирование, применяемое главным образом для жидких и пюреобразных продуктов.

Сущность асептического консервирования в отличие от обычной стерилизации продуктов в укупоренных банках

сводится к тому, что стерилизацию их осуществляют до расфасовки в тару в специальных аппаратах, обеспечивающих быстрый и равномерный прогрев всей массы продукта до высоких температур (путем теплообмена через поверхность нагрева или же смешивания продукта с паром). Отдельно стерилизуют банки и крышки или же крупные емкости. Затем стерильный продукт быстро охлаждают и уже в холодном состоянии расфасовывают в стерильную тару, укупоривают стерильными крышками и отправляют на хранение.

При асептическом консервировании в мелких, т. е. в обычных консервных банках, поступают следующим образом. Плодовые соки, пюре и другие подобные массы пропускают через длинную тонкую трубку из нержавеющей стали (12—15 мм в диаметре и около 200 м длины) с большой скоростью (5—6 м/с), чтобы не образовался пригар на внутренних стенках труб. Трубки разделены на три секции (каждая в отдельном кожухе), из которых первая и вторая обогрываются перегретым паром, а третья охлаждается. В первой секции продукт нагревается в течение нескольких секунд до 130—150°; во второй он выдерживается при быстрым движении и такой же температуре; в третьей — быстро охлаждается до 30—40°. Таким образом, из третьей секции выходит охлажденный, но уже стерильный продукт, который сразу расфасовывается в жестяные или стеклянные банки, простерилизованные в другом аппарате, и укупоривается стерильными крышками. Укупоренные банки можно сразу отправлять на склады.

Консервы, стерилизованные асептическим методом, отличаются высокими вкусовыми достоинствами; в них лучше, чем при других методах консервирования, сохраняются цвет, аромат и содержание витаминов.

Консервирование ионизирующими излучениями. Излучения, получающиеся при расщеплении атомных ядер, обладают бактерицидным действием, т. е. способностью уничтожать микробы. Это явление использовано для стерилизации пищевых продуктов. В настоящее время у нас имеются опытные установки для стерилизации продуктов при помощи гамма-излучений и ускоренных электронов. В обоих случаях продукты сначала герметически укупоривают, а затем подвергают действию лучей по рассчитанному режиму. При обработке продуктов температура их практически не поднимается. Если они были заложены в тару в сыром состоянии, то и после стерилизации остаются

сырыми, но стерильными и способными к длительному хранению в обычных температурных условиях.

Стерилизации ионизирующими излучениями можно подвергать самые различные продукты (мясные, рыбные, растительные) в любой герметичной таре (металлической, стеклянной, пластмассовой и т. д.).

В обработанных ионизирующими излучениями пищевых продуктах не образуется так называемой наведенной или остаточной радиоактивности, а также каких-либо вредных для организма человека веществ. Поэтому органы здравоохранения разрешают применять в пищу продукты, подвергнутые определенным дозам облучения.

Применение ионизирующих излучений для обработки пищевых продуктов с целью их консервирования или удлинения сроков хранения может дать значительный экономический эффект. В настоящее время уже закончены научные исследования по обработке гамма-лучами свежего продовольственного картофеля для задержки его прорастания. Облученный картофель теряет способность к прорастанию и может более года храниться в обычных картофелехранилищах. При этом клубни не теряют ценных пищевых качеств, как при прорастании.

В настоящее время ведутся широкие исследования по выбору лучших режимов облучения, экономичности использования разных видов излучений, способов защиты персонала от действия лучей и т. д.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность хранения овощей и плодов в охлажденном состоянии?
2. Расскажите о замораживании и хранении в замороженном состоянии овощей и плодов. Чем принципиально отличается замораживание от охлаждения?
3. В чем сущность способа сушки овощей и плодов?
4. До какой конечной влажности следует высушивать различные овощи и плоды?
5. В чем состоит способ варки варенья, джема, повидла и других продуктов из плодов и ягод с сахаром?
6. Расскажите о мариновании овощей и плодов.
7. В чем сущность засолки и квашения овощей?
8. Что такое тепловая стерилизация и какое она имеет значение для консервирования пищевых продуктов? Чем от нее отличается пастеризация? Какие способы стерилизации используются в промышленности?

Глава V

ХРАНЕНИЕ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ В СВЕЖЕМ ВИДЕ

§ 1. ПРИНЦИПЫ ХРАНЕНИЯ

Как известно, сезон сбора и получения в свежем виде почти всех видов овощей и плодов в условиях нашей страны довольно непродолжителен — всего 3—4 месяца (летом и осенью). Важность же их в питании настолько велика, что нужно по возможности растянуть сезон их потребления, чтобы иметь свежие плоды и овощи не только в осеннее, но также и в зимнее и весеннее время. Поэтому перед специалистами сельского хозяйства стоит важная задача: не только вырастить и убрать хороший урожай высокоценных плодов, ягод и овощей, но и суметь сохранить их без потерь питательной ценности, предохранить на длительное время от порчи и заплесневаний.

Овощи, плоды содержат много сахара и других углеводов (в частности, крахмал), белковые вещества, минеральные соли, т.е. все необходимое для развития микробов, которые вызывают их порчу. Множество таких микробов (главным образом плесени, дрожжи, а также многие бактерии) населяют среду, окружающую овощные и плодовые растения, почву, воду, воздух. Огромные количества их имеются и на поверхности любого плода и овоща еще во время его роста и созревания. Они не могут проникнуть внутрь плода или овоща: каждый плод, ягода или корнеплод защищен плотной поверхностной оболочкой, состоящей из тесно прилегающих друг к другу клеточек кожицы; кожица плодов и овощей обычно непроницаема для микробов. Если же по каким-либо причинам (образование царапин или других механических повреждений на поверхности) микробы проникнут внутрь отдельных плодов, то и в этом случае возможность порчи будет ограниченной. Это объясняется тем, что в самом растении содержатся сильнодействующие вещества, которые препятствуют распространению микробов в глубь плодов и даже приводят к их гибели. Поранения на плодах обычно довольно быстро зарастают, и образуется новая защитная оболочка в тех местах, где были повреждения. Таким образом, во время роста

и созревания плоды и овощи являются стерильными, т. е. в их мякоти практически нет микроорганизмов.

Во время уборки плоды и ягоды снимают с растений, корнеплоды выкапывают из земли и отделяют их от зеленых наземных частей. При этом в них нарушается естественный ход процессов обмена; неизбежно образуются наружные побитости, царапины, проколы на поверхности, являющиеся теми воротами, через которые миллиарды микробов устремляются внутрь плодов. У сорванных плодов остается меньше возможностей для борьбы с вредными действиями микроорганизмов, но частично эти возможности сохраняются. Следует учитывать, что свежесобранные плоды и овощи все еще являются живыми объектами. В них продолжают свойственные растению жизненные процессы, в том числе и важнейший процесс — дыхание. При дыхании плоды поглощают кислород из воздуха. Кислород при помощи сложной системы ферментов, содержащихся в плодах, взаимодействует с веществами, входящими в состав живых растительных клеток. При этом образуется некоторое количество энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности плода, и выделяется углекислый газ. В результате этого плод остается живым и способен в известной мере сопротивляться воздействию микробов и порче.

Техника и технология сохранения плодов и овощей в свежем виде сводится именно к тому, чтобы возможно дольше поддерживать их в таком жизнеспособном состоянии и дать им возможность самим бороться с вредными влияниями окружающей среды и микрофлоры. Но отделенные от материнского растения плоды и овощи находятся в худших условиях, так как они уже не могут получать какие бы то ни было вещества из растения. Все процессы в них могут совершаться только за счет тех веществ, которые находились в них самих в момент уборки. Поэтому при хранении свежих плодов и овощей одной из важнейших задач является максимальное замедление в них процессов дыхания и всех других жизненных процессов.

Так как все химические и биохимические, т. е. жизненные, процессы ускоряются с повышением окружающей температуры (до известного предела) и замедляются с ее понижением, то в общем все виды плодов и овощей целесообразно хранить при пониженных температурах. Для каждого вида овощей и плодов установлены оптимальные (наиболее благоприятные) пределы температур, при которых они хорошо сохраняются в течение длительного времени без порчи

или заболеваний, при незначительных потерях массы. Эти потери неизбежны вследствие расходования питательных веществ плодов и овощей на дыхательные процессы, а также из-за подсыхания при испарении с их поверхности влаги в атмосферу овощехранилища.

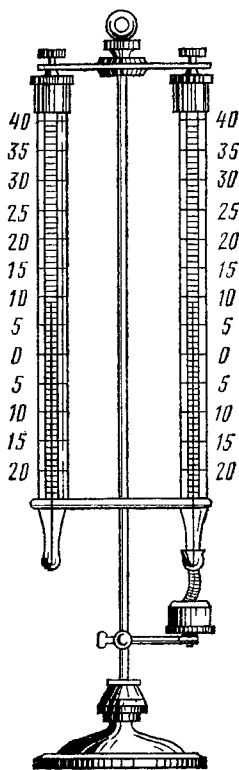


Рис. 6. Психрометр
Августа

Для снижения потерь от подсыхания необходимо, чтобы воздух в хранилище был достаточно влажным. В среднем оптимальная температура хранения овощей и плодов от -1° до $+3^{\circ}$, а относительная влажность воздуха 85—95%. Относительной влажностью называется степень насыщенности воздуха растворенными в нем парами воды. Эта величина выражается в процентах к максимально возможной насыщенности воздуха парами при данной температуре и определяется специальными приборами — гигрометрами или психрометрами (рис. 6). Конечно, не везде и не всегда можно обеспечить такие низкие температуры. В летние месяцы при высокой температуре наружного воздуха часто приходится хранить плоды и овощи при сравнительно умеренном охлаждении хранилищ.

Длительность хранения в нормальном состоянии и без порчи весьма различна для разных видов овощей и плодов и в большой мере зависит от времени сезона и от степени их зрелости. Так, летние овощи (зеленый горошек, стручковая фасоль, шпинат, щавель, зелень пряных растений, зеленый лук, салат, редис, огурцы) снимаются в совершенно незрелом состоянии, когда в них протекают интенсивные биохимические процессы. Длительность хранения таких овощей в неохлаждаемых помещениях исчисляется несколькими часами. Умеренное естественное охлаждение лишь незначительно удлиняет сроки их хранения. Поэтому все эти овощи, так же как и летние плоды и ягоды (вишня, земляника, малина и др.), относят к скоропортящимся продуктам. Осенние овощи и плоды — картофель, осеннюю капусту,

свеклу, морковь, лук, яблоки, груши осенних сортов — несложно сохранять в хорошем состоянии в течение нескольких месяцев. Это объясняется не только тем, что во время их уборки уже наступает холодный период года, когда замедляется развитие вредных микроорганизмов, способных вызывать порчу, но и тем, что все эти овощи и плоды убираются в стадии полной или почти полной биологической зрелости. В это время в них все жизненные процессы, вклю-

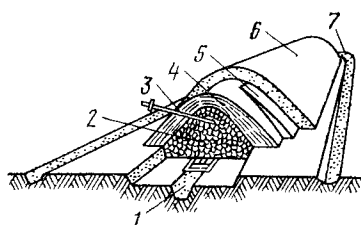


Рис. 7. Схематический поперечный разрез бурта для хранения картофеля и корнеплодов:

1 — нижний вентиляционный канал, 2 — картофель, 3 — деревянная трубка для буртового термометра, 4 — солома, 5 — первоначальный слой земляной покрывки, 6 — полная земляная покрывка, 7 — водоотводная канава

чая и процесс дыхания, замедляются, что благоприятствует их длительному хранению, снижает потери питательных веществ и т. д.

§ 2. ТИПЫ ХРАНИЛИЩ ДЛЯ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

По степени оснащенности и возможности создания условий для хранения овощей и плодов различают два типа хранилищ — простейшие и капитальные. К первым относят временные, устраиваемые для одноразового использования: бурты, траншеи и ямы, пригодные главным образом для зимнего хранения картофеля и корнеплодов, а также белокачанной капусты. Капитальные хранилища (для картофеля, всех других овощей, а также плодов) устраивают для многолетнего использования.

Простейшие временные хранилища

На рис. 7 показана схема поперечного разреза простейшего бурта с нижним вентиляционным каналом; на рис. 8 — план и разрезы более усовершенствованного бурта с трубной вентиляцией. Практически при устройстве буртов на поверхность земли или в небольшое углубление насыпают картофель или корнеплоды в виде круглой или продолговатой кучи (вала), укрывают эту кучу слоем соломы, а поверх нее — землей. Можно применять для укрытия и другие материалы — соломенные маты, опилки, торф.

В средней полосе и в северных областях СССР слой укрытия делается более толстым, чтобы сохранить овощи от промерзания в суровые зимние месяцы.

Яма — это округлое или продолговатое углубление в земле, куда, так же как и при буртовом хранении, насыпают картофель или корнеплоды, а затем укрывают сверху.

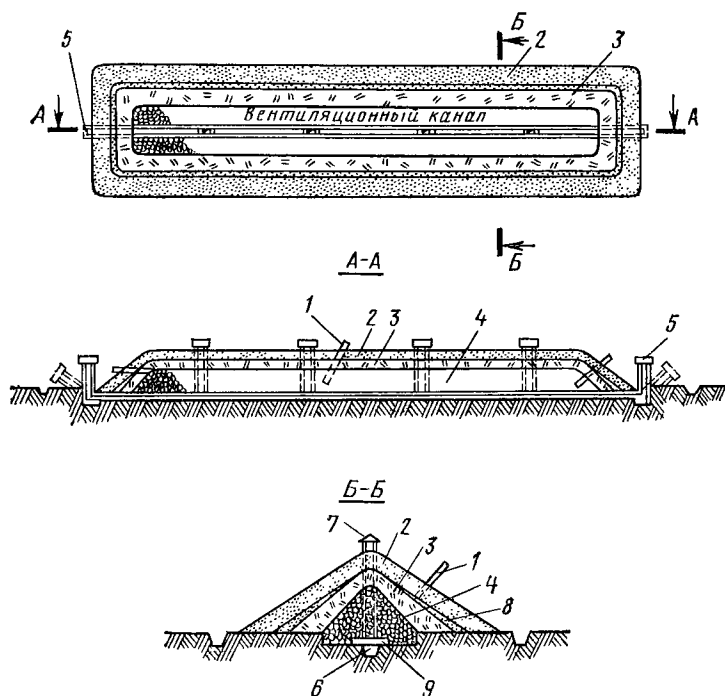


Рис. 8. План и схематический продольный и поперечный разрезы бурта с вентиляционными трубами:

1 — деревянная трубка для буртового термометра, 2 — земля, 3 — солома, 4 — картофель, 5 — приточная вентиляционная труба 20×25 см, 6 — вентиляционный канал, 7 — вытяжная вентиляционная труба 20×25 см, 8 — первоначальное укрытие землей, 9 — вентиляционная решетка или планка

Траншей называют канаву, которую заполняют картофелем или овощами. Устройство траншеи и способ укрытия картофеля в ней схематически показаны на рис. 9.

Все эти временные простейшие хранилища имеют некоторые преимущества перед капитальными. Для их устройства требуется мало строительных материалов, к тому же дешевых и в основном местных. Их можно устраивать в любом месте (например, прямо на поле, где убирают овощи),

лишь бы почва не была излишне влажная и подпочвенные воды не достигали слоя овощей. В таких простейших хранилищах можно легко ограничить контакт овощей с воздухом. Вследствие этого в пространстве между овощами соз-

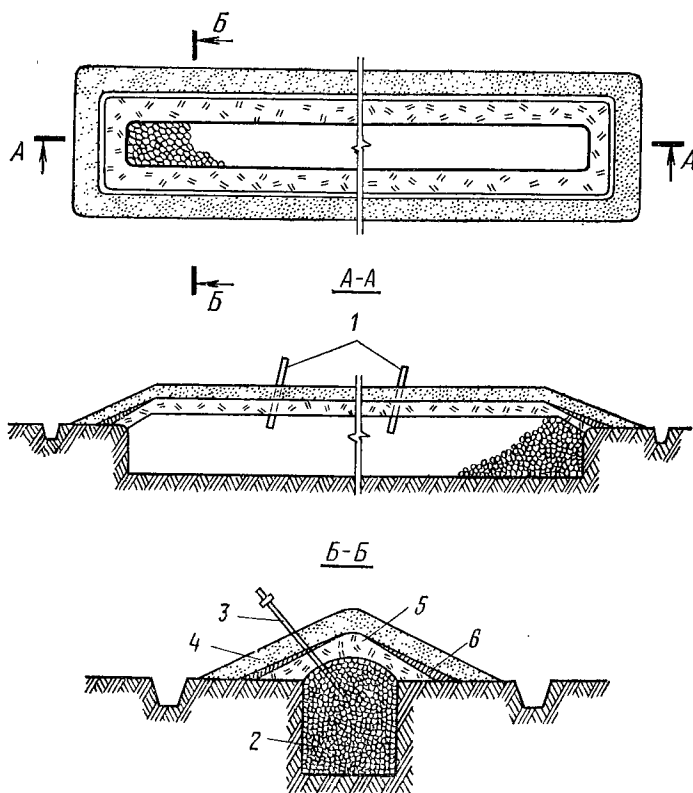


Рис. 9. Глухая траншея для хранения картофеля (с двухслойным укрытием):

1 — деревянная трубка для буртового термометра, 2 — картофель, 3 — буртовой термометр, 4 — окончательное укрытие землей, 5 — укрытие соломой, 6 — первоначальное укрытие землей

дается повышенная концентрация углекислого газа (CO_2), выделяемого овощами при их медленном дыхании; это способствует улучшению условий хранения, так как задерживает развитие микроорганизмов, вызывающих порчу.

Но бурты и траншеи имеют и существенные недостатки: нельзя наблюдать за овощами во время хранения и в случае

начавшейся местной порчи принять меры к спасению всех овощей в таком бурте; затруднено регулирование температуры и влажности воздуха.

При устройстве буртов и траншей очень важно выбрать подходящий участок земли для их размещения. Участок должен быть хорошо защищен от холодных северных ветров. Грунтовые воды должны быть на глубине не менее 2 м от дна ямы или траншеи. Удобнее всего траншеи и бурты устраивать в суглинистых и супесчаных почвах.

В средней полосе СССР ширина буртов для картофеля — около 2 м или несколько больше. Бурт следует закладывать

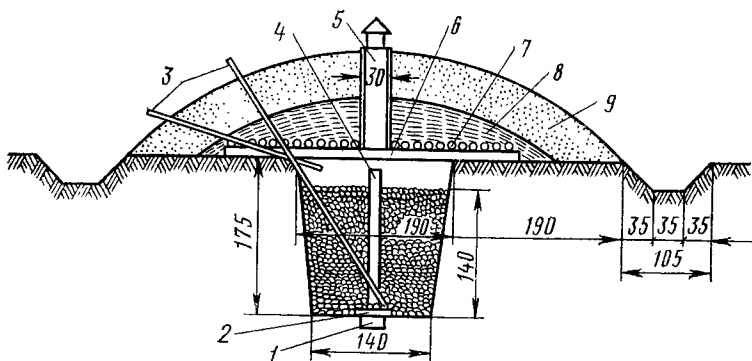


Рис. 10. Траншеи с утепленным укрытием:

1 — канавка 25×25 см, 2 — переключина и жерди, 3 — термометры, 4 — вентиляционная труба, 5 — вытяжная шахта, 6 — переключина-бревно, 7 — жерди, 8 — слой соломы 50—60 см, 9 — слой земли 50 см

несколько глубже уровня земли, выкопав небольшое углубление — 0,2—0,3 м. При этом высота слоя картофеля составит 1,2—1,3 м (с учетом того, что картофель сам образует так называемый «угол естественного откоса», равный 40—45°).

Для свеклы и других корнеплодов бурты делают несколько уже — 1,5—1,8 м. Длина буртов может быть любой. Однако очень длинные бурты неудобны для обслуживания, поэтому рекомендуется длина не более 20 м. В средней полосе СССР глубина траншей должна быть около 1 м; в более холодных районах Севера и Сибири — до 1,5 м, ширина — 0,6—1,0 м.

Чтобы овощи не промерзли, верхнее укрытие траншей в холодных районах делают более толстым, с накатом из легких бревен и жердей (рис. 10).

При подготовке буртов и траншей следует заранее рассчитывать их размеры, чтобы вместить все намеченное для хранения количество овощей. Это можно сделать, приняв определенную ширину буртов у основания. Например, если ширина $a=2$ м, высота надземной части бурта для картофеля составит около 0,9 м. При глубине котлована, равной 0,3 м, площадь поперечного сечения слоя картофеля в таком бурте будет равна $1,5 \text{ м}^2$ (рис. 11). Это значит, что в 1 пог. м такого бурта помещается $1,5 \text{ м}^3$ картофеля. Масса 1 м^3 картофеля 650—700 кг. Следовательно, в 1 пог. м бурта помещается около 1 т картофеля. Так можно рассчитать размеры буртов и для других овощей, зная средний вес ово-

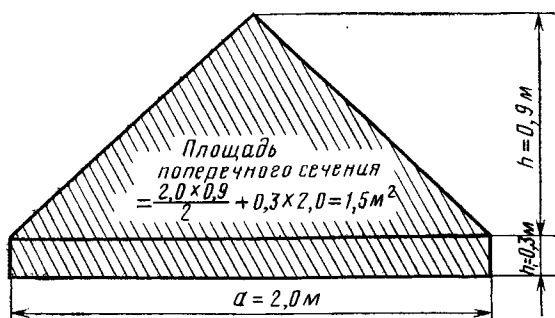


Рис. 11. Определение поперечного сечения для овощей в бурте

щей при хранении их насыпью. В 1 м^3 бурта помещается (кг): белокочанной капусты 350—430, свеклы 600—650, моркови 550—580, лука 540—590.

Бурты и траншеи следует оборудовать вентиляционными устройствами, так как для дыхания клубней и корнеплодов необходимо поступление некоторого количества свежего воздуха. Кроме того, в процессе дыхания клубней и корнеплодов выделяется избыточное тепло, которое надо отводить. Лишь при хранении в мелких траншеях вентиляция не требуется, так как обмен воздуха и удаление избытка тепла обеспечиваются через укрытие.

В течение всего периода хранения в буртах и траншеях необходимо наблюдать за температурой овощей, поддерживать ее на одном уровне. В сильные морозы возможно большее понижение температуры и даже подмерзание овощей, а в периоды оттепелей — излишнее повышение температу-

ры за счет тепла, выделяемого при дыхании овощей. В первом случае следует принимать срочные меры по дополнительному укрытию буртов соломой, мякиной или опилками, во втором — снимать часть слоя укрытия. Но в обоих случаях надо знать точно температуру картофеля и овощей в слое. Так как внутренняя часть буртов и траншей недоступна для наблюдения, необходимо оборудовать их буртовыми термометрами.

Для этого в бурте устанавливают одну или две измерительные деревянные трубки, в которые опускают обычные термометры, закрепленные на длинных деревянных стержнях.

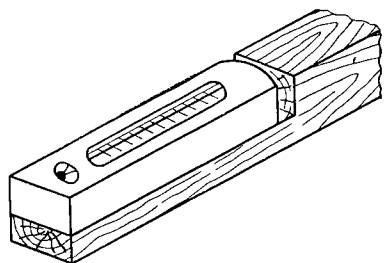


Рис. 12. Термометр, закрепленный на деревянном бруске

На рис. 12 и 13 показаны такие термометры.

Картофель и корнеплоды следует загружать в бурты и траншеи в просушенном состоянии и по возможности в сухую погоду. Овощи должны быть совершенно здоровые, без признаков заболеваний, гнили и механических повреждений. Все поврежденные и больные экземпляры надо отбросить, в противном случае они явятся очагами для заражения всего бурта.

Обычно после загрузки овощей бурт или траншею вначале засыпают лишь небольшим слоем земли, чтобы температура овощей понизилась. Когда окружающая температура (осенью) достаточно снизится, а температура в слое овощей достигнет 3—4°, бурты окончательно укрывают.

Для каждой географической зоны рекомендуется определенная толщина слоя укрытия буртов (с учетом климатических условий).

Проведенные рядом научных учреждений исследования дали основание рекомендовать следующие размеры (толщину) соломенно-земляных укрытий буртов и траншей для разных географических зон (табл. 2).

Картофель занимает основное место в общем объеме овощей, заготавливаемых в свежем виде. Поэтому для него разработаны дополнительные рекомендации по буртовому и траншейному хранению применительно к разным зонам (табл. 3).

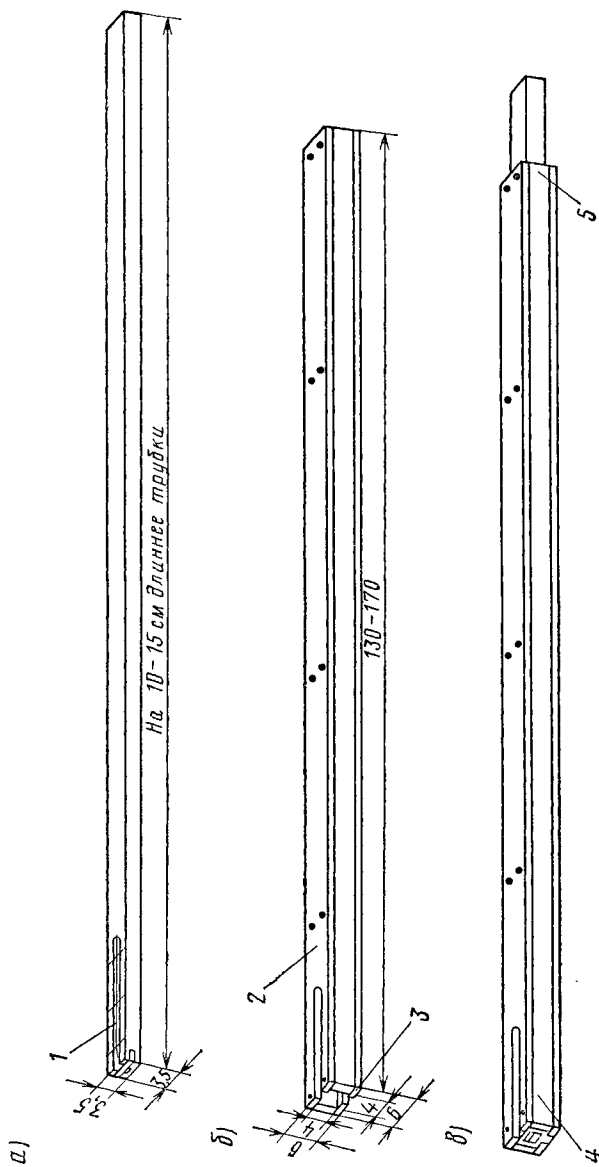


Рис. 13. Схема устройства буртового термометра:

а — термометр, укрепленный на деревянном бруске, б — деревянная четырехгранная трубка для ввода укрепленного в бруске термометра (вырезы на верхней и нижней гранях — для ускорения определения температуры в буре), в — собранная трубка с термометром; 1 — термометр, 2 — верхняя грань, 3 — нижняя грань, 4 — внутренний конец, 5 — наружный конец

Таблица 2

Размеры укрытий буртов

Зоны	Толщина укрытий буртов, см			
	Картофель и корнеплоды		Капуста	
	по гребню	у основания	по гребню	у основания
Юго-западная — к югу от линии Минск — Гомель — Белгород — Астрахань	50	75	35	50
Средняя — к югу от линии Свирь — Вологда, Казань — Вольск, до границы с юго-западной зоной	75	100	50	75
Северо-восточная — к северу от границы средней зоны	100	150	75	100

Таблица 3

Размеры буртов и траншей для хранения картофеля

Зона	Размеры (ширина × глубина × высота), м		Толщина укрытия, см			
	буртов	траншей	у гребня		у основания	
			солома	земля	солома	земля
Южная	1—1,2 × 0,2 × 0,6	1,5 × 0,5 × 0,4	10	50	10	70
Западная и юго-западная	1,5—2 × 0,2 × 0,8	1,2 × 0,6 × 0,5	30	40	50	60
Средняя и северо-западная	2—2,5 × 0,2 ÷ 0,5 × 1—1,2	1 × 1 × 1,2	40	50	60	70 *
			20	40	40	60
Урал, Поволжье	2—2,5 × 0,2 ÷ 0,5 × 1—1,2	1,2 × 1,2 × 1	60	50	90	70
Западная Сибирь	2—2,5 × 0,2 ÷ 0,5 × 1—1,2	1,5 × 1,2 × 1	90	60	150	90

* Для средней зоны в числителе для буртов шириной 2 м, в знаменателе — для буртов шириной 2,5 м с котлованом глубиной 0,5 м.

Капитальные хранилища

К капитальным стационарным хранилищам относятся различные деревянные или кирпичные здания и подвалы, которые могут быть приспособлены для хранения овощей. Однако в настоящее время наиболее распространены специальные хранилища.

На рис. 14 показан схематический разрез упрощенного картофелехранилища для хранения насыпью, без закровов.

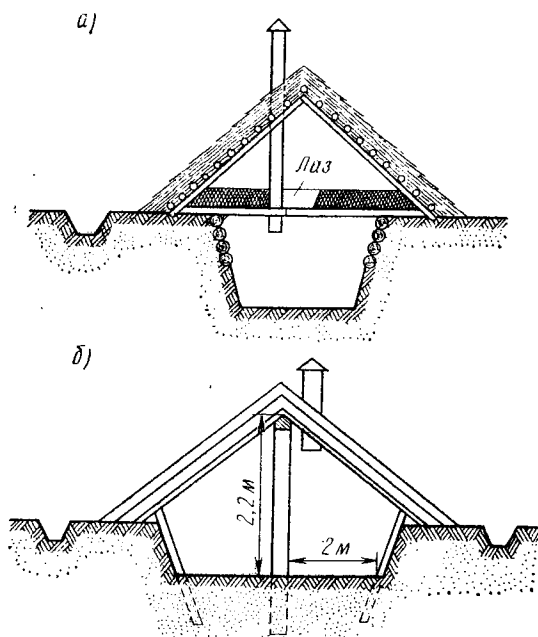


Рис. 14. Упрощенные картофелехранилища:
а — яма-погреб с утепленным накатом и соломенной кровлей, б — хранилище с земляными стенами для картофеля и корнеплодов

В настоящее время сравнительно дешевые хранилища обычно строят наземными, полузаземленными или же заземленными в зависимости от того, как высок уровень грунтовых вод. Углубленные хранилища барачного типа (рис. 15) выгодны потому, что в них легче и без больших расходов можно поддерживать необходимую температуру и относительную влажность воздуха. В таких хранилищах не надо

устанавливать искусственное отопление (за исключением северных районов, Сибири и Урала).

Специализированные овощехранилища строят емкостью от 50 до 2000 т и более. Средние по емкости овощехранилища (1000—1500 м³) делают одноэтажными, деревянными или каменными, с высотой по стенам 2—4 м, от конька крыши до пола 5—7 м. Крышу и чердачное покрытие утепляют.

В таких овощехранилищах создаются лучшие условия для работы. Обычно вдоль хранилища имеется коридор

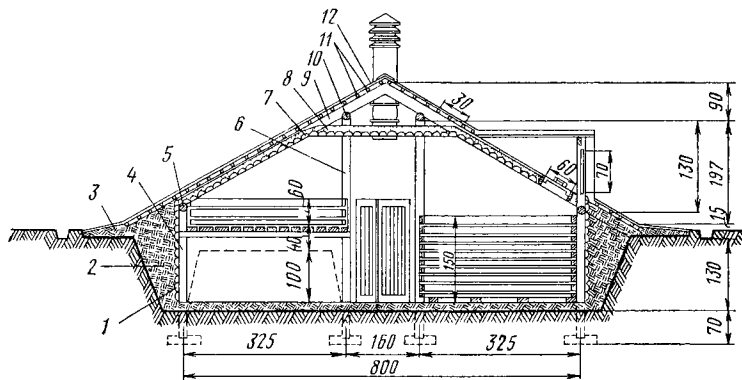


Рис. 15. Углубленное овощехранилище барачного типа:

1 — стена из пластин, 2 — утрамбованная глина, 3 — дерн или глинощебень, 4 — стойка диаметром 16 см, 5 — обвязка диаметром 16 см, 6 — стойка диаметром 18 см, 7 — горбыли толщиной 6 см, 8 — засыпка толщиной 10 см, 9 — стропильная нога диаметром 15 см, 10 — прогон диаметром 16 см, 11 — обрешетка из жердей диаметром 6 см, 12 — кровля из дранок

для прохода, а иногда и для проезда автомашины. Это позволяет механизировать загрузку и выгрузку овощей. Хранилища оборудованы искусственной приточно-вытяжной вентиляцией. Естественное освещение в овощехранилищах не рекомендуется, так как свет ускоряет прорастание овощей и перезревание плодов. Картофель же под действием света зеленеет и в нем накапливается ядовитое вещество — соланин. Искусственное освещение, например электрическое, обязательно; однако используется оно только во время работы людей в хранилищах.

Хранилища могут быть универсальными и специализированными. Универсальные хранилища пригодны для одновременного хранения различных видов овощей и плодов, требующих различных режимов хранения, т. е. разных температур и влажности воздуха. Специализированные

хранилища предназначены для хранения одного вида овощей (чаще всего — картофеля). Оборудование хранилищ во многом зависит от их назначения. Так, картофелехранилища обычно оборудованы закромами, расположенными вдоль стен по обе стороны от центрального коридора. Закрома устраивают с решетчатыми полами, на расстоянии 10—15 см от уровня пола хранилища. Стенки закрома также решетчатые, из досок. Между продольными стенками хранилища и закромами делают небольшой промежуток для предотвращения подмораживания картофеля. В таких закромах картофель хранят насыпью слоем 2—2,5 м, а при использовании его до начала его прорастания — 3 м.

Хранилища для корнеплодов оборудуются примерно так же, как и для картофеля. Но в закромах можно хранить не все виды корнеплодов, а главным образом свеклу, брюкву, редьку. Для других корнеплодов и таких овощей, как капуста, лук, в хранилищах устраивают стеллажи. Для хранения лука иногда оборудуют двухэтажные лукохранилища со стеллажами и паровым отоплением (рис. 16).

Хранилища для летних плодов строят обычно с учетом малой продолжительности сезона их заготовки и сроков хранения. Они рассчитаны обычно на временное хранение, сортировку и упаковку фруктов и представляют собой как временные сооружения (шалаша, навесы), так и капитальные здания с соответствующим оборудованием и механизацией. Современные крупные плодохранилища оборудованы установками для получения искусственного холода.

В северных областях практикуется строительство ледяных складов. Для строительства таких складов в зимнее время намораживают лед во временной опалубке. Толщина стен и потолка (перекрытия) 2 м, пола — 1 м. Такой склад укрывают слоем опилок толщиной до 1 м. В средней полосе для временного хранения плодов летом могут быть использованы ледники, устраиваемые с верхней, нижней или боковой загрузкой льда.

В последние годы в народном хозяйстве широко применяется способ хранения картофеля и овощей в контейнерах, т. е. в крупных (до 500 кг нетто) деревянных или металлических прямоугольных решетчатых ящиках. Овощи или картофель сразу после уборки, обычной полевой просушки и отбраковки поврежденных и пораженных болезнями экземпляров загружают в такие контейнеры и на автомашинах доставляют в хранилище. Контейнеры загружают на автомашину с помощью автомобильных кранов. В храни-

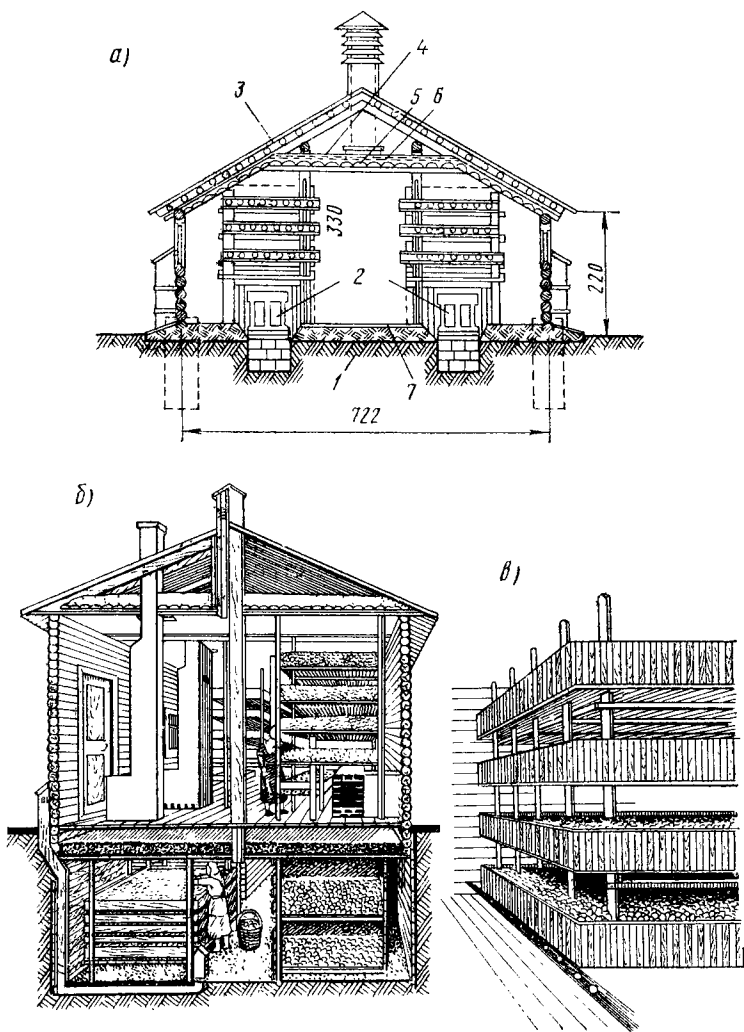


Рис. 16. Лукохранилище:

a — поперечный разрез лукохранилища с борovým отоплением, *б* — поперечный разрез комбинированного лукохранилища, *в* — стеллажи для хранения лука; 1 — утрамбованная глина, 2 — боров, 3 — кровля (4 слоя финской стружки), 4 — засыпка 4 см, 5 — глиняная смазка 15 см, 6 — горбыли толщиной 4 см, 7 — доски толщиной 4 см

лице контейнеры с овощами снимают с автомашины с помощью авто- или электропогрузчиков и устанавливают на хранение в 4—5 рядов по высоте. В течение всего срока хранения овощи находятся в контейнерах. При контейнерном хранении достигается высокая степень механизации погрузочно-разгрузочных работ, более эффективно используется площадь хранилища (если позволяет общая высота здания), а также сокращаются потери овощей. Болезни, поражающие овощи в одном контейнере, не могут распространяться на другие контейнеры. На рис. 17 показаны такие контейнеры для хранения овощей, а на рис. 18 — общий вид хранилища с установленными контейнерами.

Большого внимания заслуживает метод хранения овощей и картофеля с применением активной вентиляции. Сущность его сводится к тому, что заложенные на хранение сочные овощи или картофель подвергаются усиленной и регулируемой аэрации — через слой овощей (при бесконтейнерном хранении) при помощи вентиляторов пропускается воздух со скоростью 0,12—0,5 м/с (в некоторых случаях — несколько большей). Количество воздуха для обеспечения нормального хранения должно составлять 30—50 м³ на 1 т картофеля в 1 ч. Благодаря усиленной аэрации быстро создается защитный слой на поверхности овощей в местах поранений, образовавшихся при уборке, транспортировке и других операциях. При подаче воздуха в хранилище и пропускании его через слой овощей учитывается потребность овощей в кислороде в разные периоды их хранения. При этом способе хранения овощей тщательно регулируется также температура в слое овощей и влажность воздуха. Все эти условия позволяют наилучшим образом сохранить овощи, обеспечить достаточно высокое их качество при минимальных потерях от порчи.

Холодильные хранилища

Низкие температуры являются одним из важнейших условий длительного хранения овощей и плодов и поддержания их натурального качества на надлежащем уровне. Обеспечить низкие температуры при помощи естественного холода можно только в зимнее время, да и то не везде. Поэтому в современной промышленности широко практикуется использование хранилищ с искусственным охлаждением воздуха.

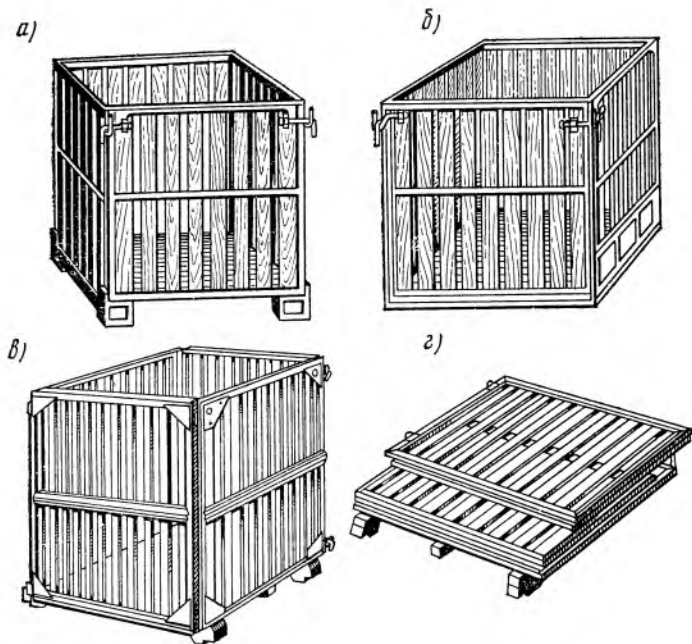


Рис. 17. Контейнеры для хранения картофеля и корнеплодов:
а — разборный, *б* — складной, *в* — в собранном виде, *г* — в сложенном
 виде



Рис. 18. Хранение картофеля в контейнерах в наземном
 картофеле-хранилище

Такие хранилища представляют собой камеры, в которых стены, полы и потолки изолированы слоем пробки или других материалов с низкой теплопроводностью; делается это для того, чтобы потери холода из камер были наименьшими. В таких камерах овощи и плоды в решетчатых ящиках или другой таре устанавливают штабелями, что позволяет быстро их охладить. В камеры через систему вентиляционных труб и каналов подается воздух, предварительно охлажденный до заданной температуры (например, от -1 до -2°). Одновременно через вытяжную вентиляционную систему удаляется воздух, частично нагревающийся при охлаждении овощей и плодов. Поступающий воздух охлаждается за пределами камеры при работе компрессоров вследствие сжатия и последующего расширения хладагентов (аммиака, фреона и др.). При их помощи охлаждается воздух перед направлением в камеру. В других системах аммиак или фреон охлаждает раствор хлористого кальция либо другой соли, который затем по трубопроводам подается в камеры и там охлаждает воздух, соприкасающийся с ним при движении в помещении.

Температуру воздуха в холодильных камерах с искусственным охлаждением можно легко и сравнительно точно регулировать в зависимости от того, какие условия необходимы для хранения тех или других овощей и плодов.

Обработка хранилищ перед загрузкой

Все виды хранилищ перед сезоном их загрузки овощами или плодами должны быть тщательно подготовлены — отремонтированы, если уже были в эксплуатации, и продезинфицированы.

Очень большое значение имеет дезинфекция. Стены, потолки, стеллажи, закрома и весь инвентарь в хранилищах заражен огромным количеством спор всевозможных микроорганизмов, в том числе и таких, которые вызывают порчу и заболевания овощей и плодов в процессе хранения. Особенно много их остается после выгрузки из хранилища овощей и плодов прошлого сезона заготовки.

Хранилища дезинфицируют сернистым газом, получаемым при сжигании серы в помещении хранилищ или подаваемым из баллонов, а также хлорной известью или формалином.

На 1 м^3 емкости камеры следует сжечь $60\text{—}100$ г желтой комовой серы или же ввести $150\text{—}200$ г готового сернистого

газа из баллона. Хлорную известь применяют главным образом для дезинфекции овощей, используемых как посадочный материал. При хранении плодов, а также продовольственных овощей дезинфекция хлорной известью не рекомендуется, так как фрукты и овощи в этом случае могут воспринимать запах хлора.

Формалин, используемый для дезинфекции, обычно бывает концентрированным (40%-ным), и его сначала надо разбавить водой. На 1 м³ емкости хранилища берут 30 см³ такого формалина и 1,2 л воды, чтобы получить 1%-ный раствор. Этим раствором тщательно опрыскивают все стены, полы, потолки, перегородки и инвентарь. Затем хранилище плотно закрывают. Через сутки открывают двери и хорошо проветривают.

После дезинфекции проводят внутреннюю побелку хранилищ известковым раствором: на 10 л воды — 1,5—2 кг негашеной или 2,5—3 кг гашеной извести с добавлением 100 г медного купороса (сернокислой меди). Побеленное помещение хранилища проветривают для просушки.

§ 3. ХРАНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ОВОЩЕЙ

Хранение картофеля

Картофель — один из основных продуктов, употребляемых населением нашей страны. Убираемый в осенние месяцы картофель необходимо и можно сохранять в течение многих месяцев (вплоть до нового урожая) без существенных весовых и качественных потерь. Для этого следует обеспечить высокие исходные качества самого картофеля, а также условия и режимы его хранения. Осенью свежесобранные клубни картофеля находятся обычно в состоянии биологической зрелости; в них закончены процессы роста, отложены запасные питательные вещества в виде крахмала и заложены почки роста будущих ростков, а в дальнейшем (когда клубни весной будут высажены в грунт) и стеблей.

Картофель, закладываемый на хранение, может предназначаться для употребления в пищу или для посадки на следующий год.

При хранении картофеля должны быть обеспечены сохранение пищевой ценности картофеля; минимальные потери веса и пищевых составных частей клубней; отсутствие признаков порчи, физиологических и инфекционных (вызывае-

мых микроорганизмами) заболеваний; задержка прорастания клубней в течение всего срока хранения.

В сельском хозяйстве выращивается много различных хозяйственно-ботанических сортов картофеля. Не все они хорошо выдерживают длительное хранение. Для закладки на хранение рекомендуется выращивать следующие сорта: Лорх, Корневский, Колхозный, Вольтман, Эпрон, Герой, Эпикур, Передовик, Октябренок и др. При выращивании, уборке и особенно во время подготовки к хранению надо тщательно проверить каждую партию картофеля и убедиться, что в ней нет больных клубней.

Картофель поражается различными болезнями и вредителями, которые наносят большой вред. Приводим краткие сведения о некоторых из них.

Фитофтороз (картофельная гниль). Эта болезнь поражает ботву картофеля еще во время роста, затем переходит на клубни. На поверхности клубней образуются сероватые или буроватые, слегка вдавленные пятна. При более сильном заболевании поражается и мякоть клубней. Эти признаки не всегда можно обнаружить в момент закладки картофеля на хранение, так как они часто появляются через 20—25 дней. Поэтому приходится вновь перебирать картофель в хранилище и отбраковывать заболевшие клубни. Фитофтороз опасен не только тем, что больные клубни частично теряют пищевую ценность, но и потому, что такие клубни быстро поражаются разными другими микроорганизмами, вызывающими гниение. Борьбу с фитофторой надо проводить еще во время роста картофеля, применяя ядохимикаты. Кроме того, для посадок следует применять наиболее устойчивые к фитофторе сорта картофеля.

Кольцевая гниль. Болезнь вызывается бактериями, которые поражают клубни, особенно имеющие механические повреждения. Сорта картофеля Лорх, Московский и некоторые другие устойчивы к кольцевой гнили. Для борьбы с ней рекомендуется хорошая подсушка убранных картофеля на солнце, дезинфекция инвентаря и оборудования.

Сухая гниль (фузариоз). При хранении картофеля клубни, пораженные этой болезнью, покрываются коричневыми пятнами с белой или розовой пленкой плесени. Клубни сморщиваются и высыхают. Меры борьбы те же, что и при кольцевой гнили.

Мокрая гниль. Болезнь, вызываемая бактериями, быстро передается от одного клубня к другому. Загнившие клубни разлагаются, приобретая неприятный запах. Чтобы не до-

пустить заболевания мокрой гнилью, надо закладывать на хранение только совершенно здоровый сухой картофель.

Из других заболеваний картофеля наиболее опасны рак, парша, черная ножка и др. Тщательная проверка картофеля перед закладкой на хранение и удаление всех больных и подозрительных клубней значительно снижает опасность развития этих заболеваний во время хранения.

При закладке сразу следует принять меры против преждевременного прорастания картофеля. Прорастание — нормальный физиологический процесс для каждого здорового клубня, но оно должно наступать с началом весны, незадолго до времени посадки семенного картофеля. Однако картофель часто начинает прорасти уже в марте или даже феврале. Такое несвоевременное прорастание нежелательно даже для семенного картофеля. Для картофеля продовольственного или предназначенного для технической переработки (например, на крахмал или спирт) прорастание вообще нежелательно не только в зимний, но и в весенне-летний период. На образование ростков тратятся основные пищевые вещества, содержащиеся в клубне. Поэтому по мере увеличения ростков масса клубня резко уменьшается, клубень вянет, сморщивается и, наконец, теряет всякую пищевую ценность.

Основным средством задержания прорастания является сам режим хранения картофеля при низких температурах. В настоящее время для этого применяют также и химические препараты. Наиболее распространен так называемый препарат М-1 (метилловый эфир альфа-нафтилуксусной кислоты) — маслянистая нерастворимая в воде темная жидкость. Применяют ее в виде порошка, который получается в результате смешивания жидкости с тонкоразмолотой глиной. Попадая на ростовые точки, препарат М-1 замедляет обмен веществ в этих точках, благодаря чему задерживается прорастание. Препарат М-1 выпускается в виде 3,5%-ного порошка. На 1 т картофеля требуется 3 кг порошка.

Обычно картофель обрабатывают порошком М-1 весной при переборке. Перебранные клубни закладывают в закрома или бурты и послойно, через каждые 10—12 см по высоте, опыляют порошком М-1. Такая обработка обычно задерживает прорастание на 3—4 месяца. Излишнее опыление не рекомендуется, так как при длительном хранении возможно частичное загнивание клубней.

Известно и другое средство для задержки прорастания

картофеля — гидразид малеиновой кислоты (ГМК). Его применяют в виде раствора, которым обрабатывают картофель еще во время роста, в поле, за 3—4 недели до уборки.

Значительное количество картофеля закладывают на хранение в бурты или траншеи. Рекомендуемые условия хранения картофеля: температура 1—3°, влажность 85—90%. Во время хранения надо периодически проверять температуру. Если температура поднимается на 1—2° выше рекомендуемой, надо несколько уменьшить слой покрытия и использовать вентиляцию. Если же температура поднимается еще выше, например до 7—8°, это значит, что в бурте идет прорастание и загнивание клубней. В этом случае надо вскрыть бурт и передать картофель для использования.

При закладке картофеля в специализированные хранилища первые 2—3 недели в них поддерживают температуру около 10—15°. В этот период заживляются все механические поверхностные повреждения и поранения, образовавшиеся в процессе уборки и перевозки. После этого наступает период покоя клубней и температуру снижают до указанного выше оптимального уровня. Снижать температуру ниже +1° не рекомендуется, так как при температуре около 0° в клубнях усиливается процесс перехода крахмала в сахар. Картофель после такого хранения становится иногда даже сладковатым на вкус. Кроме того, при повышенном содержании сахара в клубнях картофель быстрее и сильнее темнеет при обжаривании или сушке. Это объясняется усиливающейся реакцией взаимодействия сахаров с аминокислотами, входящими в состав белков картофеля, и образованием при этом темноокрашенных веществ, называемых меланоидинами. Обычно при соблюдении всех правил уборки и закладки картофель хорошо выдерживает хранение (без порчи и прорастания) до марта—апреля, а иногда и дольше. Необходимо поддерживать температуру и влажность воздуха на заданном уровне и периодически проверять качество картофеля. При обнаружении порчи следует перебрать картофель и, отбросив поврежденные клубни, реализовать доброкачественные.

При необходимости дальнейшего сохранения картофеля (до наступления лета) его заранее подвергают снегованию. Для этого подготавливают ровную площадку, которую вначале подмораживают, затем засыпают слоем утрамбованного снега 30—40 см. На площадке из снега делают борта шириной 1—1,5 м, высотой 1 м и с промежутками 2 м

для засыпки картофеля. Во время оттепели, когда температура поднимается несколько выше 0°, эти котлованы выстилают рогожами, матами и крафт-бумагой и засыпают в них перебранный картофель. Затем в штабеля ставят вытяжную трубу для вентиляции, так же как при закладке на буртовое хранение. Высота слоя картофеля должна быть около 1 м или несколько выше. Сверху картофель также закрывают рогожами или крафт-бумагой, затем засыпают слоем снега толщиной в 1 м, а поверх него — слоем опилок толщиной около 0,5 м. За этими снеговыми буртами надо постоянно наблюдать и заделывать образующиеся трещины в покрытии. Внутри бурта даже в летние месяцы температура устанавливается 0—3°.

Хранение в условиях активной вентиляции

Новым в технике и технологии длительного хранения картофеля и других овощей является упомянутый выше метод активной вентиляции.

При активной вентиляции воздух под напором вентилятора продувает снизу вверх всю массу картофеля, хранящегося навалом в закромах с решетчатым полом и плотными стенками (или без закровов), с подачей воздуха через заглубленные или наземные решетчатые воздухопроводы. При этом удаляются избыточное тепло, влага и другие продукты газообмена.

Для охлаждения используется наружный воздух с низкой температурой при смешивании его с внутренним воздухом хранилища и благодаря этому обеспечивается более быстрое и равномерное охлаждение картофеля с применением рециркуляции осенью и весной.

Активная вентиляция позволяет быстро осушить мокрый картофель, лук и корнеплоды в случае загрузки их в дождливую погоду, способствует интенсификации раневых реакций клубней и корнеплодов благодаря периодическому вентилированию массы картофеля и моркови в послеуборочный период, обеспечивая лучшую аэрацию, что необходимо для лучшего заживления механических повреждений.

При активной вентиляции обеспечивается хранение картофеля и овощей с меньшими потерями от загнивания и прорастания, увеличение вместимости хранилищ (на 30%), уменьшение затрат труда.

На хранение нужно загружать картофель здоровым и чистым без примеси земли и соломы.

Загружают картофель конвейером-загрузчиком типа ТЗК-30 со свободным падением клубней с высоты не более 40 см.

Загружается картофель слоем до 4—5 м.

Первый период — просушка мокрого картофеля, поступившего в хранилище после уборки во время дождя (вентиляция в теплое время суток).

Во второй — лечебный — период (7—14 дней) температура в массе картофеля должна быть повышенной — от 10 до 15° (в холодной зоне) и до 20° (в теплой зоне) при периодическом вентилировании 6 раз по 30 мин в сутки при скорости воздушного потока в межклубном пространстве не ниже 0,12 м/с и не выше 0,4 м/с при подаче не менее 50 м³/ч на 1 т картофеля.

После лечебного периода следует период охлаждения массы картофеля и выдержка в течение 20—40 дней при 4° (вентиляция в наиболее холодное время суток). Температура вентиляционного воздуха должна быть ниже температуры картофеля на 2—3°, но не ниже 1° во избежание подмораживания клубней.

Наконец, период хранения, поддержание температуры в массе картофеля на уровне 3—4° и относительной влажности воздуха не ниже 80%.

Перед сушкой или переработкой, если содержание редуцирующих сахаров в клубнях будет выше 0,4% (на сырую массу), картофель следует выдержать при 15—20° (до 5 суток) для снижения содержания сахара с целью предотвращения потемнения готовой продукции.

Хранение корнеплодов

Для закладки на длительное хранение наиболее пригодны следующие сорта моркови: Московская зимняя, Сибирская красная, Шантене, Несравненная. Сорта свеклы с плоскими корнеплодами (Египетская) хранятся хуже, чем с округлыми.

Сразу после уборки обрезают ботву, оставляя черенки 1,5—2 см. Свеклу можно хранить в буртах и траншеях, закладывая ее после хорошей просушки на воздухе. Морковь и петрушку рекомендуется при закладке в бурты пересыпать песком, заполняя им промежутки между корнеплодами.

При хранении в постоянных овощехранилищах свеклу загружают в закрома слоем до 1,5 м, морковь — до 0,9 м.

Меньшее количество отходов и брака, а также хорошее качество к концу хранения обеспечивается при укладке корнеплодов на стеллажах в виде невысоких штабелей (пирамид) с пересыпкой песком (рис. 19). Рекомендуется также хранить корнеплоды в деревянных решетчатых ящиках вместимостью не более 30 кг; овощи лучше сохраняются в ящиках меньшей емкости. При этом ящики желательно ставить в штабеля в шахматном порядке с просветами до 5 см. Рекомендуемый режим хранения корнеплодов: температура воздуха от 0 до -1° , относительная влажность воздуха 90—95%. Так же как и картофель, корнеплоды (свеклу, морковь, петрушку) можно подвергать снегованию. Укладывают в бурты корнеплоды в ящиках, которые устанавливают также с просветами. Во время хранения регулярно проверяют качество корнеплодов: особенно важно вовремя обнаружить признаки поражения болезнями белая гниль (моркови), хвостовая и сердцевинная гниль (свеклы).

При хранении по методу активной вентиляции морковь загружают слоем 1,5—2,5 м. В течение первых 8 суток (первый период) поддерживают температуру 3—9° при периодическом вентилировании — 5—6 раз в сутки на 30—40 мин.

Во второй период — вентилирование до 12 ч в сутки в наиболее прохладное время суток. За 15—20 суток следует снизить температуру моркови почти до 0°. Разница в температуре вентиляционного воздуха и массы овощей должна быть не менее 2°. Затем начинается период хранения при 0° и 90—95%-ной относительной влажности воздуха.

Хранение капусты

Из множества хозяйственно-ботанических сортов капусты наиболее пригодны для длительного хранения Зимовка Белорусская, Северная плоская, Бирючукская, Подарок, Завадовская. Эти сорта можно хранить до марта — апреля, а капусту сорта Амагер — при снеговании — даже до нового урожая. Убранную капусту доставляют на площадку для буртования. После предварительного охлаждения на воздухе кочаны укладывают в бурты ровными рядами, кочерыгами вверх, чтобы появившиеся на поверхности капельки влаги (например, конденсат, образующийся в процессе хранения при дыхании) не попадали внутрь кочанов, а стекали вниз. Верхние кочаны в бурте укладывают кочерыгой вниз. Уложенную в бурты капусту сначала поддерживают без укрытия или лишь закрывают рогожами и

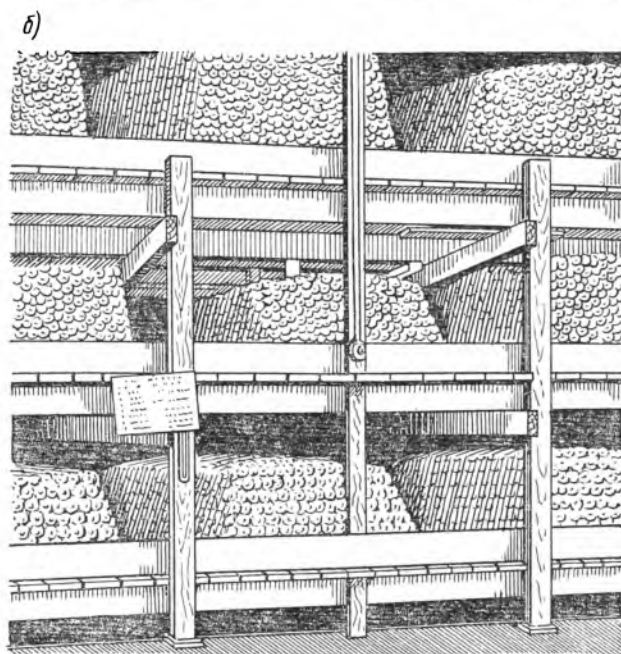
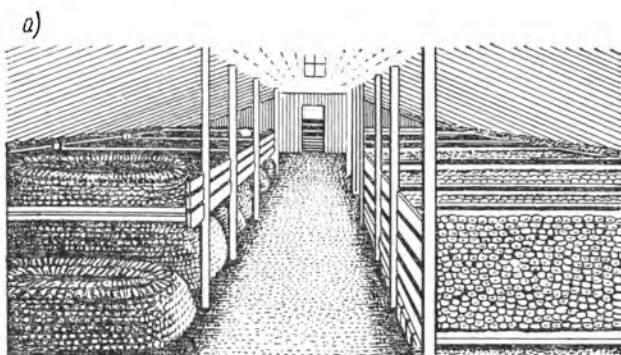


Рис. 19. Способ укладки корнеплодов в хранилище:
a — морковь в круглых пирамидах с переслойкой песка (слева) и свекла россыпью в закромах (справа), *б* — морковь в пирамидах на трехъярусных стеллажах

матами для защиты от дождя. Перед наступлением морозов поверх рогож насыпают сбоку слой опилок или укладывают солому. При этом самый верх (гребень) оставляют открытым, закрывая его слоем опилок или соломой в последнюю очередь.

При хранении в буртах капуста нагревается вследствие выделения тепла при дыхании.

Рекомендуется следующая толщина (см) трехслойного укрытия капусты в буртах для средней полосы европейской части СССР (в скобках — для Сибири и Урала): первый слой — земля 10—20 (20—30), второй слой — солома 30—45 (45—55), третий слой — земля 10 (15). В овощехранилищах капусту хранят на стеллажах, уложенной невысокими и узкими штабелями; кочаны укладывают кочерыгами (срезами) кверху. Температура воздуха в хранилище должна быть от 0 до -1° , влажность 90—95%.

Необходимо тщательно следить за состоянием капусты и немедленно удалять из хранилища загнившие кочаны. При хранении капуста наиболее часто поражается серой гнилью или слизистым бактериозом, при котором кочан сначала покрывается слизью сверху, а затем весь превращается в гниющую слизистую массу. Эта болезнь вызывается грибковыми микроорганизмами, которые заносятся в хранилище с зараженными кочанами или сохраняются в отходах и остатках урожая. Основные меры предупреждения заболевания сводятся к недопуску пораженных кочанов и соблюдению в хранилищах надлежащего санитарного режима. Есть много других заболеваний капусты, вызываемых как микробами, так и нарушением обмена веществ (например, черные точки на листьях). Если при хранении в буртах или в хранилищах капуста подвергалась частичному подмораживанию, ее надо оттаивать постепенно и использовать по возможности сразу после размораживания. Для продления сроков хранения капусты (до летних месяцев) ее подвергают снегованию: укладывают кочаны в штабель на снеговую подушку и пересыпают снегом или также укладывают ее в хранилищах траншейного типа.

Хранение лука и чеснока

Луковые овощи необходимо закладывать на хранение в совершенно зрелом состоянии. Убирать лук и чеснок надо в сухую солнечную погоду. Хорошие результаты дают

обрезка лука во время уборки и подсушка его без ботвы. При этом снижается заболевание лукович шейковой гнилью. Эта болезнь поражает вначале только шейку луковичы, а затем распространяется на всю луковицу; мякоть больших лукович становится водянистой, приобретает желто-розовую окраску. Заболевание переносится с больных лукович на здоровые. До закладки в хранилища лук и чеснок надо хорошо просушить, до тех пор пока на луковичах не образуется так называемая «рубашка» — 2—3 слоя сухих чешуй обычно желтого или красновато-желтого цвета. Эти наружные высохшие чешуйки плотно облегают мясистую сочную часть лукович и являются хорошей защитой от воздействия различных микроорганизмов.

Такая предварительная сушка лука очень важна для его сохранимости. Ее проводят обычно в искусственно отапливаемых помещениях в течение 1,5—2 недель при температуре до 40°. После такой подготовки лук оставляют там же на хранение или перевозят в другое лукохранилище (см. рис. 16) и хранят там насыпью, на стеллажах. Наиболее благоприятные условия для хранения лука — температура около 0° и относительная влажность воздуха 70—75%. Возможно понижение температуры до —3°. В этом случае луковичы частично промерзают, но если затем их подвергнуть медленному оттаиванию, их свойства восстанавливаются. Однако южные сладкие сорта лука не выдерживают охлаждения до —3°. При отсутствии специализированного лукохранилища лук можно хранить в теплых жилых помещениях (это исключает опасность микробиологической порчи, но увеличивает потери веса лукович) или же на холодных чердаках.

Чеснок подготавливают к хранению и хранят так же, как и лук, но температура хранения не должна быть ниже —1°.

При хранении качество лука и чеснока регулярно проверяют и удаляют загнившие или проросшие луковичы.

Опыты по хранению лука при активном вентилировании показали, что оно дает положительные результаты при следующих режимах: загрузка лука слоем 1,5—2 м; просушивание подогретым воздухом (30—40°) в течение трех суток (или более); прогревание воздухом 10—12 ч при 45°, охлаждение наружным воздухом до 0—1°. Хранение при —3° (острые сорта лука) или 0—1° (сладкий сорт) и относительной влажности воздуха 75—80%.

Хранение томатов

Томаты можно закладывать на хранение зрелыми, зелеными или в стадии так называемой молочной зрелости. При этом в зеленых, молочных, а также в бурых томатах продолжают физиологические процессы медленного созревания, и они через некоторое время дозревают, становясь красными.

Не все сорта томатов пригодны для хранения. Самыми лежкими являются следующие сорта томатов: Штамбовый Алпатьева, Чудо рынка, Кубань, Лучший из всех, Грунтовый, Грибовский и другие с некрупными гладкими плодами с плотной кожей и мякотью, со сравнительно малым объемом семенных камер.

Очень важно, чтобы томаты до уборки не были застужены на поле, т. е. не охладилась ниже $4-5^{\circ}$ и не попали под заморозки. Переохлажденные и подмороженные томаты подвержены быстрому и массовому загниванию, поражению фитофторой, черной гнилью и бактериозом. Зеленые переохлажденные томаты, кроме того, теряют способность к дозреванию. Зрелые плоды томатов хранят при $0-2^{\circ}$ в течение 1—1,5 месяца.

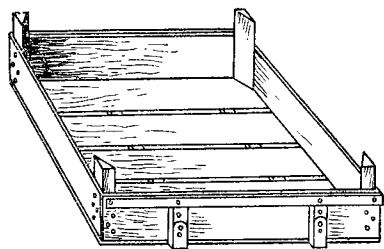


Рис. 20. Ящик для транспортировки томатов и других овощей и плодов

Срок хранения зеленых томатов, снятых в сухом состоянии со всеми предосторожностями, может быть продлен до 2—2,5 месяца (с учетом времени на искусственное дозревание). При этом температура хранения поддерживается на уровне $10-12^{\circ}$, а относительная влажность 80—85%. Хранить томаты удобнее всего в неглубо-

ких ящиках или лотках, плоды в которых размещаются слоем не более трех рядов. Следует изготавливать ящики специальной формы, с небольшими вертикальными рейками по углам, возвышающимися над верхним краем ящика на 4—7 см (рис. 20). Такие ящики с томатами можно устанавливать в штабеля в 8—10 рядов, что позволяет лучше использовать вместимость хранилища.

Практикуется искусственное дозревание томатов с помощью непредельного углеводорода — этилена (газа). В ка-

меру впускают этилен (1 объем газа на 2500 объемов емкости камеры) и оставляют ее плотно закрытой на 4—5 дней (при температуре 23—25°). В течение этого срока томаты созревают.

При хранении и одновременном дозревании зеленых томатов рекомендуется периодически перебирать их для удаления загнивших плодов и для отбора покрасневших, созревших, так как созревание происходит неравномерно — одни плоды успевают покраснеть вскоре после закладки, другие долгое время остаются зелеными. Отобранные красные томаты можно использовать сразу или перевезти в другое хранилище с температурой около 0°.

Хранение огурцов, тыквы, арбузов и дынь

Огурцы непригодны для длительного хранения. В помещениях с температурой от 0 до 2° и относительной влажностью воздуха 90% огурцы выдерживают хранение в течение двух недель. При необходимости хранения огурцы надо собирать не в начале сезона сбора, а в дни наиболее массовой уборки, чтобы к тому времени, когда поступление огурцов свежего сбора прекратится или резко сократится, направлять на реализацию или переработку огурцы из хранилища. Хранят огурцы в небольших ящиках вместимостью до 16 кг.

В отличие от огурцов тыквы и дыни довольно хорошо сохраняются и их можно держать в течение всего зимнего периода. Но для хранения надо выращивать определенные сорта. Лучшие сорта дынь для хранения — Гуляби, Зимовка, Дубовка, среднеазиатские дыни и др. Хранят дыни при температуре, близкой к 0°. Лучшие сорта арбузов для закладки на хранение — Астраханский полосатый, Мурашка, Ажиновский, Быховский, Мелитопольский 142, Поповка. Температура хранения арбузов около 3°. Арбузы и дыни значительно хуже сохраняются, если плоды повреждены (побитости, вмятины и др.), в результате чего нарушена структура мякоти. Поэтому следует бережно относиться к плодам при их уборке, транспортировке и особенно при перекладках.

Хранение лиственной зелени и летних зеленых овощей

Все эти виды овощей, т. е. салат, лук-порей, шпинат, петрушка, укроп, стручковая фасоль, зеленый горошек, пучковая молодая морковь и др. непригодны для длитель-

ного хранения. Их убирают обычно в стадии наиболее быстрого развития растений, когда все физиологические и биохимические процессы в них протекают наиболее бурно, с интенсивным дыхательным газообменом. Поэтому сроки хранения этих овощей невелики — обычно не более двух недель. Но в летних условиях, когда отдельные виды овощей очень быстро сменяют друг друга, большое значение имеют даже такие небольшие сроки хранения. Зелень хранят в специализированных холодильниках, а при их отсутствии — в ледяных складах, описанных выше, или в подвалах с пересыпкой мелким льдом или снегом. Через каждые 2—3 дня внимательно осматривают все ящики или корзины с овощами, отбраковывают экземпляры, начавшие портиться.

§ 4. ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ

Хранение семечковых плодов

К семечковым плодам относятся яблоки, груши и айва. Яблоки отличаются наибольшей лежкостью по сравнению с другими плодами. Для длительного хранения необходимо использовать плоды наиболее лежких сортов. Среди множества помологических сортов яблок имеются сорта летние, осенние и зимние, различающиеся по времени их созревания и уборки. Летние сорта, как правило, не выдерживают длительного хранения, осенние можно хранить несколько дольше. Наиболее хороши для хранения зимние сорта Розмарин, Сары-Синап, Ренет Симиренко, Ренет Шампанский, Пепин Лондонский, Бабушкино и др.

Яблоки, предназначенные для закладки на хранение, надо по возможности дольше (но не до наступления сильных заморозков) оставлять на деревьях, чтобы они полностью созрели. Однако к моменту сбора плоды должны быть еще достаточно твердыми и жесткими, иметь нормальную для данного сорта поверхностную окраску, приятный вкус и бурые или коричневые семена. Не рекомендуется закладывать на хранение падалицу.

Снимать плоды с деревьев надо вручную, осторожно отрывая их с плодоножками, и осторожно укладывать в корзины или ящики, не допуская образования побитостей и других механических повреждений. Нельзя стряхивать плоды с деревьев. При сборе следует пользоваться лестницами — приставными, стремянками и т. д.

Собранные плоды доставляют на упаковочный пункт, который должен быть расположен или в самом саду или близко от него. На пункте яблоки сортируют по помологическим сортам, качеству и степени зрелости. Кроме того, яблоки калибруют по размеру, чтобы при укладке их в стандартные ящики для последующей отправки на реализацию или хранение в каждом ящике были по возможности одинаковые плоды.

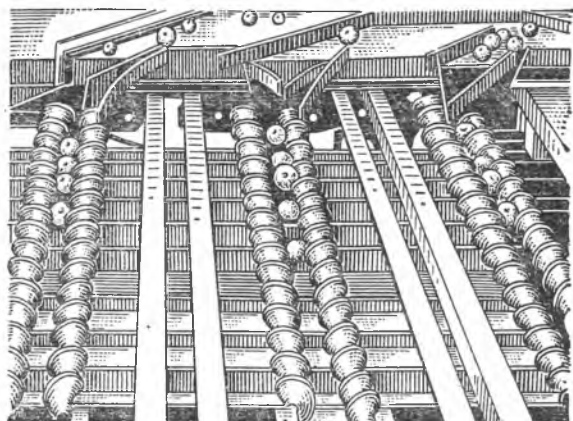


Рис. 21. Машина для калибровки плодов

Для калибровки яблок и других плодов округлой формы (цитрусовых) на крупных пунктах применяют специальные калибровочные машины (рис. 21).

В настоящее время для плодов шарообразной формы применяют также калибратор универсальный А9-ККБ.

На мелких пунктах для контрольной калибровки можно пользоваться простейшими приспособлениями, изображенными на рис. 22. Калибровке яблок и других семечковых, а также цитрусовых плодов придается большое значение. Одинаковые по форме и размеру плоды удобнее укладывать в ящики и, кроме того, большее количество (по весу) плодов можно поместить в каждый ящик; это удобнее и при дальнейшей реализации плодов.

Рассортированные и откалиброванные плоды осторожно укладывают в ящики. Ящики должны быть изготовлены из

чистых дощечек липовых, осиновых или хвойных пород дерева. Наиболее распространены ящики двухголовочные вместимостью 30 кг, имеющие внутренние размеры 640×400×280 мм, или ящики вместимостью 20 кг с размерами 520×360×250 мм. Ящики могут быть как новые, так и возвратные (так называемая инвентарная тара), если они не повреждены и не загрязнены. Перед укладкой плодов возвратные ящики дезинфицируют, окуривая их сернистым газом. Для этого их помещают в плотно закрывающуюся камеру, на полу которой устанавливают жаровни с желтой комовой серой, взятой из расчета 200—250 г на 1 м³ емкости

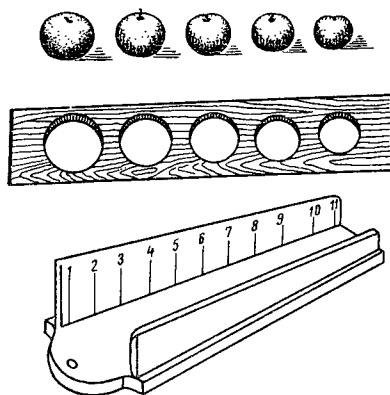


Рис. 22. Плодомеры (шаблон и плодомер системы Козлова)

камеры. Серу зажигают и закрывают двери камеры. После трех-четырехчасовой выдержки камеру открывают, проветривают, ящики выгружают и перевозят в упаковочное отделение.

При упаковке ящики выстилают оберточной бумагой. Плоды заворачивают в бумагу и укладывают равными рядами или перекладывают их тонкой, специальной упаковочной стружкой (липовой или осиновой). Затем ящики забивают и перевозят в хранилище.

Время с момента съема яблок и других плодов до их загрузки в хранилище в упакованном виде не должно превышать трех суток, а для яблок и груш летних сортов — не более одних суток. Лучше всего яблоки сразу после уборки поместить в холодное хранилище.

В хранилище ящики устанавливают, выделяя в отдельные штабеля однородные партии плодов по сортам, размеру и т. д. Укладывать ящики можно прямо или в шахматном порядке, но во всех случаях надо оставлять небольшие промежутки между ящиками для лучшего смывания их холодным воздухом. Все эти предосторожности применяют для того, чтобы обеспечить наилучший режим хранения плодов.

Рекомендуемые режимы для хранения яблок: темпе-

ратура от -1 до $+1^{\circ}$, относительная влажность воздуха 90—95%; для груш и айвы: температура 0— 1° , влажность воздуха 85—90%. При таких условиях плоды дольше сохраняются, процесс их дозревания протекает медленно, они остаются достаточно устойчивыми к различным заболеваниям и функциональным расстройствам, а весовые потери за счет дыхания минимальны. Нельзя допускать подмораживания плодов во время хранения. Если влажность воздуха очень низкая, плоды могут завянуть. При хранении плодов большое значение имеет газовый состав среды. Как известно, в обычном воздухе содержится около 21% кислорода и около 79% азота, а также небольшое количество углекислого газа CO_2 и других газов. Если уменьшить количество кислорода в воздухе и ввести некоторое количество углекислого газа, то дыхательные процессы, особенно при низкой температуре, замедляются; для микроорганизмов также создаются менее благоприятные условия. В результате значительно повышается лежкость плодов и удлиняются сроки их хранения без порчи и заболеваний.

Повышение содержания углекислого газа и снижение содержания кислорода в среде хранилища происходят без постороннего вмешательства в результате дыхания самих плодов или овощей, которое сводится к поглощению плодами кислорода из воздуха и выделению ими углекислого газа. Но только за счет дыхания нельзя значительно изменить состав атмосферы в хранилище. Поэтому крупные специализированные плодохранилища оборудуются герметически закрывающимися камерами, в которых после загрузки ящиков с плодами искусственно изменяют и регулируют состав воздуха, вводя углекислый газ или, наоборот, поглощая его с помощью щелочных растворов при избыточном содержании. При температуре около $4-8^{\circ}$ рекомендуется следующий газовый состав смеси в хранилище для яблок: кислорода 10%, углекислого газа 10—11%, азота 79%. При более высоком содержании углекислого газа нарушаются нормальные физиологические процессы в плодах, в частности дыхание. Газовый состав атмосферы при хранении различных помологических сортов плодов должен быть различным. Так, некоторые сорта яблок при содержании в атмосфере хранилища более 6—8% углекислого газа буреют. Поэтому при закладке на хранение яблок и других плодов в условиях регулируемой атмосферы следует сначала уточнить сортовой состав сырья и в зависимости от него устанавливать предельное содержание углекислоты.

При хранении яблок, груш и других плодов в обычных плодохранилищах, без искусственного охлаждения, в зимнее время следует заботиться главным образом о том, чтобы не допустить их замерзания, т. е. обеспечивать правильное отопление. Осенью и весной в ночное время, при заморозках, такие хранилища охлаждают, открывая двери, чтобы впустить наружный воздух. В процессе хранения ящики с плодами периодически осматривают. При обнаружении плодов с признаками заболеваний партию перебирают и удаляют все такие плоды. Если пораженных плодов много, всю партию надо снять с хранения и реализовать.

Существует много различных заболеваний, которым подвергаются плоды во время хранения. Большинство из них вызываются микроорганизмами, другие же являются следствием ненормального обмена веществ в самом плоде при нарушениях режима хранения. К наиболее опасным болезням относится черная гниль, поражающая главным образом яблоки. При низкой температуре плоды чернеют и их поверхность становится глянцевой. Черная гниль поражает яблоки и груши еще во время их роста. Горькая плодовая гниль может поражать все семечковые и косточковые плоды как во время роста, так и при хранении. Сажистый грибок на яблоках и грушах проявляется в виде черного налета на поверхности плодов.

Эти заболевания предупреждаются главным образом во время роста в садах (борьба с вредителями, обрезка, прореживание и т. д.). В хранилище же очень важно поддерживать должный санитарный порядок, проводить дезинфекцию и др.

Физиологические заболевания, так называемые функциональные расстройства, также приносят большой вред плодам при хранении. К ним относятся, например, так называемый загар — побурение плодов при разных изменениях температуры в хранилище. Для предупреждения этого заболевания рекомендуется закладывать на хранение яблоки и другие плоды поздних сортов, заворачивать плоды в промасленную бумагу, а также хранить их в специальных камерах с повышенным содержанием углекислого газа.

Налив (стекловидность мякоти) образуется в годы с высокой влажностью в период съема яблок. При хранении в помещениях с температурой около 3—4° это заболевание не поражает плоды.

Побурение сердцевины появляется при избыточном содержании углекислоты в атмосфере хранилища или вследствие скопления углекислого газа в пространстве между по-

верхностью плодов и слоем промасленной бумаги, в которую их заворачивают. При температурах от -1 до $+5^{\circ}$ побурение практически мало развивается.

Внутреннее побурение поражает мякоть плодов, начиная с сердцевины, и распространяется к периферии по сосудисто-волокнистым пучкам. Появляется это заболевание при ненормальных режимах хранения главным образом в плодах, убранных в перезрелом состоянии.

Пухлость (в мякоти появляется рыхлость и мучнистый вкус, кожица вздувается и растрескивается) наблюдается чаще всего при хранении незрелых плодов и при ненормальном режиме хранения.

В настоящее время хранят плоды в пакетах из полимерных пленочных материалов, главным образом полиэтилена. Пакеты на 3—10 кг и более изготавливают с отверстиями для поддержания необходимого дыхательного газообмена в плодах во время хранения.

Хранение косточковых плодов и ягод

Все косточковые плоды (вишни, черешни, сливы, абрикосы, персики), а также почти все ягоды (кроме винограда, клюквы, брусники) не выдерживают длительного хранения. Их можно хранить 1—1,5, в редких случаях до 2 месяцев в специализированных холодильниках и ледяных складах и не более 3—5 дней — в хранилищах без искусственного охлаждения.

Нежные ягоды (малину, землянику, клубнику, черную, красную и белую смородину) собирают в решета или в маленькие (на 2—3 кг) плетеные корзины так, чтобы толщина слоя не превышала 8—10 см. В этой же таре без пересыпания или перекладки их следует перевозить и хранить.

Вишню, черешню и крыжовник собирают в решета вместимостью не более 6 кг. Ягоды, а также вишни и черешню, предназначенные для дальней транспортировки или длительного хранения, следует срывать вместе с плодоножками. Все они быстро портятся, если сорваны без плодоножек, так как при этом в месте прикрепления плода или ягоды к плодоножке образуется открытое поранение мякоти, через которое внутрь устремляются миллионы вредных микроорганизмов. На дно корзинок и решет настилают слой бумаги.

Сливы более устойчивы, поэтому их можно собирать не только в решета, но и в дощатые ящики вместимостью до

8 кг, а для быстрого местного использования — и до 12 кг. В тару же тару собирают абрикосы. Персики более нежны и для них требуются неглубокие ящики, чтобы плоды разместились в один слой. На упаковочном или заготовительном пункте все ягоды и косточковые плоды можно задерживать только на несколько часов. Затем их необходимо перевезти в охлаждаемые хранилища. В камерах хранилищ ящики, корзины и решета устанавливают в штабеля с промежутками между отдельными единицами упаковки для того, чтобы циркулирующий холодный воздух быстрее снизил температуру плодов и ягод. Рекомендуемый режим хранения: температура от 0 до +1°, относительная влажность воздуха 90—95%.

В хранилищах регулярно проверяют качество плодов и ягод и при обнаружении порчи перебирают штабеля, удаляя все корзины и решета с порченными плодами. При хорошем санитарном состоянии хранилищ, заблаговременной дезинфекции камер и соблюдении режимов хранения по температуре и влажности воздуха можно обеспечить нормальное хранение этих плодов и ягод в течение указанных выше сроков.

Большое промышленное значение имеет хранение винограда. Его собирают при достаточно полной зрелости в решета или в неглубокие ящики до 10 кг. Перед укладкой в ящики каждую гроздь винограда тщательно осматривают, выбирают и удаляют ягоды, поврежденные механически и пораженные вредителями и болезнями. В ящики, выстланные бумагой снизу и с боков, насыпают на дно небольшой слой (1—2 см) сухих опилок. Затем осторожно укладывают чистые и сухие грозди, заполняя ящик доверху. Сверху насыпают такие же сухие опилки и закрывают все концами листов бумаги, которыми выстланы ящики. Хранят виноград при 0—1° в течение 3—4 месяцев.

Контрольные вопросы

1. Почему во время роста и созревания плоды и овощи лучше сопротивляются порче, чем после их уборки?
2. Как осуществляется процесс дыхания овощей и плодов и каково его назначение во время хранения этих продуктов?
3. Какая температура воздуха желательна при хранении?
4. Что такое относительная влажность воздуха и какова она должна быть в хранилищах?
5. Какие типы хранилищ рекомендуются для овощей и плодов?
6. Как устроены бурты и траншеи для хранения корнеплодов и картофеля?

7. Как устроены специализированные хранилища для картофеля, корнеплодов, летних овощей и плодов?
8. Как осуществляется контейнерное хранение картофеля и овощей?
9. Как устроены холодильные хранилища?
10. Для чего и как проводят дезинфекцию плодоовощехранилищ?
11. Какие требования предъявляются к качеству картофеля, закладываемого на хранение? Назовите виды болезней картофеля и меры борьбы с ними.
12. Какие меры принимают для задержки прорастания картофеля при хранении?
13. Что такое активная вентиляция и как ее применяют?
14. Каковы режимы (температура и относительная влажность воздуха) и сроки хранения картофеля и основных видов овощей?
15. Что такое снегование? Для чего и как его применяют?
16. Как проходит искусственное дозревание томатов?
17. Каковы рекомендуемые режимы и сроки хранения яблок и других плодов и ягод?

Глава VI

ТАРА ДЛЯ ПЛОДОВООЩНЫХ КОНСЕРВОВ И ПРОЧИХ ПРОДУКТОВ

В зависимости от вида продукции, получаемой из плодов и овощей, для ее расфасовки применяют различную тару и упаковку: ящики, бочки, мешки, пакеты, металлические барабаны и т. д. Перечисленные виды тары принципиально отличаются от той тары, в которой вырабатываются стерилизованные и пастеризованные консервы.

Крупа остается крупной и сохраняет все свои пищевые и вкусовые свойства независимо от того, во что она расфасована: в мешки, ящики, бочки или стеклянные бутылки. Для таких продуктов подбирают вид тары, исходя из простого удобства обращения с ними. Консервы же остаются консервами до тех пор, пока они, будучи предварительно простерилизованы, находятся в герметически укупоренной таре. Малейшее нарушение герметичности немедленно вызывает порчу продуктов, которые лишь до этого момента могли называться консервами.

§ 1. ТАРА ДЛЯ КОНСЕРВОВ

Стерилизованные консервы необходимо расфасовывать в герметичную тару. Такой тарой являются обычные жестяные и стеклянные банки, укупориваемые жестяными крыш-

ками. В последние годы в промышленности появились алюминиевые консервные банки, а также стеклянные банки с алюминиевыми крышками. Некоторые продукты консервируют в пленочной таре из полипропилена или из других пластических материалов.

Жестяные банки

Жестяная тара наиболее распространена в консервной промышленности. Для ее изготовления применяют так называемую белую жечь, т. е. тонкое листовое железо, покрытое с обеих сторон слоем олова. Для изготовления консервных банок применяют жечь толщиной 0,20—0,35 мм. Крупные банки изготавливают из более толстой жести. Толщина жести условно обозначается ее номером, который равен числу сотых долей миллиметра. Например, жести толщиной 0,27 мм соответствует № 27.

Жечь выпускается металлургической промышленностью в виде листов стандартных размеров или в виде длинных лент определенной ширины, свернутых в рулон (ширина лент — от 120 до 512 мм).

Для лужения жести применяют чистое олово, которое покрывает всю поверхность листа очень тонким, непрерывным слоем. Для изготовления консервной тары применяют жечь марки ЖК (консервная). По толщине слоя олова (полуды) жечь делится на три класса: 1-й класс — 0,39—0,45 г полуды на 100 см² листа и обеих сторон; 2-й класс — 0,28—0,39 и 3-й класс — 0,23—0,27.

Белая жечь является хорошим материалом для изготовления банок под многие виды консервов — овощных, фруктовых и т. д. Однако оловянное покрытие недостаточно защищает от наружного ржавления поверхность жестяных банок, если они хранятся во влажных помещениях. Кроме того, это покрытие не является надежной защитой от внутреннего ржавления, если сами консервы содержат значительное количество кислот, усиливающих коррозионные процессы, или белковых веществ, наличие которых приводит к образованию тонкой «мраморной» синевато-коричневатой пленки на внутренней поверхности банок. Такая пленка не содержит вредных для организма человека веществ, но придает непривлекательный вид банке.

Поэтому наряду с обычной белой жечью в промышленности используют и лакированную жечь. Ее получают, покрывая луженую или черную (нелуженую) жечь тонким

слоем специальных пищевых лаков или эмалей. Лакированная жечь пригодна, как правило, для банок, используемых под любые виды консервов.

Жестяные банки по конструкции вырабатывают двух типов — сборные (рис. 23) и цельнотянутые, а по форме — цилиндрические и фигурные (прямоугольные, овальные и др.).

Сборные банки состоят из корпуса и двух «концов», т. е. доньшка и крышки, одинаковых по форме и размерам. При изготовлении сборных банок жечь сначала сортируют по

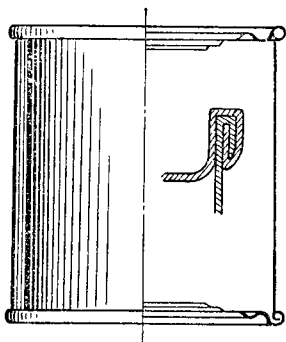


Рис. 23. Общий вид сборной жестяной банки (справа показан разрез фальца)

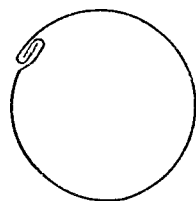


Рис. 24. Поперечный разрез корпуса сборной жестяной банки со швом «взамок»

качеству и толщине. Одновременно отбраковывают листы с дефектами (ржавчина, непролуженные пятна, трещины). Затем жечь нарезают специальными механическими ножницами на бланки, из которых на автоматической машине получают корпуса с прочным швом «взамок» (рис. 24). Шов запаивают на той же машине сплавом, состоящим из олова (40%) и свинца (60%), так, чтобы сплав не образовывал наплывов на внутренней поверхности банки и обеспечивал герметичность. У готового корпуса банки разбортовывают края (фальцы) для прикрепления доньшек и крышек. Крышки и доньшки штампуют на прессах. Для обеспечения достаточной упругости и жесткости им во время штамповки придают рельеф. Затем на края каждой крышки и доньшка наносят тонкую пленку (прокладку) из приготовленной пасты, которая состоит из натурального и синтетического каучука, растворенного в чистом специальном бензине (бензопасте) или в казеинате аммония (водно-аммиачная паста). Жидкую

пасту наливают специальным приспособлением на заранее загнутые (завитые) края донышек. Нанесенная паста после высушивания образует тонкую равномерную эластичную пленку по всей периферии донышка в виде кольца.

При штамповке на донышках ставят условные знаки, по которым определяют время и место изготовления банок. Например, № 755 означает, что банка изготовлена на консервном заводе № 75 в 1975 г. (пишется последняя цифра года). На крышках при их штамповке никаких знаков не наносят, а маркируют их при изготовлении консервов, перед укупоркой банок. Например, номер 213И007 означает, что консервы изготовлены во 2-ю смену (первая цифра), 13 числа (вторая и третья цифра), в августе (И — восьмая буква алфавита, не считая буквы З, которая исключена, так как похожа на цифру 3). Последние три цифры 007 — условный ассортиментный номер консервированной кукурузы.

Донышко прикатывают к корпусу на автоматических закаточных машинах. Каучуковая прокладка заполняет все мельчайшие неплотности и обеспечивает полную герметичность банки.

Цельноштампованные банки изготавливают на специальных прессах, благодаря чему корпус банки получается без шва и нет шва между корпусом и дном. Крышки для банок изготавливают и прикатывают так же, как описано выше.

Из алюминия также изготавливают цельноштампованные банки. Для этой цели применяют алюминий толщиной 0,5 мм, обязательно лакированный.

В консервной промышленности применяют жестяные банки различных размеров. Согласно действующему стандарту существует 34 вида различных жестяных цилиндрических банок.

В табл. 4 приведена характеристика цилиндрических банок, наиболее широко применяемых в консервной промышленности (№ банок — в соответствии со стандартами).

Стеклянные банки

В нашей консервной промышленности стеклянная тара получила очень большое распространение. Стеклянные банки имеют следующие преимущества перед металлическими: их легко мыть и содержать в надлежащем санитарном состоянии; они не подвергаются коррозии (ржавлению) и вообще весьма устойчивы ко всем химическим воздействиям; их можно использовать для расфасовки консервов многократ-

Характеристика цилиндрических жестяных банок

№ банки	Объем банка, мл	Размеры, мм			Способ изготовления	Основные виды консервов, расфасовываемых в банки
		диаметр		высота		
		внутренний	наружный			
7	316	72,8	76,0	83,4	Сборные Сборные и штампованные	Овощные
8	353	99,0	102,3	53,2		»
9	364	72,8	76,0	95,0	Сборные	»
12	565	99,0	102,5	81,4		»
13	889	99,0	102,5	123,6	»	Все виды консервов
14	3020	153,1	157,1	172,5	»	Томатные, фруктовые
15	8760	215,0	219,4	249,7	»	То же

но (в нашей стране организована широкая сеть пунктов, принимающих от населения возвратную консервную стеклотару). Так как стекло очень стойко к действию кислот, белков и других веществ, в стеклянной таре можно вырабатывать любые консервы, не опасаясь ухудшения продукта. Однако стеклотара имеет и недостатки: гораздо большая по сравнению с металлическими масса (вес) самих банок при одинаковой емкости, значительная хрупкость и нестойкость как к механическим ударам, так и к температурным перепадам. Тем не менее принятая форма стеклянных банок (особенно плавные переходы от стенок к дну и к горловине и отсутствие острых углов) обеспечивает достаточную термостойкость. Поэтому банки и бутылки сравнительно хорошо выдерживают нагревание и охлаждение, применяемое при работе с ними, не растрескиваясь. Для укупорки стеклянных консервных банок применяют металлические крышки, чаще всего жестяные или алюминиевые.

По способу укупорки существует несколько типов стеклянной консервной тары. В зависимости от принятого способа меняется конструкция горловины банок. В нашей промышленности в течение многих лет общепринятым является способ укупорки СКО (стеклянная консервная обжимная).

На рис. 25 показан общий вид такой банки, на рис. 26 — разрез, а на рис. 27 — металлические крышки и резиновые

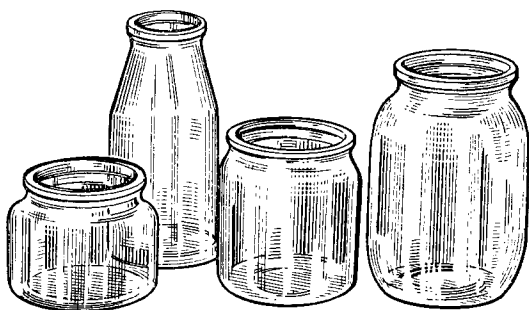


Рис. 25. Общий вид стеклянных консервных банок СКО

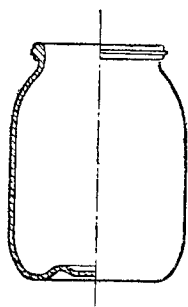


Рис. 26. Разрез стеклянной консервной банки СКО

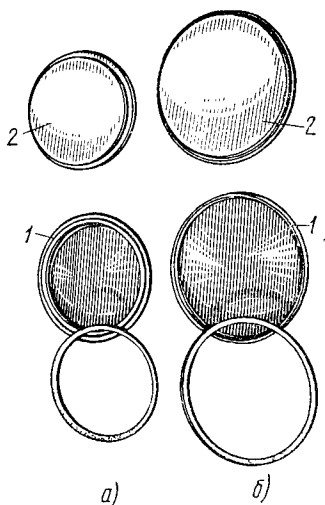


Рис. 27. Жестяные крышки и кольца к ним для укупорки стеклянных банок:

a — крышка диаметром 70 мм и резиновое кольцо к ней, *б* — крышка диаметром 83 мм и резиновое кольцо к ней; 1 — вид снизу, 2 — вид сверху

кольца, т. е. прокладки, вставляемые в крышку и обеспечивающие герметичность банок после их укупорки. Жестяные крышки изготавливаются, как правило, из лакированной

жести; такие крышки имеют желтый цвет. Лакированные крышки пригодны для укупорки стеклянных банок с любыми консервами, поскольку лак препятствует соприкосновению жести с продуктом и содержащиеся в консервах кислоты или другие химически активные вещества не могут вызывать нежелательных изменений (ржавление жести и др.). Крышки из белой, т. е. нелакированной, жести пригодны для укупорки банок с консервами, имеющими небольшую кислотность.

В 1971 г. введен в действие новый стандарт на стеклянную тару для консервов (ГОСТ 5717—70). Новым стандартом предусмотрен ряд изменений с целью усовершенствования стеклянной тары и приведения ее в соответствие с требованиями технического прогресса.

Вместо единого метода укупорки СКО вводятся новые три типа укупорки: I — обкатной, II — обжимной и III — резьбовой. Вырабатываемая вновь стеклотара различается по номеру и емкости с указанием метода укупорки.

Условные обозначения всей вновь вырабатываемой тары состоят из обозначения типа, диаметра венчика горла и емкости. Например, I-82-500; II-82-800; III-82-1000 и т. д.

В новом стандарте предусмотрены банки всех трех типов укупорки I, II, III со следующими диаметрами горла и емкости (мм): 58—100; 58—200; 68—350; 82—350; 82—500; 82—650; 82—800; 82—1000; 82—2000; 82—3000, 82—5000; 100—5000 и 82—10 000.

В табл. 5 приведена характеристика стеклянных банок и бутылей, применяемых в плодоовощной консервной промышленности.

Поскольку на протяжении нескольких лет в промышленности будет еще употребляться и стеклотара СКО, а также с учетом того, что во всей технической литературе и документации по производству консервов даются ссылки на тару СКО (режимы стерилизации, нормы закладки сырья), в этой книге оставлены также и ссылки на тару СКО.

Для расфасовки плодоовощных консервов чаще всего применяют стеклянные банки емкостью 0,5 л (СКО 83-1) и 1,0 л (СКО 83-2), а также двух- и трехлитровые.

Как видно из табл. 5, несмотря на разнообразие емкости банок, для укупоривания применяют крышки только четырех диаметров: 58, 68 и 82 (83) мм. Это удобно для работы, так как одинаковыми крышками (например, с диаметром 82 мм) можно укупоривать девять различных видов банок.

**Характеристика некоторых консервных стеклянных банок
и бутылей, применяемых для овощных и фруктовых консервов**

Емкость, мл		Номер венчика горлови- ны (диаметр)	Виды расфасовываемых консервов
номиналь- ная	полная		
100	130 ± 3	58	Консервы для детского питания
200	225 ± 7	58	Соусы, консервы для детского пи- тания
350	385 ± 10	68	Овощные, фруктовые
350	385 ± 10	82	Все виды консервов, кроме детских
500	560 ± 15	82	То же
650	700 ± 15	82	»
800	865 ± 15	82	»
1 000	1030 ± 20	82	»
2 000	2080 ± 30	82	Овощные, фруктовые, томат-паста
3 000	3200 ± 50	82	Соки, маринады, томат-паста, пюре
5 000	5200 ± 100	82	То же
5 000	5200 ± 100	100	»
10 000	10300 ± 150	82	Соки, томат-паста, пюре

Большое значение имеет разница в диаметрах горла банки, измеренных по двум взаимно перпендикулярным направлениям, так называемая овальность горла. При большой овальности может образоваться брак при работе укупорочных машин: бой и растрескивание банок при увеличенном диаметре и негерметичность укупорки при уменьшенном.

Новым стандартом предусмотрена максимально допускаемая овальность горловины для банок типа I с диаметром 58 и 68 мм — 1,2 мм, для диаметра 82 мм — от +0,5 до -1,0 мм. Для банок типа II всех размеров диаметра допуск по овальности — 0,7 мм, для типа III — ±0,45 мм. При такой точности изготовления банок можно гарантировать их достаточную герметичность в процессе укупорки консервов.

Для укупорки стеклянных банок металлическими крышками применяют различные по конструкции и производительности закаточные машины. На заводах малой производительности можно использовать закаточную машину МЗ-1 (рис. 28). Машина пригодна для укупорки банок емкостью до 1 л. Подача банок на нижний патрон — ручная, производительность 20—25 банок в 1 мин.

На средних и крупных консервных заводах целесообразнее использовать автоматические закаточные машины. Ма-

шина И9-КЗС-12М (рис. 29) рассчитана на укупорку стеклянных банок емкостью от 0,2 до 1 л и имеет производительность до 160 банок в 1 мин.

Для укупорки стеклянных банок емкостью до 3 и 10 л в последнее время стали применять закаточные машины АБ_{II} Л-11-32 и АБ_{II} Л-11-32-1. Их выпускает Московский опытно-экспериментальный завод «Росглавпиво». Также

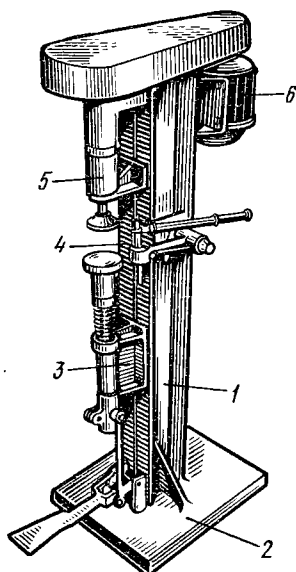


Рис. 28. Закаточная машина МЗ-1 для укупорки стеклянных банок:

1 — стойка, 2 — плита, 3 — кронштейн, 4 — закаточный ролик, 5 — шпиндель, 6 — привод

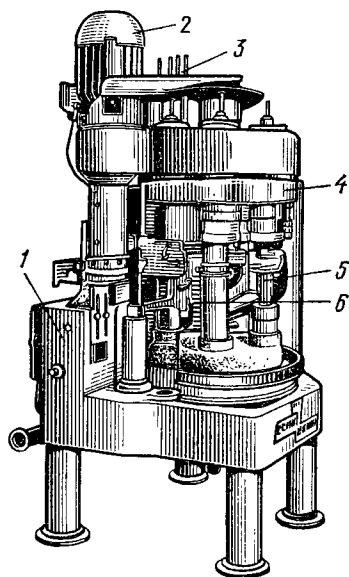


Рис. 29. Автоматическая закаточная машина И9-КЗС-12М:

1 — станция, 2 — привод, 3 — магазин крышек, 4 — закаточная головка, 5 — подъемный столик, 6 — карусель

применяют закаточные машины марки АБ_{II}-Л-20-16 Выборгского завода рыбопромышленного оборудования. Производительность этих машин — 20 банок в 1 мин.

В соответствии с требованиями технологии производства многих консервов банок следует укупоривать под вакуумом (разрежением). Для этой цели рекомендуются следующие машины: автоматическая паровая вакуум-закаточная машина АЗМ-ЗП (рис. 30) производительностью 60—70 банок в 1 мин, пригодная для укупорки всех видов стеклбанок

емкостью до 1 л; автоматическая вакуум-закаточная машина бс7-1 производительностью до 125 банок в 1 мин.

Кроме широкогорлых стеклянных банок в консервной промышленности для разлива соков применяют узкогорлые бутылки емкостью 0,2; 0,25 и 0,5 л, укупориваемые жестяными корончатыми крышками (СКК) с пробковыми или пластмассовыми прокладками для герметизации.

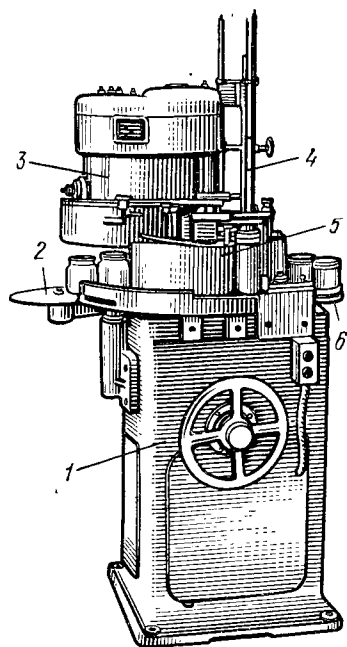


Рис. 30. Автоматическая вакуум-закаточная машина АЗМ-3Г: 1 — станина, 2 — механизм отвода банок, 3 — закаточная головка, 4 — магазин крышек, 5 — паровая камера, 6 — механизм подачи банок

§ 2. НЕГЕРМЕТИЧНАЯ ТАРА

Бочки

Деревянные бочки применяют для расфасовки варенья, джема, повидла, сульфитированных полуфабрикатов из фруктов, овощных солений и маринадов, томатопродуктов, замороженных плодов и овощей. Бочки делаются из дуба, бука, осины, липы и др. Клепку для бочек заготавливают из сухой древесины, влажность которой не должна превышать 18%. Емкость бочек, применяемых в плодоовощной промышленности, — от 25 до 200 л, чаще всего 50 и 100 л.

Клепки для остова (корпуса) бочки должны быть целые, без трещин и надломов, строганные с обеих сторон. Дно бочек изготавливают из нескольких более толстых клепок, чем корпус. Дно соединяют с корпусом металлическими обручами. Готовые бочки должны иметь чистую гладкую внутреннюю поверхность, не давать течи между клепками остова и в уторах, т. е. местах соединения остова с дном. Если бочка после изготовления долгое время остается пустой, она может рассохнуться и тогда при заливке ее водой появится течь. В таких случаях бочку закупоривают и выдерживают несколько дней для набухания древесины. После этого в нормально изготовленных бочках течь обычно пре-

кращается и их можно использовать под расфасовку продуктов.

Сушеные овощи расфасовывают иногда в фанерные барабаны.

Ящики

Деревянные и фанерные ящики служат для расфасовки сушеных овощей и фруктов, а также замороженных плодово-овощных продуктов. Иногда в плотные мелкие ящики разливают мармелад и повидло. Плотные и решетчатые деревянные ящики применяют также для упаковки банок с консервами. Ящики изготавливают из прочной, здоровой древесины с влажностью не более 18%. Дощечки соединяют металлическими гвоздями и для прочности связывают их металлической проволокой или лентой. Фанерные ящики изготавливают из трехслойной клееной фанеры.

Картонные ящики и коробки

Применение картонных ящиков вместо деревянных прогрессивно и экономически выгодно. Для их изготовления используют специальный гофрированный картон или плотный водонепроницаемый картон. Ящики из гофрированного картона обладают низкой теплопроводностью, и их применяют как для упаковки консервов, так и для расфасовки замороженных плодов и овощей. Часто внутрь ящиков помещают вкладыши из такого же гофрированного картона для прочности и улучшения теплоизоляционных свойств.

При дальних перевозках консервов и других грузов следует пользоваться ящиками из плотного картона.

Заполненные ящики заклеивают сверху и скрепляют металлической или специальной текстильной лентой, прочно приклеиваемой к картону специальным клеем (гуммированная лента). Применение картонных ящиков вместо деревянных резко повышает производительность труда и оборудования, снижает расход материалов на упаковку, облегчает процесс упаковки, улучшает санитарные условия работы на заводе. Масса ящика из гофрированного картона в 5 раз меньше, чем масса равного по емкости деревянного ящика.

Для расфасовки быстрозамороженных плодов и овощей, а также сушеных и концентрированных продуктов применяют коробки из тонкого, но прочного парафинированного картона. Из картона толщиной 0,4—0,45 мм на специальных

станках вырубают фигурные заготовки, из которых перед расфасовкой собирают коробки. Емкость таких коробок обычно равна 0,25; 0,5 и 1,0 л. Они имеют прямоугольную форму, которая сохраняется благодаря замковым креплениям по торцам. Внутрь коробок вкладывают пергаментную целлофановую или полиэтиленовую прокладку.

Мешки

Мешки из ткани и плотной проклеенной бумаги (крафт-бумаги) применяют для упаковки сушеных плодов и овощей. Обычно тканевые мешки вмещают до 50 кг, а крафт-мешки — до 30 кг продукта. Наполненные мешки зашивают шпагатом.

§ 3. ПОЛИМЕРНАЯ ТАРА

За последние годы в плодоовощной промышленности все шире применяется расфасовка продукции в тару из полимерных пленочных материалов. Чаще всего используют целлофан, из которого делают пакеты для сухих сыпучих продуктов (жареного хрустящего картофеля, или чипсов). Более удобны пакеты из полиэтилена — очень пластичного материала, легко поддающегося термосвариванию (с помощью нагрева) и герметизации. В настоящее время в промышленности имеются комбинированные двухслойные пленочные материалы из полиэтилена и целлофана, склеенных в одну пленку. Из полиэтиленовой пленки толщиной 100—200 мкм делают мешки-вкладыши для бочечной тары, предназначенной под соленья, маринады, повидло, джемы и т. д. При расфасовке перечисленных продуктов в бочки с полиэтиленовым вкладышем потери продукта за счет течи, впитывания в клепки бочек и так называемого примаса (остатков на стенках бочек после их освобождения от продукта) в несколько раз меньше, чем в обычных бочках. Применение таких вкладышей вполне целесообразно на любом плодоперерабатывающем заводе и не сложно в условиях мелких заводов.

Из полиэтилена можно не только изготавливать пленки, но и получать методом литья под давлением или вакуум-формования готовые сосуды, например банки для герметичной укупорки.

В пакеты и банки из полиэтилена можно расфасовывать продукты, подвергаемые воздействию температуры не выше 100°, поскольку при высоких температурах (108—120°) на-

чинается его размягчение. Но тара из полиэтилена вполне пригодна для расфасовки джемов, варенья, повидла, мармеладов, маринованных овощей, фруктов и многих других продуктов, не требующих стерилизации.

Другой перспективный материал для расфасовки продуктов — полипропилен, пригодный также для получения пленок и для изготовления готовой тары под герметическую укупорку. Тара из полипропилена пригодна и для расфасовки стерилизуемой продукции, так как он устойчив к воздействию высоких температур. Герметизация тары из полипропилена достигается, так же как и полиэтилена, термосвариванием.

Для пищевой промышленности важен и еще один полимерный материал — полистирол. Способом литья под давлением из него получают жесткую тару, например коробки, в которые можно расфасовывать различные пищевые продукты (как и в тару из полиэтилена и полипропилена).

Имеются и другие перспективные полимерные материалы — поливинилхлорид, полиамиды (рильсан, нейлон, саран). Их применяют при изготовлении различной тары или упаковки для консервированных, сушеных, замороженных и прочих продуктов.

Применение полимерных материалов и тары из них для расфасовки консервов и другой пищевой продукции имеет большое народнохозяйственное значение. Полимеры в ближайшем будущем в значительной мере заменят жель, другие дефицитные и дорогие металлы, а также стекло, так как они имеют следующие преимущества: более удобны в обращении, тара из них легкая, гигиеничная, в условиях консервного предприятия укупорка в полимерную тару может быть высоко механизирована при помощи высокопроизводительных автоматических линий оборудования.

§ 4. МАРКИРОВКА И УЧЕТ КОНСЕРВНОЙ И ПЛОДОВООЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Маркировка

Чтобы быстро и точно установить все необходимые сведения о консервах, на банках и на этикетках, которыми их оклеивают, наносятся необходимые обозначения — маркировочные знаки.

На этикетке банки с консервами обязательно указывается название консерва, его товарный сорт (если стандар-

том или техническими условиями введено несколько сортов на данный вид консервов), вес нетто в граммах, наименование и адрес завода, № стандарта или технических условий. Кроме того, рекомендуется указывать состав консервов (перечень основных видов сырья и материалов, из которых приготовлены консервы), способ употребления и условия хранения (если требуются особые условия). Так как на металлических крышках стеклянных банок никакие маркировочные знаки не наносятся, на обратной стороне этикеток стеклянных банок указываются смена, число, месяц и год изготовления консервов (проставляются каучуковым штампом).

Ящики с консервными банками маркируют черной несмываемой краской; на картонные коробки наклеивают ярлыки, на которых указывают наименование завода, его местонахождение, наименование продукции, ее сорт, количество банок.

Подобным образом маркируют и другие виды плодово-овощной продукции, расфасовываемой в бочки, барабаны, мешки и т. д.

Учет

Все виды продукции, вырабатываемой из плодов и овощей, учитывают в весовом выражении, т. е. в тоннах, килограммах. Исключение составляют стерилизованные и пастеризованные консервы и родственные им продукты (варенье, джемы, маринады, томатопродукты).

Консервная продукция очень разнообразна по характеру сырья, способам выработки, упаковке и другим признакам.

Для учета выработанной консервной продукции на заводе пользуются системой учета консервов в учетных единицах. За единицу принимается учетная, или условная, банка объемом 353 мл. Этому объему соответствует жестяная банка № 8. Все остальные банки, как металлические, так и стеклянные, сравниваются по объему с банкой № 8, и таким образом исчисляется их объемный коэффициент. Для всей промышленности на все виды банок установлены единые коэффициенты. Объемным коэффициентом пользуются при учете всех консервов (кроме маринадов, варенья, джема, повидла, сиропов, желе). Для последних единиц учета — условной банкой (сокращенно уб) является масса продукта, равная 400 г, а 1000 условных банок (сокращенно туб) — 400 кг продукта.

Например, если выработано 4600 банок № 13 компота яблочного, то, зная объемный коэффициент для этой банки $K=2,438$ (это значит, что объем банки № 13 в 2,438 раза больше объема банки № 8), можно определить количество компота в условных единицах: $4600 \times 2,438 = 11\,215$ уб, или 11,215 туб.

Если надо перевести в условные единицы, например, 1840 банок СКО 83-1 варенья, то сначала определяют вес нетто одной банки (для этой банки он равен 650 г), затем умножают этот вес на количество банок и результат делят на 400:

$$1) \frac{1840 \cdot 650}{400} = 2990 \text{ уб, или } 2,99 \text{ туб.}$$

Для томатопродуктов за условную банку принимается 400 г томатного пюре 12%-ной концентрации. Если же выработывают более концентрированные продукты (например, томат-пасту), то масса условной банки уменьшается соответственно повышению концентрации. Для 30%-ной томат-пасты масса условной банки составляет:

$$2) \frac{400 \cdot 12}{30} = 160 \text{ г.}$$

В ближайшее время по статистической отчетности будет вводиться учет консервов в весовом выражении (тоннах), как и всех остальных пищевых продуктов. При этом для расчетов необходимо знать этикетную (прейскурантную) массу каждого вида консервной продукции в разных видах тары. Такие массы установлены на основании опыта работы промышленности. Фактическая масса нетто содержимого отдельных банок должна соответствовать этикетному. Отклонения для банок с весом нетто до 1 кг допускаются не более $\pm 3\%$, а для более крупных банок $\pm 2\%$.

С внедрением весового учета консервов условные единицы учета будут отменены.

Контрольные вопросы

1. Каковы требования к жестяной консервной таре? Назовите виды и размеры этой тары.
2. Какая маркировка применяется для банок с консервами?
3. Перечислите требования, предъявляемые к стеклянной консервной таре. Каковы ее виды и размеры?
4. Какое значение имеет герметичность укупорки тары и как она достигается?

5. Расскажите о значении вакуума в банках с консервами и способе его получения.

6. Перечислите требования к негерметичной таре (бочкам, ящикам, картонным коробкам). Для расфасовки какой продукции они могут быть применены?

7. Каково значение полимерной тары для нашей плодоовощеперерабатывающей промышленности?

8. Как учитывается консервная продукция? Что такое условная банка? Что такое туб?

Глава VII

ОБЩИЕ ПРОЦЕССЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

§ 1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Благодаря консервированию можно сохранить пищевую ценность продуктов, но нельзя улучшить их качество, если оно по каким-либо причинам невысокое. Поэтому основным правилом консервирования является использование только совершенно доброкачественного, свежего, высокосортного сырья.

При хорошей организации производства для консервирования выращивают плоды и овощи в специальных хозяйствах, а посев и посадку проводят семенами или саженцами зарекомендовавших себя сортов, районированных для каждой географической зоны.

Овощи и фрукты следует убирать, когда они находятся в оптимальной стадии зрелости для консервирования. Слишком незрелое сырье имеет пониженные вкусовые качества и содержит недостаточно пищевых веществ; перезрелое сырье легко приходит в негодность при уборке, транспортировке и хранении. В процессе уборки и заготовки должны быть приняты все меры для того, чтобы сырье не получило механических повреждений — царапин, ушибов, порезов и т. д.

Транспортировка и хранение сырья на заводе

Для лучшего сохранения качества плодов и овощей надо как можно быстрее перевозить их от мест заготовки к консервному заводу. Тара (ящики, корзины) должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы не создавались большие давления на нижние слои, так как в результате этого возникают боль-

шие механические повреждения и ускоряется порча. Поэтому для каждого вида сырья разработаны условия перевозки и рекомендованы виды тары. Самое нежное — ягодное сырье (малину, землянику) — перевозят в низких плетеных корзинах или решетках емкостью 4—6 кг; яблоки, груши, сливы и другие плоды — в ящиках на 16 кг, корнеплоды — в ящиках или в мешках на 50 кг.

Однако при сравнительно крупном производстве и при налаженных связях между заводом и поставщиком сырья возможно и рациональное применение крупных контейнеров и в ряде случаев бестарной перевозки в специальных кузовах-самосвалах всех видов корнеплодов, капусты; в специальных контейнерах перевозят томаты; в автоцистернах с холодной водой — томаты, вишни, зеленый горошек. Все подобные перевозки удобны и эффективны, если они рассчитаны на прямую доставку сырья с поля или сада на завод, без промежуточных перевалок.

Не рекомендуется хранить любой вид пищевого сырья на консервном заводе, так как это ухудшает его качество. Поступающие плоды и овощи следует сразу направлять на консервирование. Если же запасы сырья превышают пропускную способность заводского технологического оборудования, создают наилучшие условия хранения до его пуска в переработку. В охлаждаемых камерах при температурах, близких к 0°, можно хранить любые плоды и овощи в течение нескольких дней без заметного ухудшения качества.

Полы хранилища должны быть чистые, желательно цементные или асфальтовые, с уклонами для стоков в канализацию промывных вод. Помещение должно иметь хорошую приточно-вытяжную вентиляцию, а зимой — также и отопление, чтобы не допустить подмораживания сырья. Летом овощное и фруктовое сырье можно хранить на открытых сырьевых площадках-навесах, защищенных от попадания пыли и прямых солнечных лучей.

Каждая партия поступившего плодоовощного сырья ставится на хранение отдельным штабелем в той же таре, в какой она поступила. Ящики, мешки и другую тару ставят в штабеля в шахматном порядке, чтобы обеспечить доступ воздуха к каждому месту. Это особенно важно для летних овощей и фруктов, в которых и после уборки продолжают интенсивные биохимические процессы, в частности дыхание. Если температура в слое сырья повышается, следует усилить вентиляцию.

Корнеплоды, зеленый горошек в стручках и некоторые другие овощи разрешается хранить на чистом полу площадки навалом, невысоким слоем, соблюдая те же предосторожности, что и при хранении в ящиках. На неохлаждаемых площадках максимальные сроки хранения исчисляются в часах: для корнеплодов осенних, капусты, лука — 72; баклажанов, кабачков, томатов — 36; яблок, груш, крыжовника — 48; вишни — 12; земляники, малины — 5.

После хранения сырье подается на переработку в порядке его поступления с учетом фактического состояния. Для этого на каждом штабеле указывают дату и часы приемки сырья.

Поступающее для консервирования сырье подвергается той или иной технологической обработке, после чего его расфасовывают в банки, которые герметически укупоривают и стерилизуют для уничтожения микробов. Любой пищевой продукт, предназначенный для консервирования, предварительно обрабатывают, чтобы сделать его наиболее удобным для употребления в пищу и с максимальной эффективностью использовать емкость банок, не допуская наличия в них несъедобных или малоценных в пищевом отношении составных частей продукта. Несмотря на то что характер такой обработки строго индивидуален для каждого вида консервируемого сырья и зависит от его свойств, имеется много общих процессов и этапов переработки.

Сортировка, калибровка и инспекция сырья

Поступающее в переработку сырье сначала следует тщательно рассортировать по размеру, форме, цвету, сорту, степени зрелости и другим показателям, с тем чтобы в дальнейшем на переработку шли совершенно одинаковые экземпляры. Одновременно следует удалять все недоброкачественные экземпляры с механическими повреждениями, загнившие, уродливой формы, недозрелые, перезрелые и т. д.

Такая сортировка имеет очень большое значение: во-первых, консервы из однородного сырья получаются более привлекательные по всем органолептическим показателям и их можно реализовать более высоким сортом (в стандартах на консервы, где предусмотрено наличие нескольких товарных сортов, показатель однородности является одним из основных); во-вторых, при консервировании однородного сырья можно установить оптимальные режимы очистки термической обработки и т. д. для каждой партии, что способ-

ствуется улучшению качества и снижению отходов производства; в-третьих, подача на обработку калиброванного и сортированного сырья резко повышает производительность труда и также уменьшается количество отходов на всех последующих процессах. Последнее обстоятельство имеет место не только при механизированной, но и при ручных процессах. Например, ручная очистка лука, моркови или доочистка картофеля более производительна при работе с калиброванным сырьем потому, что рабочие привыкают к одинаковым экземплярам и могут быстрее их обрабатывать. Кроме того, можно установить дифференцированные нормы выработки для разных групп откалиброванного или другим путем рассортированного сырья, например для очистки мелких и крупных яблок.

В зависимости от вида перерабатываемого сырья применяют разные типы калибровочных и сортировочных машин. Для разделения по размерам картофеля, корнеплодов, яблок применяют барабанную калибровочную машину. Такая машина представляет собой цилиндрический каркас, обтянутый металлическими ситами. Размеры отверстий на ситах соответствуют размерам калибруемых овощей. Овощи, загружаемые с несколько приподнятого конца барабана, при медленном вращении последнего постепенно продвигаются вдоль него, к выгрузочному концу и по пути проваливаются в отверстия сит: сначала мелкие, затем более крупные. Овощи каждого размера собираются в отдельных бункерах под барабаном.

Для калибровки плодов удобны линейные или тросовые машины. Они состоят из нескольких тросов, натянутых на приводных барабанах так, что расстояние между тросами по мере движения их от первого барабана ко второму постепенно увеличивается. Плоды увлекаются тросами и проваливаются вниз на разных расстояниях в зависимости от размера. На рис. 31 показана тросовая калибровочная машина КТП производительностью до 2 т/ч.

Если калибровку нельзя полностью механизировать, ее совмещают с качественной инспекцией сырья, т. е. отбраковывают дефектные экземпляры и одновременно разделяют доброкачественные на два-три сорта по величине. Эту работу проводят на ленточных инспекционных транспортерах (рис. 32). Инспекционный транспортер состоит из резиновой ленты шириной 0,6—0,8 м, движущейся с небольшой линейной скоростью (около 0,1 м/с) между двумя металлическими барабанами. Сырье из бункера высыпается

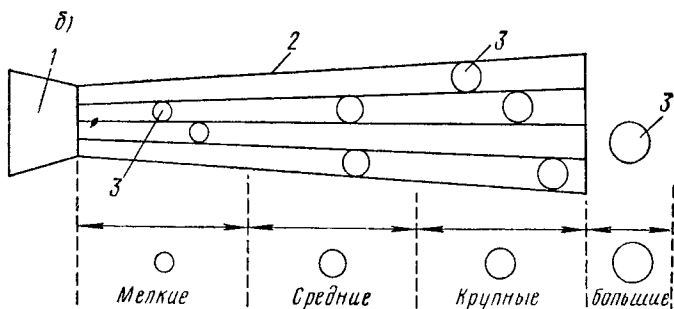
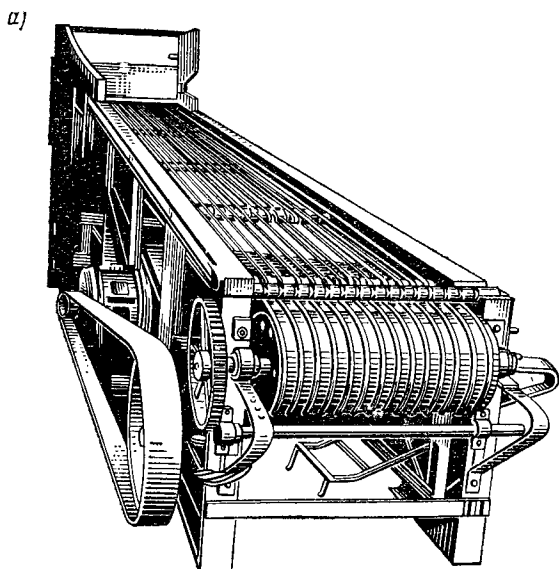


Рис. 31. Тросовая калибровочная машина
 а — общий вид, б — схема работы; 1 — загрузочная воронка, 2 — тросы, 3 — плоды

на ленту, из него работники удаляют дефектное и некондиционное. Вместо прорезиненной ленты иногда применяют металлическую сетчатую.

Мойка

Все виды сырья поступают на завод с различными загрязнениями. Как правило, на поверхности плодов и овощей имеется пыль, а на корнеплодах, кроме того, и земля. Вместе

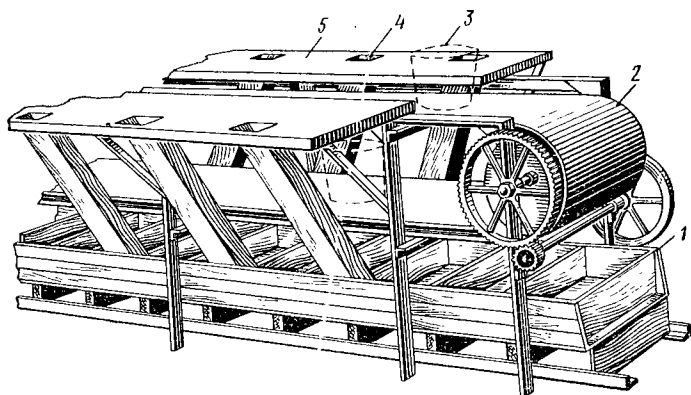


Рис. 32. Ленточный транспортер:

1 — сборник, 2 — резиновая лента, 3 — тара для сырья, 4 — спуск для некондиционного сырья, 5 — стол для работниц

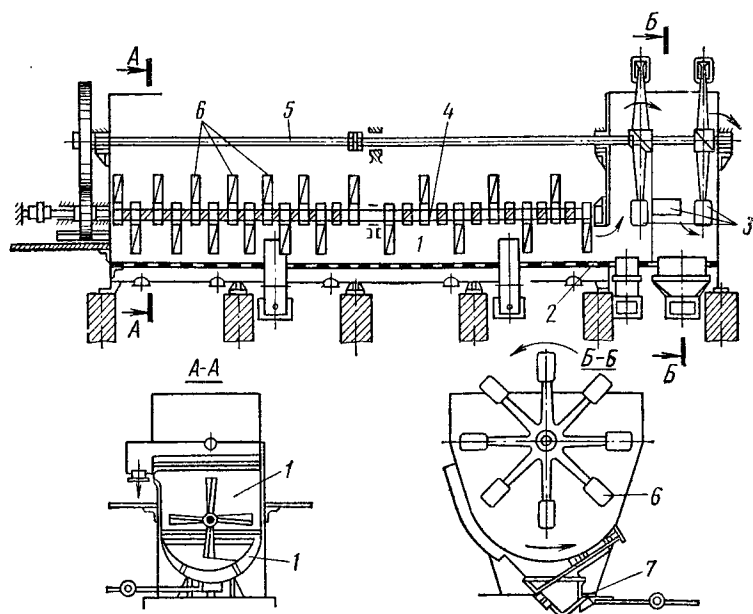


Рис. 33. Схема лопастной моечной машины для картофеля и корнеплодов: 1 — ванна, 2 — ложное дырчатое дно, 3 — черпаки для выгрузки, 4 — вал вращения, 5 — вал вращения черпаков, 6 — лопасти, 7 — шибер для выгрузки тяжелых примесей

с видимыми загрязнениями на сырье могут находиться различные микроорганизмы, которые во время задержек при переработке сырья ухудшают его качество. Наконец, на плодах иногда остаются следы ядохимикатов, применявшихся при опрыскивании садов для борьбы с вредителями. Поэтому мойка сырья является важной операцией в общем технологическом процессе.

Для мойки корнеплодов применяют лопастные машины (рис. 33). В металлической ванне с ложным дырчатым дном помещен вал с лопастями. В заполненную ванну загружают корнеплоды, которые при вращении вала трутся друг о друга, одновременно перемещаясь к выгрузочному концу ванны.

Для других овощей и плодов удобны унифицированные моечные машины КУВ (рис. 34). Сырье сначала замачивается в ванне при одновременном пропускании воздуха через слой воды, для того чтобы вода бурлила. Затем сырье окончательно отмывают под душем. Широко применяется барабанная моечная машина КМ-1 (рис. 35).

Вода подается в моечные машины из водопроводной сети под давлением 2—3 кгс/см².

Самые нежные ягоды (малину, землянику) моют под душем с небольшим напором воды. Простую душевую моечную установку (рис. 36) можно устроить на месте. Вода должна быть чистой, не зараженной вредными бактериями, не жесткой.

Жесткость воды обуславливается растворенными в ней солями кальция, магния и др. Выражают жесткость в миллиграмм-эквивалентах на 1 л (мг-экв/л). Различают воду очень мягкую — до 1,5 мг-экв/л, среднежесткую — 3 — 6, жесткую — 6 — 9 и очень жесткую — более 9 мг-экв/л.

Чистка, резка, дробление

Сырье необходимо очистить от несъедобных частей: кожицы, семян, косточек. Эти операции проводят на разнообразных машинах в зависимости от вида плодов, овощей и характера их переработки. Картофель и корнеплоды очищают от кожицы на карборундовых машинах с терочной поверхностью. На рис. 37 показана такая картофелечистка марки КА-600 м производительностью 600 кг/ч. В настоящее время для очистки картофеля выпускается машина марки МОК-50.

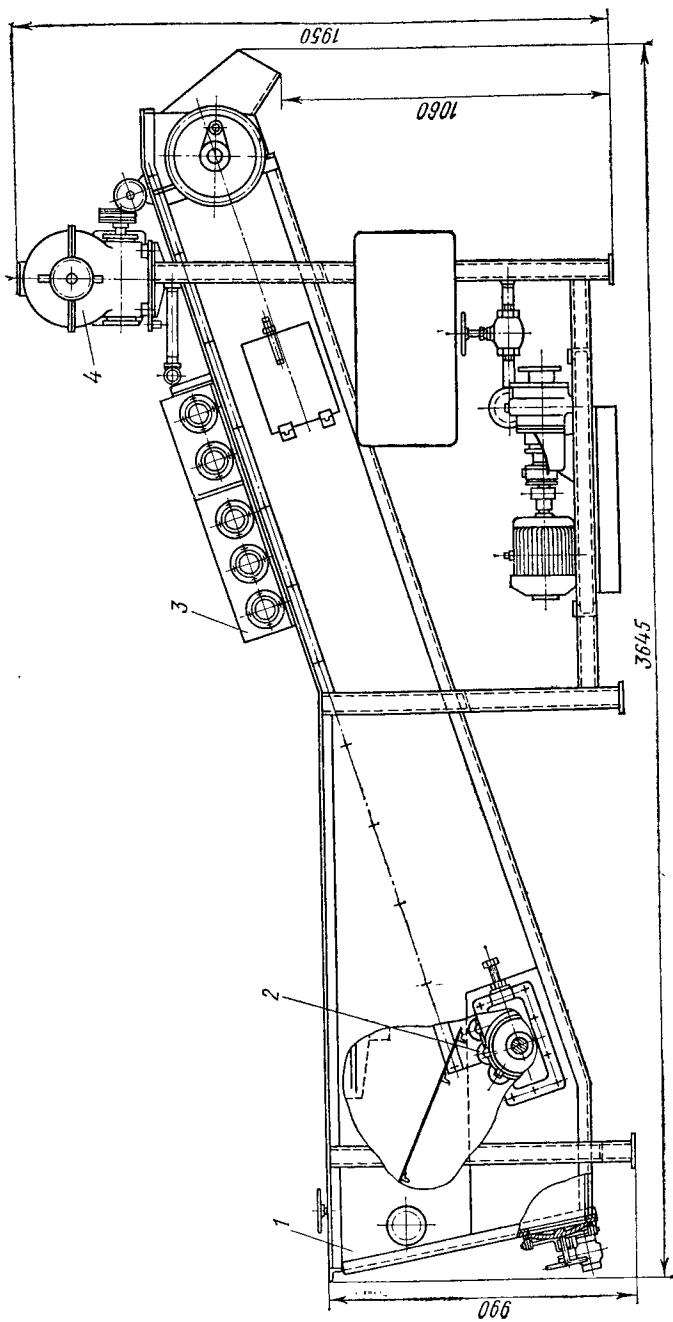


Рис. 34. Универсальная мочевая машина КУВ:

1 — ванна, 2 — роликотный транспортер, 3 — душевое устройство, 4 — привод

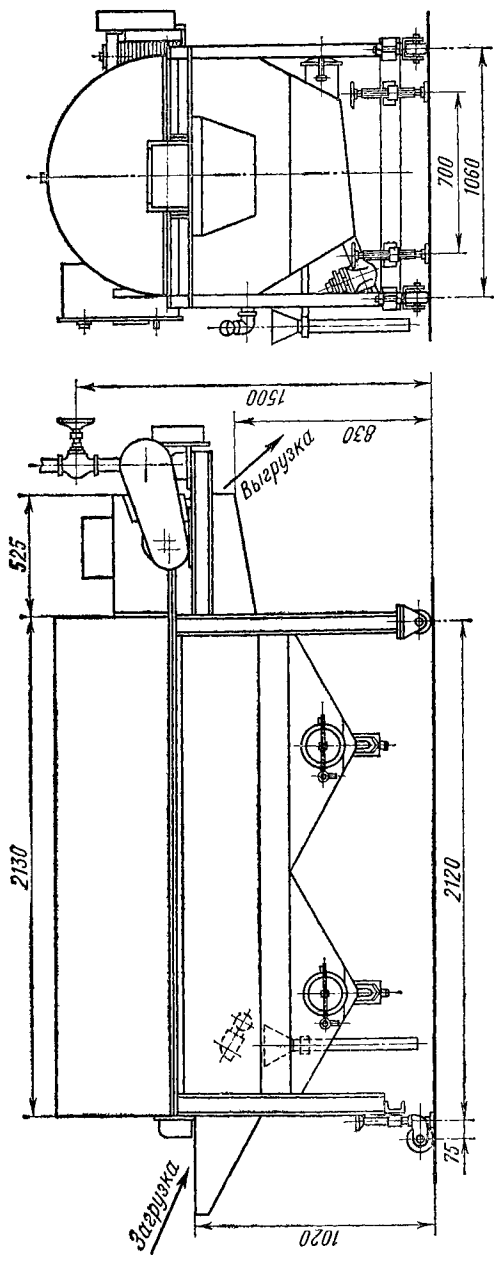


Рис. 35. Барабанная моечная машина КМ-1

Для очистки яблок и груш от кожицы, а также для удаления косточек из слив, вишни, абрикосов применяют специальные машины. Кожицу некоторых плодов (персики) и овощей (морковь) очищают химическими средствами при помощи растворов едкого натра (каустической соды).

Очищенное сырье приходится разрезать на мелкие однородные части, например, овощи и плоды — на ломтики, столбики или кубики. Делается это прежде всего для удобства дальнейшей обработки; после резки получаются одинаковые по форме и размеру кусочки, которые равномерно под-

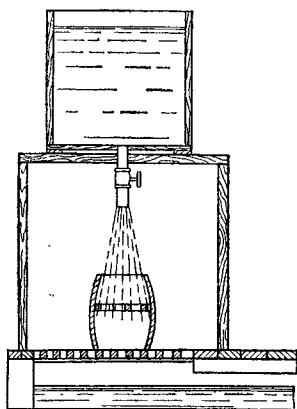


Рис. 36. Простейшее душевое устройство

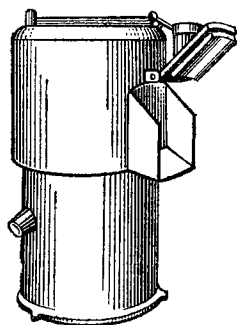


Рис. 37. Картофеле-чистка КА-600М

вергаются термическому воздействию, а также легче и равномернее расфасовываются в банки. Кроме того, и для потребителей удобнее консервы, состоящие из сравнительно мелких кусочков.

На рис. 38 представлена машина для резки на кубики, лапшу или ломтики различных корнеплодов и плодов. Машина имеет сменные рабочие диски для разного вида измельчения.

Для резки капусты применяют шинковальные машины (рис. 39). Для крупных квасильно-засолочных заводов и пунктов может быть рекомендована высокопроизводительная (до 10 т/ч) шинковальная машина МШ-10 000 с транспортером (рис. 40).

При изготовлении некоторых видов консервов сырье подвергают дроблению: например, плоды дробят перед от-

жатию из них сока, томаты — перед развариванием при изготовлении томатной пасты. Для этого применяют дробилки различных систем.

Протирание

При консервировании овощи, плоды и другие продукты часто приходится переводить в пюреобразное состояние. Для этого применяют специальные протирочные машины,

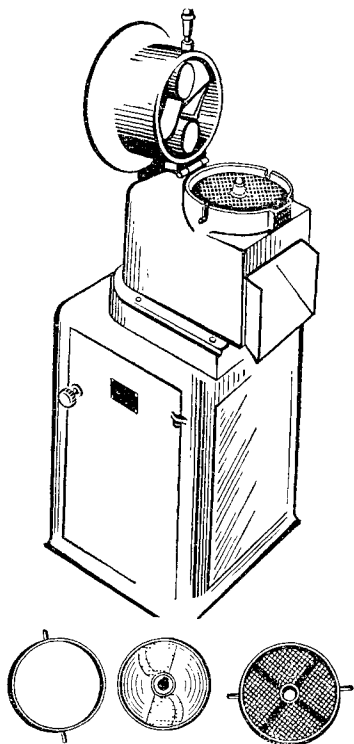


Рис. 38. Универсальная овощерезка

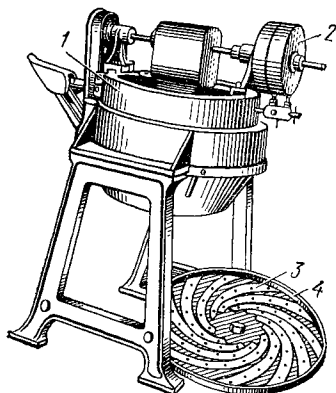


Рис. 39. Шинковальная машина:

1 — корпус, 2 — привод, 3 — ножи, 4 — диск

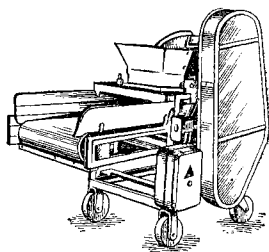


Рис. 40. Шинковальная машина МШ-10000 с приводом

состоящие из горизонтального центрального вала с бичами или лопастями и цилиндрического штампованного сита, окружающего вал. Вал, вращаясь со скоростью 200—700 об/мин, раздробляет попадающую внутрь цилиндра пло-

довую или овощную массу и отбрасывает ее к сетчатым стенкам цилиндра. Пюреобразная мякоть продавливается и под действием центробежной силы проходит через сита с отверстиями от 0,5 до 4,5 мм (в зависимости от вида сырья и требований технологии). Все твердые части (семена, кожица) остаются внутри и выводятся из машины. На рис. 41 показана протирочная машина КПУ-м производительностью 5—7 т/ч, а на рис. 42 — схема протирочной машины МГ-2.

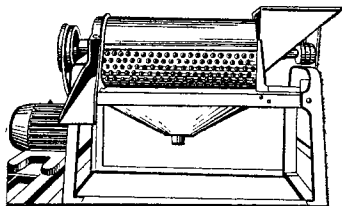


Рис. 41. Протирочная машина КПУ-м

Бланширование

Бланшированием называется кратковременная обработка плодов и овощей паром или горячей водой, иногда с добавлением пищевой соли или кислоты.

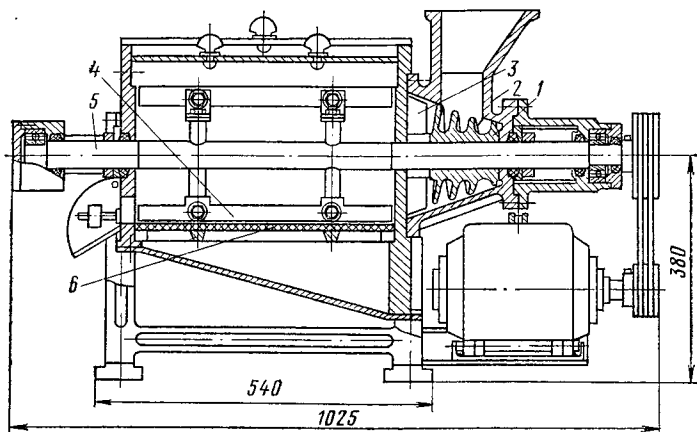


Рис. 42. Протирочная машина МГ-2:

1 — шнек, 2 — загрузочный бункер, 3 — дробящая лопасть, 4 — бичи, 5 — приводной вал, 6 — сито

Цель бланширования в большинстве случаев заключается в разрушении ферментов, которые входят в состав всех видов плодов и овощей. При хранении сырья на площадке и особенно при задержке в обработке уже очищенных пло-

дов и овощей ферменты продолжают активно действовать, ускоряя нежелательные окислительные и прочие процессы, которые приводят к порче или резкому понижению качества пищевых продуктов (потемнению мякоти плодов и овощей и др.).

Ферменты быстро разрушаются при нагревании до 70° и выше. Поэтому достаточно нагреть подготовленные плоды и овощи в кипящей воде или ошпарить их паром в течение нескольких минут, чтобы прекратить действие ферментов.

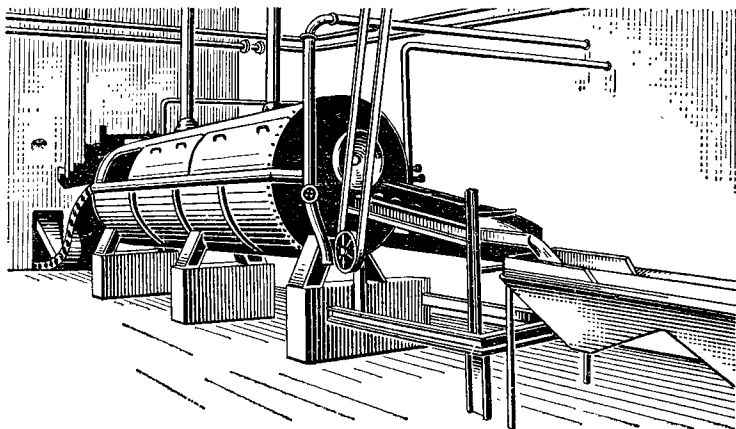


Рис. 43. Барабанный бланширователь

Кроме того, при бланшировании происходят и другие изменения: уничтожается большинство микроорганизмов на поверхности кусочков овощей и плодов, что способствует лучшему сохранению их качества при дальнейшей обработке: размягчаются и становятся менее ломкими и хрупкими ткани (поэтому бланшированные овощи и плоды удобнее обрабатывать, например их можно более плотно уложить в банки); уменьшается объем кусочков вследствие удаления воздуха, заключенного в тканях, и частичного выделения воды из тканей (это также позволяет более плотно уложить плоды и овощи в банки); увеличивается проницаемость клеточных оболочек плодов и овощей, благодаря чему из тканей легче и быстрее выделяется влага при их сушке; из сырья удаляются многие нежелательные составные части (например, те, которые придают горечь баклажанам) и др.

Все эти изменения полезны для человека. Но одновременно происходят и нежелательные изменения. Основным из них является то, что при бланшировании овощей и плодов вместе с соком выщелачиваются ценные пищевые вещества, растворимые в воде, — сахара, белки, витамины, минеральные соли.

Чтобы предотвратить большие потери пищевой ценности овощей и плодов, бланширование проводят в воде в течение 2—4 мин или же обрабатывают их паром, без контакта с водой. Бланширование растительного сырья обычно проводят в барабанных или ковшовых бланширователях. Барабанный непрерывно действующий бланширователь (рис. 43) представляет собой горизонтальный металлический барабан с мелкими отверстиями по всей боковой поверхности и металлической спиралью на внутренней ее стороне. Барабан, наполовину погруженный в ванну с горячей водой, сверху закрыт кожухом. Бланшируемые плоды и овощи при помощи элеватора загружаются в приемный бункер и подаются внутрь барабана. При вращении барабана овощи и плоды продвигаются вдоль него и в зависимости от скорости вращения проходят весь путь до выгрузочного конца за 3—10 мин. Изменяя число оборотов барабана и температу-

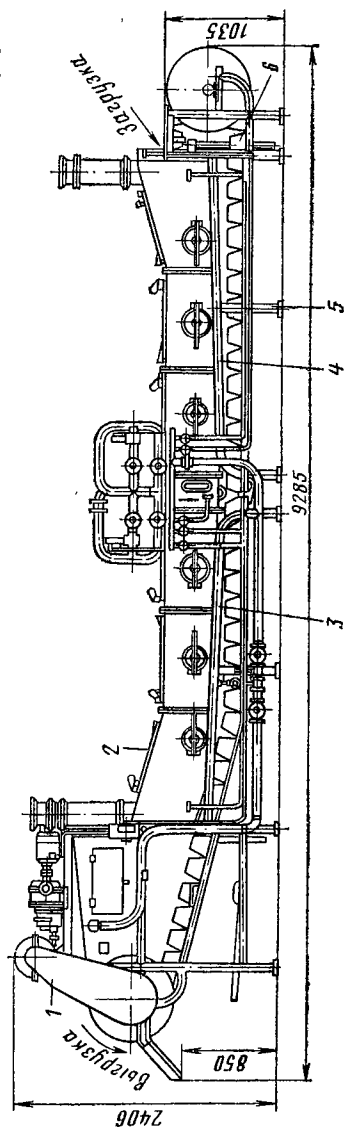


Рис. 44. Бланширователь БК:

1 — привод, 2 — туннель, 3 — водопровод, 4 — паропровод, 5 — каркас, 6 — ковшовый транспортер

ру воды, можно регулировать режим бланширования.

Ковшовый бланширователь состоит из ряда металлических перфорированных ковшей, подвижно закрепленных на шарнирах двух бесконечных цепей. При продвижении цепей по направляющим ковши с определенными порциями продукта поступают в ванну с горячей водой или в паровое про-

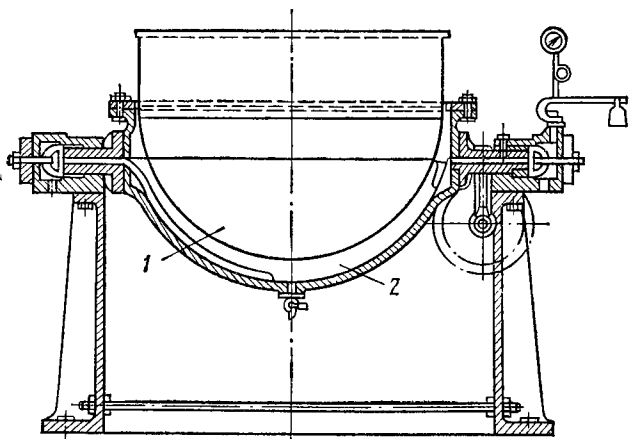


Рис. 45. Двухтельный котел:
1 — открытая чаша, 2 — паровая камера (рубашка)

странство, где происходит бланширование по строго заданному режиму.

На рис. 44 показан общий вид непрерывно действующего ковшового бланширователя БК. Производительность его зависит от принятого режима бланшировки (от длительности прохождения овощей или фруктов по туннелю) и составляет от 0,5 до 8 т/ч.

Плоды, предназначенные для последующего дробления или получения из них пюре, шпарят в шахтных шпарителях или в закрытых аппаратах с мешалками.

На мелких предприятиях, где отсутствует поточное производство, овощи и плоды бланшируют в двухтельных котлах с горячей водой (рис. 45). При помощи тельфера или вручную в котел загружают металлические корзины с подготовленными овощами или плодами и выдерживают их в течение заданного времени.

Обжаривание и пассирование

Овощи обжаривают при изготовлении различных консервов — закусовых, обеденных и др. Обычно все овощи обжаривают в растительных жирах. В процессе обжаривания овощи, погруженные в масло, нагретое до высокой температуры (120—180°), подвергаются существенным кулинарным изменениям. Из них удаляется часть влаги, главным образом из поверхностного слоя кусочков. В этом слое в результате взаимодействия с жиром при высокой температуре образуется так называемая корочка, обладающая особым приятным вкусом, цветом, хрустящей консистенцией. В результате обжаривания значительно улучшается вкус продуктов; их питательная ценность повышается вследствие испарения из них влаги и особенно за счет выпитывания большого количества (до 30—50%) жира. Так как при обжаривании на продукты воздействуют высокие температуры, в них разрушаются ферменты, вследствие чего обжаренные продукты можно некоторое время (в процессе переработки) сохранять, не опасаясь их порчи.

Для обжаривания овощей применяют паромасляные печи. Паромасляная печь (рис. 46) представляет собой металлическую прямоугольную ванну, внутри которой помещена нагревательная камера, состоящая из труб и коллекторов. Дно ванны имеет уклон от стенок к середине. На дно наливают воду с таким расчетом, чтобы ее уровень находился на 25—35 мм ниже труб нагревательной камеры. Затем заливают растительное масло, которое заполняет пространство под камерой, между ее трубами и над ней слоем 80—120 мм. Слой масла над трубами называется активным слоем. В нем помещаются сетки с овощами во время обжаривания. Слой масла между трубами, называемый пассивным, является изоляцией между слоем воды и греющей камерой. Отношение поверхности нагрева греющей камеры (поверхности всех труб и коллекторов, расположенных в слое масла) к поверхности слоя масла в ванне (так называемому зеркалу масла) называется удельной поверхностью нагрева. Чем выше это отношение, тем быстрее происходит обжаривание.

Очищенные и нарезанные на одинаковые по размеру и форме кусочки овощи элеватором загружаются в сетки, укрепленные на движущихся пластинчатых втулочно-роликовых цепях.

Масло в печи (подсолнечное, хлопковое и др.) сначала

нагревают и прокаливают при 160—190°. Затем сетки с подготовленными овощами загружают в ванну с таким расчетом, чтобы овощи оказались в слое масла над греющей камерой.

Температура масла во время обжаривания корнеплодов поддерживается на уровне 120—125°, других овощей — 130—140°. Если температура масла низкая, то на поверх-

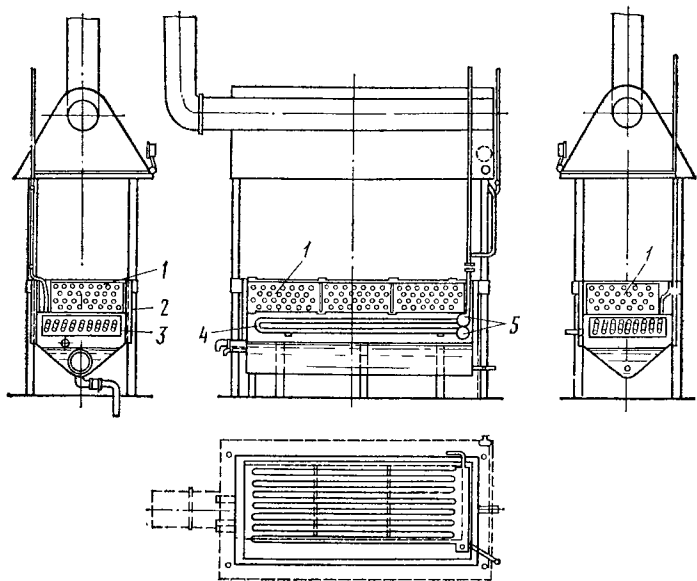


Рис. 46. Паромасляная обжарочная печь:

1 — сетки для сырья, 2 — стальная ванна, 3 — нагревательная камера, 4 — трубы, 5 — коллекторы

ности кусочков не образуется корочка, обжариваемые продукты приобретают рыхлую консистенцию, вкус их не улучшается. При слишком высокой температуре кусочки обугливаются, в результате чего ухудшается качество обжариваемых овощей. Длительность обжаривания составляет 5 — 15 мин. Равномерное продвижение сетки вдоль ванны позволяет регулировать время нахождения овощей в слое масла.

Образующиеся при обжаривании крошки проваливаются через сетки на дно ванны в воду, откуда затем удаляются. Воду в нижнем слое (водяную подушку) поддерживают постоянно на одном уровне, чтобы она не достигала змеевиков; в противном случае возможно бурное закипание воды и выброс масла.

При обжаривании овощей масло в печи в течение длительного времени находится при высокой температуре, одновременно подвергаясь действию кислорода воздуха. Это приводит к ухудшению качества масла: оно становится темным, приобретает горький привкус, повышается его кислотное число (принятый в практике показатель кислотности жира). Оно соответствует количеству кубических сантиметров деци-нормального раствора щелочи (едкого кали или едкого натра), необходимому для нейтрализации свободных жирных кислот, образующихся при расщеплении молекул жиров в 100 г жира. В свежем масле это число составляет 1,5—1,8. При увеличении кислотного числа до 5 масло уже непригодно для обжаривания. Чтобы этого не случилось, необходимо обеспечить сравнительно быструю смену масла. Это легко достигается при непрерывной (например, круглосуточной) работе печи: масло быстро расходуется за счет впитывания обжариваемым продуктом, и его количество постоянно пополняют, добавляя свежее.

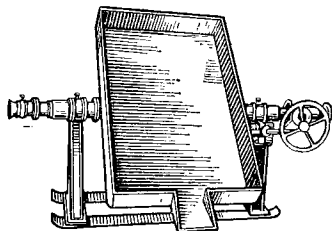


Рис. 47. Паровая плита Крапивина

При обжаривании испаряется большое количество воды из овощей. Обжаренные продукты весят меньше, чем сырые. Эта разница в весе называется видимой ужаркой. Если из веса обжаренных овощей вычесть вес впитанного ими масла, получим истинный вес овощей, а разница между весом сырья и этим весом называется истинной ужаркой. Истинная ужарка больше видимой.

На небольших заводах, где нет паромасляных печей, овощи обжаривают в двутельных котлах, паровых плитах системы Крапивина (рис. 47), электрических обжарочных плитах и т. д.

Пассированием называется кратковременная обработка овощей в жире — до появления начальных признаков обжарки. Ее проводят на плитах или в двутельных котлах.

Уваривание

При производстве томатной пасты, повидла и других пюреобразных консервов подготовленный продукт уваривают для повышения концентрации питательных веществ

и уменьшения расхода тары на единицу готовой продукции. Уваривание иногда проводят при обычном атмосферном давлении в открытых выпарных аппаратах. В этом случае температура кипения и испарения находятся на уровне 100° и даже несколько выше, так как чем выше концентрация растворимых в воде веществ, тем выше температура кипения раствора. При высоких температурах происходят различные нежелательные изменения в продуктах — потемнение вследствие пригорания массы, появление привкуса в результате карамелизации сахара и т. д.

В современной промышленности жидкие пищевые продукты уваривают в специальных вакуум-аппаратах, где благодаря разрежению, создаваемому мощным насосом, температуру кипения и бурного испарения жидкости можно снизить до 50—60°. Так как при этом воздух в аппарате почти отсутствует, качество увариваемого продукта (вкус, цвет, содержание витаминов) остается высоким.

§ 2. КОНСЕРВИРОВАНИЕ

Подготовка тары

Жестяные и стеклянные консервные банки перед расфасовкой в них консервируемых продуктов тщательно проверяют, моют в чистой воде, шпарят паром или горячей водой для уничтожения на их поверхности микробов. Особое внимание уделяют мойке возвратной, т. е. принимаемой от населения, стеклянной тары. Ее замачивают в 2—3%-ном растворе щелочи или хлорной извести при температуре 40—50°, затем банки моют. Для мойки стеклянной тары рекомендуется применять моечные машины, которые значительно облегчают труд рабочих и повышают его производительность.

На многих заводах работают банкомоечные машины «Беларусь» СП-61, их производительность 1650 банок в час. Но в настоящее время Мелитопольским заводом «Продмаш» им. Воровского освоен выпуск машин для мойки стеклянных банок емкостью до 1 л марок СП-10м и СП-72 производительностью соответственно 3000 и 6000 банок в час.

Приготовление сиропов, рассолов и соусов

Все сиропы, рассолы, соусы, маринады и другие заливочные жидкости применяют для придания консервам определенного вкуса. Кроме того, заливочная жидкость, запол-

няя все промежутки между твердыми кусочками продукта в банке, вытеснят из банки воздух и способствует быстрому и равномерному прогреванию всех участков содержимого во время стерилизации за счет так называемой конвекции жидкости, т. е. перемешивания. Это позволяет ускорить стерилизацию и улучшить качество консервов.

В консервах из нежных фруктов и овощей сиропа и рассолы способствуют сохранению целостности и формы отдельных плодов во время перевозок, так как все плоды как бы плавают во взвешенном состоянии. Заливочные жидкости готовят в чистых котлах — луженых, эмалированных или из нержавеющей стали. Вода для них должна быть доброкачественной, нежесткой.

Расфасовка

При расфасовке подготовленных продуктов в стеклянные или жестяные банки надо возможно более эффективно использовать их емкость. Если в банках над продуктом остается слишком большое свободное «верхнее» пространство, понадобится большее количество банок на одно и то же количество продукции.

Однако излишнее переполнение банок тоже не рекомендуется, так как при нем возможны случаи срыва крышек вследствие расширения жидкости при нагревании.

Установлено, что при нормальном наполнении оставшееся верхнее свободное пространство должно составлять около 10% по высоте банки (между крышкой и верхним уровнем содержимого). Практически стеклянные банки заполняются «по плечики».

С учетом этого стандартами и техническими условиями для каждого вида консервов предусмотрены определенные весовые нормы заполнения банок и соотношения составных частей консервов (жира, овощей, бульона, сиропа и т. д.). Точное соблюдение этих норм при достаточно высокой производительности завода может быть достигнуто только при механизированной расфасовке.

В большинстве случаев расфасовка проводится на автоматических наполнителях, один из которых показан на рис. 48. На нем можно в одну банку отдельно дозировать сыпучую массу из твердых частиц (например, горох, бобы) и заливку. Выпускаются подобные дозирочно-наполнительные автоматы марок БН-КНТ и БН-КДН-16 для зеленого горошка.

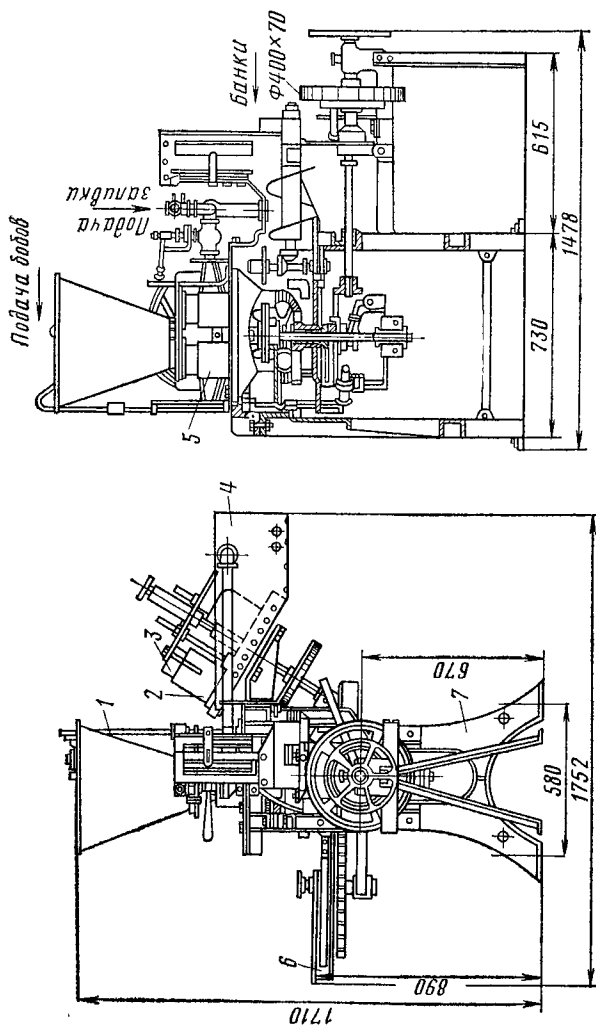


Рис. 48. Универсальный автоматический наполнитель:

1 — бункер, 2 — мерные цилиндры, 3 — вытеснители, 4 — бачок для заливки, 5 — объемное дозирующее устройство, 6 — диск для банок, 7 — станна

Укупорка банок

Одно из основных условий получения доброкачественных консервов — герметичность укупорки банок. Для укупорки жестяных банок применяют автоматические и полуавтоматические закаточные машины. Желательно укупоривать банки под вакуумом. Если стеклянные банки укупоривать без вакуума, то при нагревании консервов во время стерилизации оставшийся над продуктом воздух сильно расширяется и оказывает большое давление на крышку, что может привести к ее срыву. Кроме того, при стерилизации и хранении консервов кислород воздуха вызывает окисление, потери витамина С, потемнение содержимого и другие дефекты. Поэтому в промышленности применяют меры для укупорки под вакуумом и жестяных банок. На заводах, где нет условий для укупорки под вакуумом, необходимо следить за тем, чтобы воздуха в банках оставалось как можно меньше. С этой целью все приготовленные продукты и заливочную жидкость следует расфасовывать при возможно более высокой температуре — не ниже 70—80°.

Банки закатывают сразу после их наполнения. При этом из горячего продукта выделяется пар, вытесняющий воздух и заполняющий пространство в верхней части банки. В результате этого во время стерилизации давление в банке увеличивается лишь незначительно, а после охлаждения стерилизованных консервов пары превращаются в жидкость и в банке образуется разрежение.

Стерилизация консервов

В укупоренной банке с любыми консервируемыми продуктами всегда имеется много различных микроорганизмов, в том числе и таких, которые вызывают порчу продукта и опасны для организма человека. Необходимо эти микроорганизмы уничтожить и тем самым ликвидировать причину возможной порчи консервов. С этой целью укупоренные банки с продуктами нагревают. Дрожжи, плесени, а также многие виды бактерий, не образующих споры, погибают довольно быстро при кипячении, т. е. при 100°. Но спорообразующие бактерии можно уничтожить только длительным нагреванием при 110—120°.

Устойчивость микробов к высоким температурам в большой мере зависит от кислотности продукта. В кислых консервах (томатном или щавелевом пюре) бактерии не могут развиваться, зато развиваются плесени и дрожжи, вызывая

порчу консервов. Благодаря этому стерилизацию таких консервов можно проводить при 100° или даже ниже. Но зато все «нейтральные» консервы (с низкой кислотностью) стерилизуют при температурах 112—120°. Чем выше температура стерилизации, тем меньше времени требуется для уничтожения микробов. Поэтому, если можно повысить температуру, следует этим воспользоваться и стерилизовать консервы в течение короткого времени. Однако часто температура выше 125° приводит к ухудшению качества консервов (потемнению, появлению нежелательных привкусов) вследствие ускорения многих химических реакций между веществами, входящими в состав продуктов, поэтому в обычных условиях консервы стерилизуют при температуре не выше 121°.

Длительность стерилизации при выбранной температуре различна для разных консервов и зависит от многих условий. В частности, на это оказывают влияние следующие условия:

консистенция продукта. Плотные пюреобразные консервы (например, овощная икра) нагреваются плохо, требуется больше времени, чтобы желаемая температура достигла центра банки и были уничтожены имеющиеся там микробы; размеры и форма банок. Большие банки прогреваются медленно; при одной и той же емкости низкие плоские банки прогреваются быстрее, чем высокие;

материал тары и толщина стенок банок. Жесть имеет малую удельную теплоемкость и высокую теплопроводность по сравнению со стеклом: стенки жестяной банки в несколько раз тоньше стеклянных; с другой стороны, удельный вес железа в три раза больше, чем стекла; в общем же жестяные банки нагреваются быстрее и легче;

начальная температура консервов. Горячая банка нагревается до температуры стерилизации значительно быстрее, нежели холодная.

С учетом этих и других факторов устанавливают режим стерилизации консервов, который условно записывают в виде формулы стерилизации

$$\frac{A-B-C \cdot p}{t},$$

где A — время, необходимое для нагревания банок с продуктом до заданной температуры стерилизации, мин. Фактически в центре банок такая температура не достигается, но в самом аппарате она устанавливается и регистрируется приборами;

- B* — время собственно стерилизации, т. е. выдержки консервов при заданной температуре, мин;
- C* — время для снижения температуры и охлаждения банок с консервами, мин;
- t* — температура стерилизации, °C;
- p* — противодавление в автоклаве, создаваемое при помощи воды или воздуха для того, чтобы компенсировать внутреннее давление, развивающееся в банке при нагревании, кгс/см². Противодавление предохраняет жестяные банки от вздутия и нарушения герметичности по швам и фальцам, а стеклянные — от срыва крышек. Это противодавление всегда должно быть несколько выше, чем давление в банках;

знак « — » означает не минус, а тире, никаких арифметических действий формула не предусматривает. Она является лишь условной записью режима стерилизации.

Для каждого вида консервов и размера банок установлена отдельная формула стерилизации. Например, консервы обеденные (борщ, щи) в стеклянных полулитровых банках СКО 83-1 стерилизуют по формуле $\frac{25-30-25}{120^\circ}$ 1,8—2,5 кгс/см². Это означает следующее: подъем температуры 25 мин, стерилизация 30 мин, спуск пара 25 мин, температура стерилизации 120°, противодавление 1,8—2,5 кгс/см² по манометру. При стерилизации консервов в стеклянных банках емкостью 350, 650 и 800 мл II и III способами укупорки по ГОСТ 5717—70 предусмотрены новые режимы стерилизации со ступенчато изменяющимся противодавлением. Величина противодавления в этих случаях должна соответствовать температуре воды в автоклаве. Поэтому в начале стерилизации, когда температура поднимается от 60—70 до 100°, противодавление повышается от 0,2 до 1,0 кгс/см², затем при дальнейшем повышении температуры стерилизации, например до 120°, противодавление постепенно поднимается до 2,0 кгс/см² и остается таким до конца стерилизации. Когда оканчивается стерилизация, параллельно с охлаждением банок постепенно снижается и противодавление. Для основных видов консервов в таре типов II и III разработаны таблицы изменений противодавлений. Весь ход процесса стерилизации изображается графически так, как показано на рис. 49.

При стерилизации не всегда полностью уничтожаются все микробы и их споры. Часто в банках остаются споры так

называемых сапрофитных бактерий, обычно не вызывающих порчи консервов.

Стерилизацию проводят обычно в автоклавах — герметически закрываемых цилиндрических котлах из толстого котельного железа на 500—2000 банок. Применяют автоклавы вертикальные и горизонтальные.

Диаметр вертикального автоклава (рис. 50, 51) более 1 м, высота (2,5—3,7 м) зависит от количества корзин, помещенных в автоклав. Автоклавы изготовляют на две и четыре корзины.

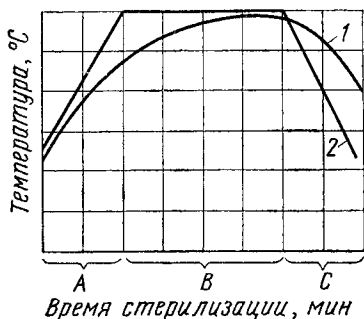


Рис. 49. Графическое изображение режима стерилизации:

А — время, необходимое для нагревания банок до температуры стерилизации, *В* — время собственно стерилизации, *С* — время охлаждения; *1* — температура в банке, *2* — температура в автоклаве

Крышка автоклава в закрытом состоянии плотно прикрепляется к корпусу болтами с барашками. В верхней части корпуса имеется паз, куда помещена прокладка из асбеста с графитом. Крышка плотно прижимается к прокладке, что обеспечивает герметичность автоклава во время стерилизации.

Более совершенные автоклавы, выпускаемые в настоящее время, имеют крышки, закрываемые при помощи байонетного (штурвального) затвора. Это значительно облегчает труд рабочих и способствует его безопасности.

Вертикальные автоклавы марки АВ-2 выпускаются Батумским машиностроительным заводом.

На дне автоклава имеется барботер, через который подается пар. Вода подается через трубку в верхней части автоклава. Для контроля температуры и давления пара и воды во время стерилизации в верхней части автоклава установлены термометр и манометр. На крышке смонтированы кран для продувки и предохранительный клапан.

Банки с консервами укладывают в металлические корзины (рис. 52) и вместе с ними загружают в автоклав при помощи электротельферов. Закрывают крышку автоклава и открывают паровой вентиль. Кран на крышке оставляют открытым до тех пор, пока воздух не будет вытеснен паром. Затем кран закрывают и продолжают нагревание до полу-

чения необходимой температуры в автоклаве и банках. По окончании времени выдержки банок при данной температуре прекращают подачу пара и охлаждают консервы.

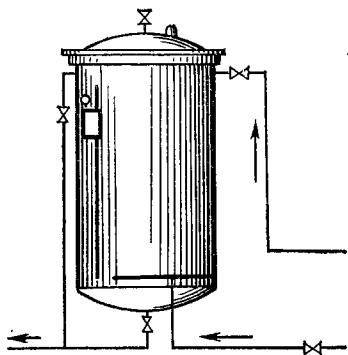


Рис. 50. Схема вертикального автоклава для стерилизации консервов

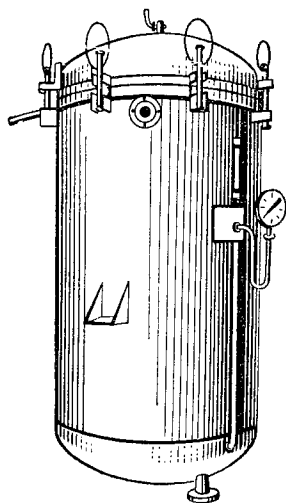


Рис. 51. Вертикальный автоклав

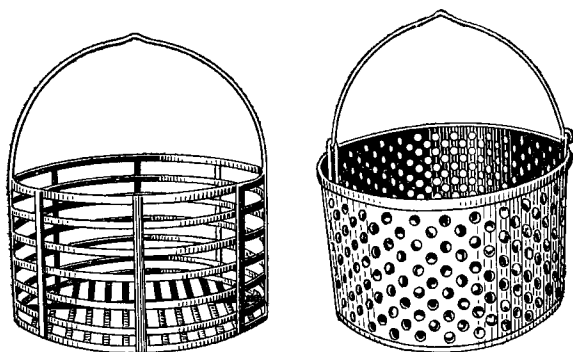


Рис. 52. Автоклавные корзины для стерилизации консервов

Как отмечалось, стерилизацию консервов следует вести с противодавлением. Поэтому до начала стерилизации в автоклав наливают воду до определенного уровня (с учетом заг-

рузки автоклавных корзин с банками). В подогретую до 40—50° воду опускают банки. Автоклав закрывают, оставляя открытым воздушный кран. Вытесняют водой весь воздух и создают необходимое (указанное в формуле) противодавление при помощи воды. При этом давлении и проводят стерилизацию. После стерилизации консервы сразу охлаждаются в воде.

Автоклавы, хотя и являются в настоящее время основными аппаратами для стерилизации консервов, имеют все же существенные недостатки. Главным из них является периодичность цикла стерилизации, необходимость стерилизовать каждую небольшую партию банок отдельно. Это сдерживает производительность заводов и не дает возможности обеспечить однородное и высокое качество вырабатываемой продукции.

В промышленности внедрены различные усовершенствования автоклавов: автоматизация процесса стерилизации по заданной программе согласно установленному режиму (формуле) стерилизации; специальные автоклавы, банки в которых во время стерилизации вращаются, отчего содержание перемешивается и прогревание значительно ускоряется, следовательно, длительность процесса сокращается.

Но самым значительным усовершенствованием является создание непрерывно действующих стерилизаторов. Распространены роторные стерилизаторы непрерывного действия, состоящие из герметически закрытого барабана с наклонными направляющими планками как на вращающемся роторе, так и на внутренней поверхности кожуха такого аппарата. Каждая банка попадает внутрь барабана через специальный шлюзовый затвор при сохранении герметичности и поддержании необходимого давления в аппарате. По мере вращения ротора банка, попавшая в «гнездо» между его направляющими и кожухом, постепенно продвигается вдоль аппарата и стерилизуется. По окончании стерилизации банка выгружается из стерилизатора через другой шлюзовой затвор и попадает во вторую охлаждающую секцию аппарата. Другие по конструкции непрерывно действующие стерилизаторы — гидростатические. В них давление поддерживается высоким столбом воды (сами аппараты имеют высоту до 20 м), что обеспечивает давление до 2 кгс/см².

Непрерывно действующие стерилизаторы выпускаются с высокой производительностью — от 200 до 1000 банок в минуту. Поэтому их применение эффективно только на крупных предприятиях.

На рис. 53, а показан непрерывно действующий стерилизатор «Хунистер», изготавливаемый в Венгрии. Такие стерилизаторы установлены на ряде наших консервных заводов.

Обработка консервов после стерилизации

Стерилизацией заканчивается изготовление консервов в цехе. Вынутые из автоклава банки с консервированными продуктами не содержат микробов, способных вызвать порчу продуктов. Споры сапрофитных микроорганизмов (например, микробы субтилис, мезентирикус и др.) остаются в подавленном состоянии. В плотно укупоренные банки микробы снаружи попасть не могут. Поэтому стерилизованные консервы в герметичной таре хранятся без порчи в течение длительного периода, иногда много лет.

Консервы могут портиться только при нарушении герметичности тары. Главнейшей причиной нарушения является коррозия, т. е. ржавление банок во время хранения. Поэтому основная цель обработки банок с консервами заключается в том, чтобы не допустить появления ржавчины на жести. После стерилизации банки охлаждаются в ваннах или в тех же автоклавах с водой до тех пор, пока температура воды не снизится до 40—45°. За это время содержимое банок достаточно охладится и разваривание продукта прекратится (сохраняется его натуральный вкус, аромат, цвет и консистенция).

Некоторые консервы в жестяных банках проверяют на герметичность до их охлаждения. К концу стерилизации во всех герметичных банках создается повышенное давление за счет расширения жидкости и наличия паров. При этом крышки и доньшки горячих банок обязательно вспучены. Если этого не наблюдается, значит в шве банки (чаще всего по углошву, т. е. месту соединения продольного шва с фальцем) есть маленькое отверстие для выхода газов. Такие банки необходимо подпаять, после чего вторично простерилизовать. Этот метод не следует применять при выработке консервов из легкоразваривающихся овощей (зеленого горошка, цветной капусты) и фруктов, так как задержка охлаждения ухудшает качество консервов.

Охлажденные банки перетирают опилками и ветошью, чтобы на их поверхности не оставалось влаги, вызывающей быстрое ржавление. Затем банки из нелакированной жести смазывают вазелином, тавотом или техническим жиром. У стеклянных банок смазывают их металлические крышки.

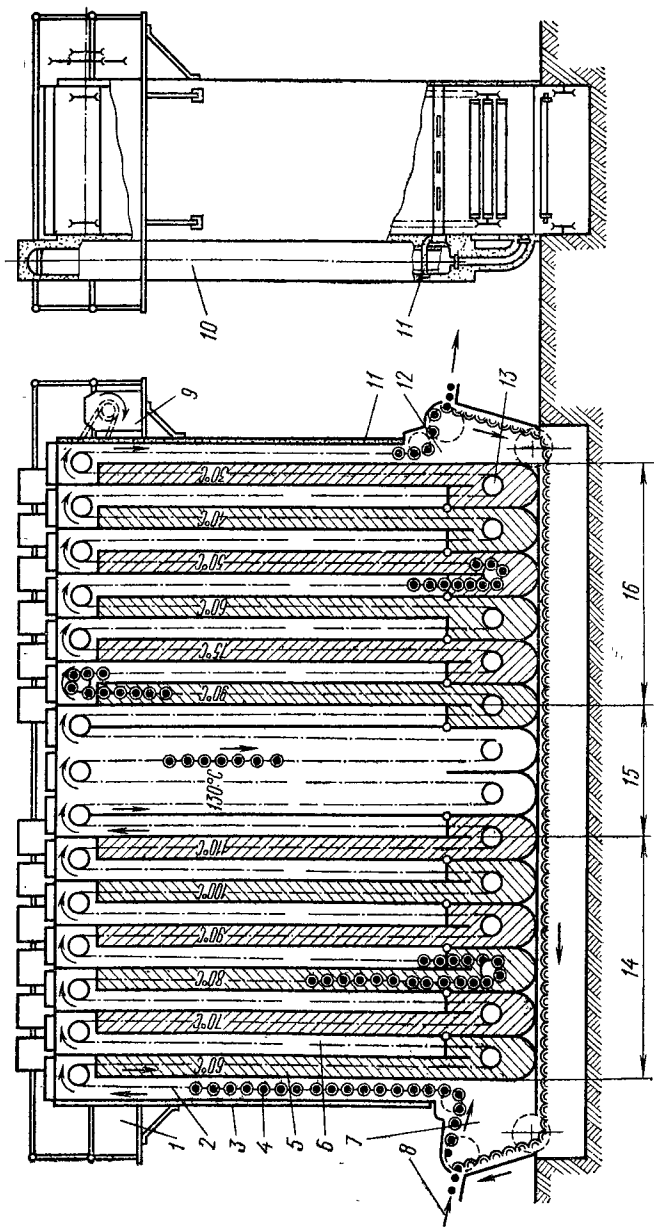
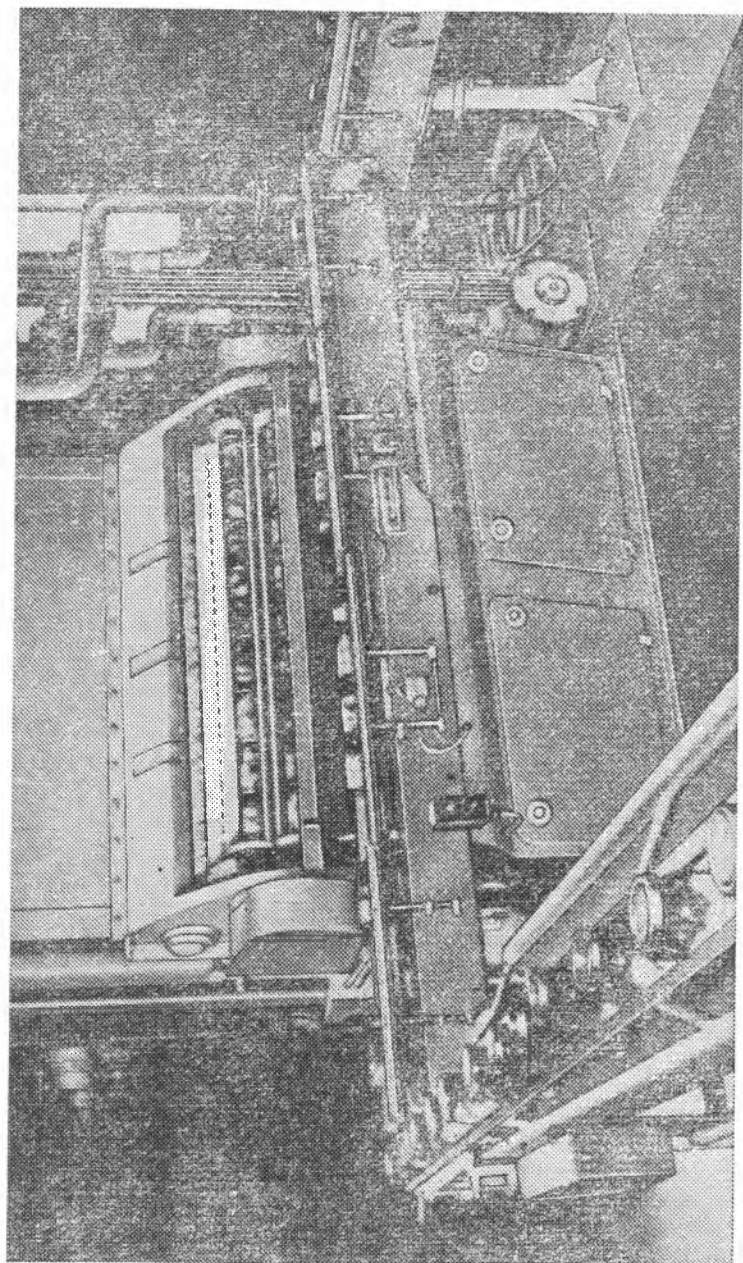


Рис. 53. Непрерывно действующий стерилизатор «Хунистер»:

1 — верхняя площадка, 2 — транспортная цепь, 3 — носитель, 4 — конусы, 5 — водяная колонна, 6 — воздушное пространство, 7 — автоматическое подающее устройство, 8 — загрузка, 9 — привод, 10 — регулятор давления, 11 — термоизоляция, 12 — автоматическое отводящее устройство, 13 — нижняя ветвь цепи, 14 — система нагрева, 15 — пространство стерилизации, 16 — система охлаждения



Смазка надежно защищает банки от ржавчины, так как она препятствует попаданию влаги на поверхность жести и контакту ее с кислородом воздуха, т. е. исключает условия для образования ржавчины. Смазочные вещества не должны содержать кислот, иначе ржавление не только не задержится, но даже ускорится.

Смазку нельзя проводить при слишком низкой температуре банок, так как смазочный материал при этом быстро застывает.

Перетертые и смазанные банки помещают в плотные картонные или деревянные ящики и направляют на склад, где хранят в незакрытых ящиках, установленных в штабеля.

В настоящее время разработана и внедряется в производство механизированная поточная линия обработки консервов после стерилизации. Вместо смазки применяется наружная лакировка жестяных банок и крышек стеклбанок специальными быстросохнущими лаками, что еще более повышает стойкость при хранении консервов и значительно упрощает дальнейшую обработку банок.

Наконец, вместо смазки или лакировки банки после перетирки можно сразу этикетировать на непрерывно действующих этикетировочных машинах.

§ 3. СКЛАДСКОЕ ХРАНЕНИЕ КОНСЕРВОВ НА ЗАВОДЕ

Поступившие на склад консервы укладывают в штабеля. Если хранят консервы без ящиков, то на пол склада подстилают картон или деревянные доски и на них укладывают банки. Такой способ хранения консервов связан с большими затратами труда и в целом его нельзя признать достаточно эффективным.

Штабеля делают различной формы: круглые, шестигранные, прямоугольные. Для устойчивого положения штабелей необходимо, чтобы каждая верхняя банка покрывала края двух нижних. Высота штабелей — до 2,5 м. Для удобства учета число банок в каждом ряду должно быть одинаковым. Чтобы укрепить штабеля, через каждые несколько рядов прокладывают слой прочного картона. Стеклбанки прокладывают картоном или плотной бумагой через каждый ряд. Между штабелями должны быть проходы, а вдоль склада — проезды для электрокара. Банки укладывают в штабеля так, чтобы можно было выделить каждую отдельную варку консервов в автоклаве.

Очень удобно хранить консервы в незабитых ящиках:

укладка штабелей из ящиков легко механизуется, значительно упрощается учет.

Консервы в стеклянных банках, трех-и десятилитровых бутылках поступают на склад в решетчатых или сплошных ящиках, которые укладывают в штабеля.

При складском хранении консервов даже на небольших заводах рационально применять поддоны, на которые устанавливаются ящики с банками и вилочные автопогрузчики или электропогрузчики для перевозки поддонов.

На складе должны быть созданы надлежащие условия хранения консервов. При хранении консервов овощных натуральных и закусочных, обеденных, диетических, томатных, а также консервов для детского питания, плодово-ягодных компотов, пастеризованного варенья, джема и повидла следует поддерживать температуру от 0 до 20°; для солений и маринадов непастеризованных — от 0 до 2°.

При хранении в банках протекают различные химические процессы, постепенно изменяющие качество содержимого. Так, металлическое олово с внутренней поверхности жестяных банок частично растворяется в содержимом банки. Это явление быстрее протекает в консервах с высокой кислотностью. В лакированных банках растворение олова резко замедляется. Максимально допустимое количество растворимого в консервах олова, установленное органами здравоохранения, 200 мг на 1 кг продукта.

Во время хранения консервов часто темнеет поверхностный слой содержимого (например, в светлоокрашенной кабачковой икре). Это явление возникает в результате химического взаимодействия консервов с кислородом воздуха, небольшое количество которого обычно остается в пространстве над продуктом (в жестяных и стеклянных банках). Иногда темнеет слой продукта, прилегающий к металлической поверхности жестяных банок, в результате реакции содержимого с металлом.

Эти и некоторые другие явления происходят более интенсивно при повышенных температурах. Поэтому консервы желательно хранить в охлаждаемых складах.

При хранении консервов в жестяных банках влажность воздуха рекомендуется поддерживать 75—80%. На складе должны быть термометры и психрометры для регулярного наблюдения за температурой и влажностью. Замораживание некоторых консервов приводит к резкому ухудшению их качества. Так, при замораживании зеленого горошка, стручковой фасоли и других натуральных овощных консервов,

фруктовых и овощных маринадов, а также компотов консистенция овощей и плодов становится дряблой, а в жидкой части консервов появляется муть от взвешенных частиц. Поэтому в зимнее время склады отапливают. Качество овощных закусочных, обеденных консервов и томатопродуктов заметно не ухудшается в результате замораживания. Однако при замораживании вода в консервах превращается в лед и расширяется; общий объем содержимого увеличивается, и банки вспучиваются. Образуется так называемый физический бомбаж, который может привести к разрыву швов банок и нарушению их герметичности.

§ 4. ВИДЫ БРАКА КОНСЕРВОВ

Наиболее распространенным видом брака консервов является биологический бомбаж: вспучивание крышек банок вследствие образования газов микроорганизмами за счет разложения составных частей консервов. Бомбаж происходит по двум причинам:

1) если в банке во время стерилизации не были уничтожены все микробы или по каким-либо причинам не был соблюден установленный режим стерилизации;

2) если банка оказалась негерметичной и после стерилизации в нее проник наружный воздух, зараженный микробами, которые начинают быстро развиваться и размножаться. Отверстие, через которое проникли микробы, закупоривается выходящим вместе с газами содержимым, а вновь выделяемые газы, оставаясь в банке, вызывают вздутие.

Бомбажные банки уничтожают или с разрешения санитарного надзора используют их содержимое на кормовые цели.

Кроме биологического бомбажа встречается и химический, являющийся следствием взаимодействия содержимого банки с металлом. При этом выделяется водород, вспучивающий крышки банок (поэтому иногда этот вид брака называют водородным бомбажем).

Консервы с химическим бомбажем (главным образом фруктовые), хотя и безвредны, в торговую сеть не выпускаются. Порядок их использования решают органы санитарного надзора.

Одним из видов брака консервов является также ржавчина банок. Различают три степени ржавчины:

- а) легкий налет, удаляемый при протирке ветошью;
- б) нарушение слоя полуды с образованием темных пятен после протирки;
- в) образование раковин в жести.

Наружная ржавчина сама по себе не влияет на качество содержимого. Но стойкость ржавых консервов при хранении снижается, так как дальнейшее ее развитие приводит к прободению банок и в результате — к порче консервов.

Часто встречаются так называемые подтечные банки — со следами вытекающего из них содержимого, заливочной жидкости, сиропа и т. д. Это происходит только в том случае, если банки негерметичны. Эти банки непригодны. Однако далеко не все такие банки являются браком. Часто подтечность появляется при хранении консервов в штабелях (колоннах), когда из одной негерметичной банки в верхнем ряду содержимое может загрязнить несколько совершенно хороших банок в нижних рядах. Поэтому вначале следует проверить каждую банку с подтеками и, если она герметична, промыть ее, вытереть и присоединить к доброкачественным консервам, отбраковав лишь действительно подтечные банки.

Негерметичные банки отбраковывают при рассортировке консервов. Деформированные, т. е. помятые, банки отделяют для быстрой реализации, так как при падении или ударах у них может быть нарушена герметичность.

Наконец, встречается порча консервов без образования бомбажа — вследствие жизнедеятельности так называемых микробов плоского скисания. Эти микробы не образуют газы, и испорченные банки по внешнему виду нельзя отличить от нормальных. Поэтому такой вид порчи называют плоским скисанием: консервы испорчены, а крышки банок не вздуты, остаются плоскими. Плоское скисание чаще всего встречается в овощных консервах для детского питания, томатном соке и натуральных консервах. Плоское скисание обнаруживают в лаборатории. Консервы с этим видом брака используют лишь на месте после вскрытия каждой банки и удаления испорченных.

Для своевременного обнаружения бракованных банок в консервной промышленности введена термостатная выдержка. Выгруженные из автоклавов банки помещают в камеры с постоянной температурой 37°, где они выдерживаются в течение 10 дней. Температура в камерах является благоприятной для быстрого развития большинства микробов, поэтому банки, недостаточно простерилизованные или

негерметичные, вспучиваются и их легко можно обнаружить.

Однако практика показала, что термостатирование не полностью достигает цели. Многие микробы после стерилизации оказываются настолько угнетенными (ослабленными), что для прорастания спор, оставшихся в живых, недостаточен установленный срок термостатной выдержки. Поэтому бомбаж обнаруживается через десять дней выдержки лишь у части дефектных банок, остальные могут вспучиваться через 3—4 месяца и даже через год. С другой стороны, десятидневная выдержка консервов при высокой температуре отражается на их качестве: происходит усиление растворения олова в содержимом банки, карамелизация сахара, потемнение и ухудшение вкуса. К тому же применение термостатной выдержки сопряжено с большими затратами. Поэтому в настоящее время уже разрешен вопрос об отмене термостатирования на тех заводах, где в производственных целях соблюдаются необходимые санитарные условия.

Согласно Инструкции Министерства здравоохранения СССР № 1121—73 термостатной выдержке подвергаются образцы в количестве 50 банок от тех автоклавоварок, в которых были отмечены какие-либо изменения условий работы или отклонения показателей, определяющих процесс стерилизации.

§ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ОПАСНОСТИ БОТУЛИЗМА

В практике время от времени встречаются случаи ботулизма — отравления людей токсином бактерий ботулиnum. Среди них имеются и случаи отравления консервированными продуктами, хотя в общем числе такие случаи единичны. Надлежит знать некоторые особенности бактерий ботулиnum и их опасности в условиях консервирования пищевых продуктов.

Бактерии ботулиnum (или клостридиум ботулиnum) встречаются несколько типов (А, В, С и др.) с различными диагностическими признаками. Хотя они сравнительно часто встречаются в почве и на разных растениях, например корнеплодах, это вовсе не означает, что попав в организм человека, они обязательно вызовут отравление. Обычно, если даже живые клетки этих бактерий и попали в пищеварительные органы, они под воздействием кислой среды погибают там, не успев нанести вреда. Поэтому употребление даже сырых

корнеплодных и других овощей обычно безвредно. При надлежащей тепловой обработке во время варки и стерилизации плодов, овощей и других продуктов клетки этих бактерий погибают, а если ими уже выработан токсин, он при нагревании также легко разрушается. Поэтому всякие только что изготовленные консервы в отношении ботулизма безопасны. Если же по каким-либо причинам бактерии ботулиnum уничтожены не полностью и какая-то, даже незначительная часть их спор осталась в продукте, то после охлаждения, при длительном хранении и при соответствующих анаэробных условиях эти споры постепенно начинают прорастать и из них образуются вегетативные клетки.

Эти новые бактерии обладают способностью вырабатывать токсин, причем для этого обычно необходимо создать для них анаэробные условия, т. е. отсутствие кислорода воздуха. Такие условия обычно и бывают внутри консервных банок. И поэтому в недостаточно простерилизованных консервах возможно развитие этих бактерий и выделение ими токсина. Обычно банки, в которых имеются бактерии ботулиnum, имеют признаки бомбажа (вздутие) или так называемых «хлопающих концов», но могут быть и совершенно нормальными по внешнему виду. Также и сам продукт может быть испорченным, но бывает и без признаков порчи. Таким образом, по внешним признакам нельзя отбраковывать банки с продуктом, опасным в отношении отравления его токсином ботулизма.

Специалисты и весь персонал консервного и плодоовощеперерабатывающего завода должны обеспечивать гарантии безвредности и безопасности своей продукции в отношении ботулизма тщательным соблюдением всех правил и требований действующих инструкций по санитарии и технологическим режимов.

Важное значение имеют тщательная мойка сырья, особенно корнеплодов, в проточной воде, отвечающей требованиям ГОСТа «Вода питьевая», соблюдение температурных режимов бланширования и особенно стерилизации, а также мойка и санитарная обработка всего оборудования, инвентаря, тары и общая санитарная обработка помещения. При санитарной обработке следует применять рекомендованные моющие и дезинфицирующие средства — хлорную известь, каустическую соду, кальцинированную соду, хлорамин и др.

Наконец, не менее важна личная гигиена рабочих, особенно непосредственно соприкасающихся с пищевыми продуктами.

Контрольные вопросы

1. В какой таре разрешается перевозить разные виды плодов и овощей?
2. Как и для чего осуществляется калибровка, сортировка и инспекция плодоовощного сырья перед переработкой? Какое оборудование при этом применяется?
3. Расскажите, как и на каком оборудовании следует мыть различные овощи и плоды. Какие требования предъявляются к качеству воды?
4. Как очищают от кожицы и других несъедобных частиц картофель, овощи и плоды?
5. Для чего и как проводят резку или дробление отдельных видов плодоовощного сырья?
6. В каких случаях протирают плоды и овощи и на каком оборудовании осуществляется протирание?
7. Что такое бланширование и какие изменения оно вызывает в овощах и плодах? Какое оборудование применяется для бланширования?
8. При производстве каких консервов овощи обжаривают, как и на каком оборудовании выполняется обжарка? Расскажите о режимах обжарки.
9. Как приготавливают сиропы и рассолы?
10. Чем отличается стерилизация консервов из плодов и других продуктов с высокой кислотностью от стерилизации нектислых овощей?
11. Что такое формула стерилизации и как ее читать?
12. Какие имеются аппараты для непрерывной стерилизации консервов и в чем их преимущества?
13. Назовите виды брака консервов в жестяных и стеклянных банках. Каковы их причины?

Глава VIII

КВАШЕНИЕ

И СОЛЕНИЕ ОВОЩЕЙ, МОЧЕНИЕ ПЛОДОВ И ЯГОД

Квашение, соление и мочение обычно называют простейшими видами переработки овощей и плодов. Это определение ошибочно и основано на том, что практически все эти виды переработки осуществляются на маломеханизированных, примитивно оснащенных заводах и переработочных пунктах в отличие от современных консервных заводов с автоматическими линиями высокопроизводительного оборудования.

На самом деле квашение и соление технологически значительно сложнее обычного баночного консервирования. При консервировании стерилизацией в герметически укупориваемой таре требуется лишь уничтожить вредные мик-

робы в банке. При квашении же микробы не только не уничтожаются, но для многих из них создаются благоприятные условия; они жизнедеятельны как в начальной стадии квашения, так и на протяжении всего срока хранения квашеных продуктов, т. е. в течение многих месяцев. Задачей технолога является сохранение в этих условиях первоначального хорошего качества овощей и плодов и недопущение их порчи; это гораздо труднее, чем хранить готовые стерилизованные консервы.

Квашение, соление и мочение — это различные названия одного и того же способа переработки плодов и овощей. В основе этого способа, как уже отмечалось, лежит молочнокислое брожение сахаров, в результате которого из них образуется молочная кислота. Последняя препятствует жизнедеятельности вредных микроорганизмов, способных вызывать порчу. Разница же в названиях объясняется тем, что раньше капусту и свеклу заквашивали обычно без соли (из-за ее дефицитности) и называли такую обработку квашением, а все прочие овощи квасили с добавлением соли. Переработку же ягод и плодов, достаточно кислых и в свежем виде, называли мочением. Это название сохранилось до наших дней.

Молочнокислое брожение вызывается жизнедеятельностью различных видов молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии относятся к группе так называемых факультативных анаэробов: для их жизнедеятельности не нужен кислород воздуха. При брожении же в отсутствие воздуха, когда многие другие виды микробов (аэробов) не могут развиваться, молочнокислые бактерии из каждой молекулы сахара образуют две молекулы молочной кислоты; никаких других так называемых побочных продуктов брожения при этом не образуется. Поэтому капуста и другие овощи и плоды, заквашиваемые в плотно закрытой таре (бочках, дошниках), получают, как правило, лучшее качества.

Обычно не приходится заботиться, чтобы полезные молочнокислые микробы попали на сырье, так как большое количество их находится в сырье и в окружающей среде вместе с другими микробами. Многие виды микробов могут развиваться на овощах или плодах и вызывать в них различные изменения, как способствующие квашению, так и зачастую ничего общего с ним не имеющие. Так, дрожжи, развиваясь при квашении, образуют небольшое количество спирта и углекислоту. Спирт соединяется с кислотами,

в результате чего получают новые химические соединения — эфиры, которые придают квашеным овощам специфичный, приятный аромат. Но одновременно могут действовать и другие, например уксуснокислые, бактерии, которые способны превратить спирт в уксусную кислоту, и некоторые иные соединения, в результате чего вкус квашеной продукции иногда изменяется в худшую сторону. Кроме того, в овощах, особенно при сравнительно высоких температурах (выше 25°), развиваются вредные маслянокислые бактерии, образующие при своей жизнедеятельности масляную и муравьиную кислоты. Это придает овощам прогорклый вкус. Развитие гнилостных бактерий и плесени очень быстро вызывает общую порчу продукции.

Следовательно, при квашении основная задача заключается в том, чтобы создать благоприятные условия для микробов молочнокислого и отчасти спиртового брожения и неблагоприятные условия для всех других нежелательных организмов. Поэтому в переработку пускают только здоровые овощи и плоды, без признаков заболеваний и механических повреждений, так как во всех очагах заболеваний и в местах повреждений обычно скапливаются громадные количества всевозможных микробов.

Иногда при подготовке к брожению или при укладке в тару в овощи добавляют так называемые закваски, т. е. чистые культуры активных видов молочнокислых бактерий, выращиваемые в специальных лабораториях. Благодаря этому сразу создается численный перевес полезных для процесса микроорганизмов, которые при этом размножаются быстрее по сравнению с другими видами и даже угнетают развитие этих нежелательных микробов. Следует также принять меры по уничтожению всей случайной микрофлоры на поверхности тары, на инвентаре, оборудовании и т. д. Поэтому бочки и дощники предварительно моют, шпатель и дезинфицируют.

Для микробов каждого вида существуют наиболее благоприятные (оптимальные) температуры, при которых они лучше развиваются. Понижение температуры замедляет развитие микробов, а сильное нагревание вызывает их гибель. Оптимальные температуры для молочнокислых бактерий от 34 до 40°. Но такие температуры благоприятны и для многих вредных микроорганизмов, в том числе и для маслянокислых бактерий. Поэтому квашение целесообразно проводить при более низких температурах от 15 до 25°. Правда, при этом молочнокислые бактерии будут действо-

вать несколько медленнее, но маслянокислые и другие вредные микробы не будут развиваться. При температурах ниже 15° молочнокислое брожение значительно тормозится.

§ 1. КВАШЕНИЕ КАПУСТЫ

Подготовка сырья

Для квашения рекомендуется капуста, в которой содержится достаточное количество сахара. Если сахара мало, то брожение будет проходить плохо и образуется недостаточно молочной кислоты, так как микробы вырабатывают ее из сахара. В результате и храниться такая квашеная капуста будет плохо. Кочаны должны быть по возможности крупными и плотными, с неглубоко залегающей кочерыгой. В этом случае при очистке кочанов выход капусты будет больше, а непищевых отходов — меньше. Капусту летних сортов квасить не рекомендуется — в ней мало сахара и она мелкая. Кроме того, и условия для квашения летом неблагоприятны вследствие высокой температуры, особенно в южных районах. Лучшее качество продукции получается при квашении среднеспелых и поздних сортов капусты: в них содержится до 5% сахара и 50—60 мг% витамина С. Лучшие сорта для квашения Слава, Белорусская, Брауншвейгская, Каширская, Коломенская, Ладожская, Московская поздняя, Посопная, Сабуровка. В каждой местности могут быть и свои сорта, пригодные для квашения.

Капусту убирают в сухую погоду, так как в этом случае она лучше хранится до переработки. Чем скорее свежую капусту пустить в переработку, тем лучше сохранится ее качество и тем меньше будет потерь. Если капуста на корню или во время хранения после уборки слегка подморозилась сверху, при чистке надо снять замерзшие листья, а кочаны пустить в переработку. Насквозь замороженную капусту квасить не рекомендуется.

На пункте или в квасильном цехе завода капусту вначале очищают от крупных листьев, срубая ножами листья возле кочерыги. Верхние листья направляют на кормовые цели. Расположенные под ними чистые зеленые листья, менее грубые, чем самые верхние, могут быть использованы для квашения. Их собирают в большие решетчатые ящики или корзины и потом квасят в отдельных дошниках или бочках, не смешивая с белой капустой. Кроме того, чистые зеленые листья используют для выстилания дна дошников с белой

шинкованной капустой и для укрытия такой капусты сверху. При очистке вырезают поврежденные, загнившие и пораженные вредителями места. На очищенном кочане не должны оставаться зеленых листьев. Затем обрезают выступающую часть кочерыги, а внутреннюю часть ее разрубают ножом на 4—6 долей или же высверливают с помощью кочерыговсверливателей (рис. 54). Кочерыгу следует хорошо измельчить, так как если оставить ее в целом виде,

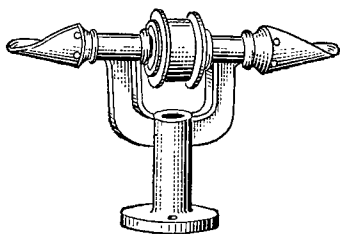


Рис. 54. Кочерыговсверливатель

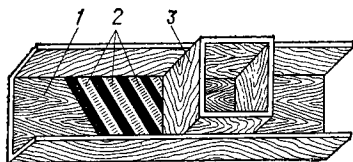


Рис. 55. Ручная шинковальная машина:

1 — желоб, 2 — ножи, 3 — ящик для кочанов

то при шинковке кочанов из кочерыг образуются крупные жесткие пластинки.

Количество отходов при очистке кочанов составляет 8—12% от массы полученного сырья. Но при переработке мелких, загрязненных, подмороженных кочанов процент отходов резко увеличивается. Квасят капусту в шинкованном или рубленном виде, а также целыми кочанами.

Машины для шинковки (см. рис. 39 и 40) должны быть отрегулированы так, чтобы ширина получаемой стружки составляла 3—5 мм. Чем тоньше стружка, тем больше капусты при загрузке входит в бочку или дощник. Надо следить за тем, чтобы ножи на режущем диске были всегда острыми. Если ножи затупятся, стружка получается неровная с большим количеством деформированных рваных кусков листьев. На современных шинковальных машинах установлены сменные режущие диски, что позволяет быстро сменить сработавшиеся ножи на вновь отточенные. На мелких пунктах, где нет шинковальных машин с механическим приводом, можно пользоваться ручными шинковками (рис. 55).

При квашении рубленой капусты кочаны измельчают ручными сечками в деревянных желобах. Кусочки полу-

чаются неравномерными, и общий вид рубленой капусты хуже, чем шинкованной. Поэтому, если позволяют условия, капусту нужно резать ножами на правильные, одинаковые по размеру квадратики — примерно $2,5 \times 2,5$ см. Имеются машины, на которых можно капусту резать в виде правильных квадратиков. Такая квашеная капуста используется в зимнее время для приготовления салатов, капусты «провансаль» и разных других блюд.

В целом виде квасят плотные, белые кочаны средних размеров (1—1,5 кг). Такие кочаны после тщательной очистки и разрезания кочерыги укладывают в дощники с шинкованной или рубленой капустой слоями, пересыпая каждый ряд целых кочанов измельченной капустой.

Подготовка материалов

При квашении в капусту добавляют соль, морковь, пряности и приправы. Основным материалом является соль. При квашении соль не является консервирующим средством — можно заквашивать и без соли. Однако она имеет большое значение прежде всего потому, что сразу при закладке капусты вызывает так называемый плазмолиз клеток в ткани листьев, благодаря чему сок из них выделяется легче и обильнее. Чем больше выделяется сока, тем лучшие условия создаются для жизнедеятельности молочнокислых бактерий. В то же время соль несколько препятствует развитию маслянокислых бактерий. Наконец, очень важно чисто вкусовое значение добавляемой соли. Количество добавляемой соли составляет 1,5—2,5% от веса капусты. Соль должна быть чистая, белая, тонкого помола.

Морковь добавляют для улучшения вкуса и внешнего вида квашеной капусты, но можно квасить и без моркови. Рекомендуется морковь сортов Шантене, Нантская и др., с сочной ярко-оранжевой мякотью, маленькой сердцевинной. Ее моют на барабанных или лопастных мочечных машинах, очищают, обрезают концы и верхнюю часть корнеплодов (зеленую верхушку), после чего шинкуют на тех же машинах, на которых перерабатывают капусту. Однако лучше резать морковь поперек на тонкие кружки (1,5—2 мм) или на мелкие кубики (овощерезками).

Кроме моркови иногда к капусте добавляют яблоки (лучше всего антоновку) в целом виде либо разрезанные на половинки или дольки, а также клюкву или бруснику.

Из пряностей в капусту рекомендуется добавлять се-

мена тмина, лавровый лист, черный горький перец, кориандр. Лавровый лист надо промывать особенно тщательно, так как он часто бывает загрязнен.

Подготовка тары

Для квашеной капусты применяют бочки вместимостью 100—300 л, а также крупные дошники и бассейны. Бочки для квашения желателно изготавливать из дуба, бука, осины, липы, ясеня, но не из хвойных пород (во избежание появления в квашеной капусте неприятного смолистого привкуса). Обычно при квашении цех обеспечивают новыми бочками, а также бывшими в употреблении. Во втором случае надо очень тщательно проверять каждую бочку и не использовать те, в которых ранее были продукты, придающие посторонние запахи капусте (рыбные продукты, жиры). Бочки заготавливают обычно задолго до сезона квашения и хранят их под навесом, укупоривая шпунтовые отверстия пробками, чтобы внутрь бочек не попадали грязь, насекомые и т. д.

За месяц до начала квашения бочки замачивают: устанавливают на площадке и через шпунтовое отверстие заливают доверху чистой водой. Замачивание проводят для того, чтобы вымыть из клепки все вещества, которые могут придавать капусте посторонний запах, вкус или цвет. При замачивании дубовых бочек из клепки выщелачиваются также дубильные вещества, ухудшающие внешний вид овощей при квашении. Кроме того, при замачивании клепки рассохшихся бочек набухают, и они вновь становятся плотными, пригодными для хранения в них жидких продуктов.

Бочки заливают холодной водой. Воду меняют каждую неделю до тех пор, пока выливаемая из бочки вода не будет прозрачной, без запахов и привкусов. По окончании замачивания бочки моют горячей водой; желателно при этом добавлять каустическую соду (едкий натр); на одну столитровую бочку 200 г соды и 20—30 л воды. Бочку закрывают шпунтом и прокатывают по площадке для лучшего смывания раствором внутренней поверхности. Оставляют воду в бочке на 2—3 ч, затем раствор выливают (его можно использовать для заливки других бочек) и промывают чистой водой. Если нет каустической соды, можно использовать обычную стиральную (кальцинированную) соду. Кау-

стическая сода разъедает руки, поэтому работать с ней надо в резиновых перчатках.

Для лучшей дезинфекции рекомендуется окуривать бочки сернистым газом. Бочки открывают и укладывают штабелями в каком-либо помещении с плотно закрывающейся дверью. На небольшой площадке возле двери насыпают слой земли или песка, на него устанавливают железный противень с горячими углями и сверху насыпают измельченную желтую черенковую серу (35—40 г на 1 м³ помещения). Дверь плотно закрывают. При сгорании серы выделяется ядовитый сернистый газ, который быстро проникает во все части помещения и в бочки, дезинфицируя их. Через 2—3 ч дверь открывают, и бочки можно использовать. При работе с сернистым газом надо пользоваться противогазом, так как он чрезвычайно ядовит.

В больших хозяйствах капусту квасят в крупных деревянных дошниках. Схема круглого деревянного дошника показана на рис. 56. Дошники обычно делают вместимостью 10—15 т. Устанавливают их в углублениях в земле. Лучший материал для дошника — дубовые или сосновые доски толщиной 75 мм. Дошник обычно заранее собирают на поверхности земли и проверяют его плотность, заливая водой. Затем при помощи лебедки его спускают в заранее вырытый котлован. Верхний край дошника должен выступать над полом помещения на 30—40 см. Наружную поверхность дошника покрывают битумом. Для скрепления досок применяют усиленные обручи из круглого или полового железа. Иногда готовые дошники не углубляют в землю, а оставляют на поверхности, где и заквашивают в них капусту. Это облегчает наблюдение за состоянием дошников и устраняет возможную течь. Но в северных и средних районах для незаглубленных дошников требуется закрытое помещение с отоплением, чтобы в зимнее время капуста не промерзла.

Железобетонные емкости для квашения делают прямоугольной формы вместимостью 10—20 т и более; их также углубляют в землю.

За две недели до начала сезона квашения дошники и бассейны заливают водой и проверяют их на возможную утечку. Если обнаружилась неплотность, дошник необходимо отремонтировать. После откачивания холодной воды дошник тщательно промывают горячей водой с растворенной в ней кальцинированной содой (5—7 г на 1 л воды) или каустической содой (2 г на 1 л). Рекомендуется окуривать дошники

сернистым газом. Для этого на дне дощника на кирпичках устанавливают такой же противень, как и при окуривании бочек в камере. В противне сжигают серу (30—40 г на 1 м³ вместимости дощника). Во избежание утечки избыточного количества сернистого газа в помещение цеха дощник сверху накрывают смоченным в воде плотным брезентом.

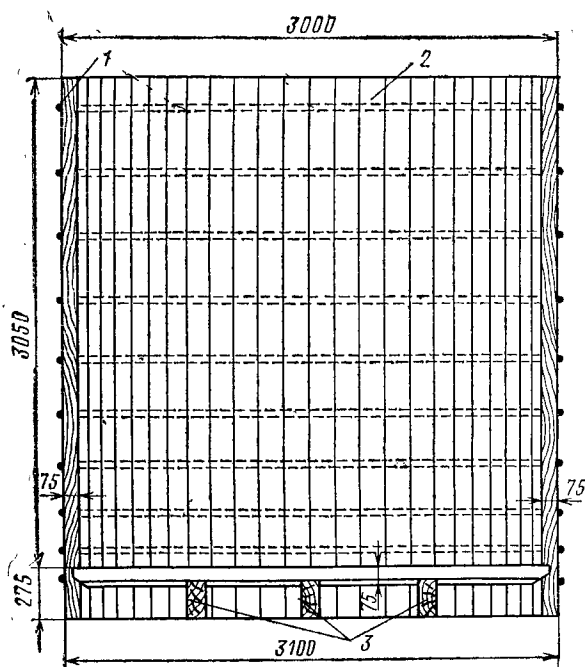


Рис. 56. Схема деревянного дощника:

1 — обруч из круглого железа диаметром 19 мм, 2 — брусок 75×150 мм, 3 — балка 100×200 мм

Дощник оставляют закрытым на 10—12 ч. Затем брезент снимают и дощник проветривают 1—2 суток, так как сернистый газ тяжелее воздуха и не сразу выходит из дощника.

Бетонные бассейны покрывают внутри слоем парафина во избежание прямого контакта капусты с бетоном (при таком контакте молочная кислота разрушает бетон и песок попадает в капусту; кроме того, капуста чернеет). Чистый белый парафин заранее расплавляют и нагревают его до 90°, чтобы он не очень быстро затвердевал при нанесении на бетон. Паяльной лампой прогревают участок бетонной стенки

и сразу же при помощи малярной кисти покрывают его слоем горячего парафина.

Более прочное покрытие получается из парафина пополам с канифолью. Однако не все марки парафина разрешены органами здравоохранения для применения в контакте с пищевыми продуктами. Поэтому, прежде чем приступить к работе по покрытию дошников, надо получить соответствующую консультацию и разрешение санитарной инспекции города или района. Для покрытия емкостей с пищевыми продуктами Министерством здравоохранения СССР разрешено применять парафин марок А, Б, Г, Д производства украинских нефтеперегонных заводов (разрешение от 7/VI—67 г.). Кроме того, разрешено применение жидкого стекла.

Органами здравоохранения запрещено покрывать битумом внутренние поверхности бассейнов и других емкостей для квашения, соления и т. д.

Укладка капусты. Рецептуры

Подготовленную капусту (шинкованную или рубленую) смешивают с солью и пряностями и раскладывают по бочкам или загружают в дошники. Для получения квашеной капусты, вкусовые качества которой соответствуют общепринятым требованиям, можно рекомендовать следующие рецептуры закладки соли и пряностей. Рецептуры рассчитаны на 1 т готовой квашеной капусты с учетом того, что в процессе закладки ее на квашение неизбежны потери и отходы, а во время ферментации (брожения) масса капусты уменьшается вследствие частичного расходования ее сахаров на образование углекислого газа. В среднем при брожении вес капусты убывает на 12%. В табл. 6 приведены рецептуры, рассчитанные на 1 т готовой квашеной капусты.

Капусту укладывают как можно плотнее, чтобы не остались воздушные промежутки. При рыхлой укладке меньше капусты войдет в дошник и медленнее будет выделяться сок. Это в свою очередь приведет к тому, что на некоторых кусочках начнут развиваться не молочнокислые бактерии, а плесени и другие вредные микробы. Кроме того, при плотной укладке капусты в готовом продукте лучше сохраняется витамин С и капуста имеет лучший вид. Поэтому капусту рекомендуется не только плотно укладывать, но и утрамбовывать с помощью специальных трамбовок. Соль и при-

Рецептура на 1 т квашеной капусты, кг

Наименование сырья	№ рецептур							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество сырья, закладываемого при квашении								
Капуста шинкованная или рубленая	1119	1089	1009	1069	1069	1039	1068,5	1088
Морковь резаная	—	30	30	30	30	20	50	30
Яблоки	—	—	80	—	—	40	—	—
Клюква	—	—	—	—	20	10	—	—
Брусника	—	—	—	20	—	10	—	—
Тмин	—	—	—	—	—	—	0,5	—
Лавровый лист	—	—	—	—	—	—	—	0,3
Соль	17	17	17	17	17	17	17	17

Расход сырья с учетом отходов при чистке и сортировке

Капуста (отходы 8%)	1208	1176	1090	1155	1155	1122	1154	1176
Морковь (отходы 16,6%)	—	35	35	35	35	23	58	35

правы засыпают в дошник частями, стараясь равномерно распределить их в слое капусты (для механизации этого процесса ВНИИТоргмаш разработал специальный агрегат). Если капусту квасят с тмином, его рекомендуется заранее смешать с солью (по рецептуре — на 17 кг соли 0,5 кг тмина).

Если квасят капусту в бочках, то удобнее смешивать ее с солью и пряностями на отдельном столе с высокими бортами (во избежание потерь от рассыпания). Капусту накладывают несколько выше краев бочки, с небольшим конусом (с учетом оседания ее после накладки гнета). Сверху кладут деревянный кружок так, чтобы он входил в бочку и закрывал весь верхний слой капусты. На кружок кладут гнет из чисто вымытых гладких камней (примерно 8—10 кг на столитровую бочку). Гнет кладут для того, чтобы под его давлением капуста быстрее погрузилась в капустный сок, выделяющийся из нее. Бочки с капустой и гнетом оставляют для брожения в помещении с температурой не ниже 15 и не выше 25°.

При квашении капусты в бочках и другой мелкой таре можно с успехом применять полиэтиленовые вкладыши. Из полиэтиленовой пленки толщиной 0,15—0,2 мм сваривают

вают однослойные мешки, размеры которых соответствуют внутренним размерам бочек. Так, для стандартной бочки (200 л) мешок должен быть длиной 140 см и шириной 110 см. Из более тонкой пленки (толщиной 0,05—0,07 мм) можно делать двухслойные мешки таких же размеров. Мешки вставляют в подготовленные бочки и в них загружают шинкованную капусту или другие овощи, а также соль и пряности. Из неповрежденного полиэтиленового мешка никакой течи не происходит, следовательно, потери продукта при ферментации и хранении ничтожны.

При квашении в дошниках каждый дошник надо загрузить капустой в течение одного рабочего дня и сразу поставить гнет. Если оставить до следующего дня неполный дошник без гнета и рассола, то за ночь может начаться порча капусты в верхних слоях, особенно в теплую погоду.

На дно дошника кладут 4—5 слоев вымытых капустных листьев, отделенных при чистке, а на них высыпают капусту, разравнивая ее по всей площади дошника вилами на длинной ручке. Капусту перед загрузкой взвешивают и по расчету добавляют равномерно во все части дошника соль и пряности.

Заполняют дошник вровень с краями или на 10—15 см выше с учетом оседания слоя сразу после начала брожения. Сверху кладут капустные листья, на листья — слой холста, марли или другой ткани, а на них — хорошо промытый подгнетный круг, изготовленный из досок по форме сечения дошника. На этот круг укладывают гнет из камней или специальных бетонных блоков с ручками. Такие блоки перед укладкой в дошники покрывают слоем парафина, чтобы бетон не разрушался от действия молочной кислоты, выделяемой при брожении. На рис. 57 показан более современный винтовой дошниковый гнет.

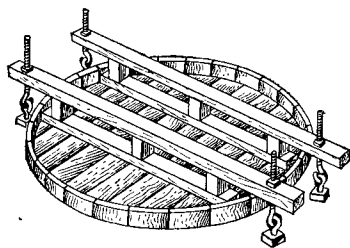


Рис. 57. Винтовой дошниковый гнет

В промышленности успешно испытан другой способ уплотнения капусты в дошниках — при помощи насоса. Сначала сбивают желоб, равный по длине высоте дошника, из трех досок шириной 10—15 см. Вдоль каждой доски просверливают ряд отверстий диаметром 10—15 см на расстоя-

нии 10—15 см друг от друга. Готовый желоб ставят в дошник открытой стороной вплотную к стенке и прикрепляют его; затем подводят насос и опускают всасывающий рукав в желоб почти до дна дошника. Когда дошник достаточно заполнят, на дне его образуется некоторое количество рассола. Этот рассол откачивают насосом и им же поливают капусту сверху. В результате этого ускоряется выделение сока и капуста сравнительно быстро покрывается соком без всякого трамбования.

Брожение (ферментация)

После загрузки капусты и укладки гнета начинается самый ответственный этап — брожение капусты, при котором молочнокислые бактерии вырабатывают из сахара молочную кислоту, являющуюся консервантом по отношению к вредным микроорганизмам.

Первые 2—3 дня брожение идет медленно, молочнокислых бактерий еще недостаточно, они только начинают размножаться. Кислотность капусты нарастает медленно, рассол в первые дни брожения мутноватый. Дрожжи и другие микроорганизмы, находящиеся в заквашенной капусте, выделяют в это время много газов, которые выходят пузырьками и образуют над дошником плотную и устойчивую пену. Чтобы в слое пены не могли развиваться посторонние микробы, ее надо периодически снимать, а дошники и подгнетный круг протирать чистой тканью. Через 2—3 дня брожение усиливается, так как к этому времени молочнокислые бактерии подавляют всю остальную микрофлору. Выделение газов и пены прекращается, уровень рассола и капусты понижается (капуста оседает). Процесс брожения идет особенно активно, и при температуре 18—22° через 10—12 дней капуста полностью заквашивается. В это время она имеет наилучшие вкусовые качества и наибольшую пищевую ценность. Кислотность такой капусты 0,7—1,0%, и в ней еще остается достаточное количество сахара. При более низкой температуре брожение замедляется: при 10° оно продолжается 18—20 дней.

Если есть холодильные хранилища, можно в это время квашеную капусту перефасовать в бочки и отправить на дальнейшее хранение в камеру с температурой, близкой к 0°. Если же капуста остается в теплом помещении, то процесс брожения проходит быстрее и кислотность капусты повысится до 1,5—2,5%, а сахара не останется совсем.

Следовательно, качество квашеной капусты при хранении ее в теплом помещении ухудшается.

Хорошо заквашенную капусту можно оставить для дальнейшего хранения прямо в дощнике, наморозив над ним слой льда. Для этого снимают гнет, закрепляют клиньями подгнетный круг, сверху накрывают дощник другим кругом большого диаметра так, чтобы его края выступали на 8—10 см за стенки дощника. На этот круг настилают бумагу и намораживают сплошной слой льда толщиной 0,8 м. Сверху насыпают сплошной слой опилок. При таком хранении капусты качество ее остается хорошим в течение долгого времени.

§ 2. СОЛЕНИЕ ОГУРЦОВ

Для засолки надо брать огурцы с плотной хрустящей мякотью, не перезрелые, не пожелтевшие, без повреждений и заболеваний. Лучшие сорта для засолки — Нежинский, Берлизовский, Чернобривец, Вязниковский, Рябчик, Должик, Крымский.

Перед засолкой огурцы калибруют по размеру. В соответствии с действующими инструкциями и техническими условиями огурцы калибруют на следующие сорта по длине, мм:

Корнишоны мелкие	до 50
Корнишоны крупные	51—70
Огурцы мелкие	71—90
Огурцы средние	91—120
Огурцы крупные	121—140

В некоторых республиках придерживаются иногда и других размеров огурцов при калибровке. Кроме того, во многих зонах страны, особенно на юге, выращивают длинноплодные огурцы — длиной 200—300 мм и более. Такие огурцы, естественно, не соответствуют приведенной схеме калибровки; в то же время они отличаются высоким качеством и вполне пригодны для засолки.

Калибровка имеет очень большое значение, так как однородные по размеру огурцы будут одновременно и равномерно просаливаться и в целом их качество тоже будет одинаковым. Отобранные при калибровке огурцы с дефектами формы (искривленные, крючки, с перехватами и т. д.) можно солить в отдельных бочках и потом использовать для местных нужд.

После сортировки и калибровки огурцы моют в чистой проточной воде в ваннах, чанах или под простым душевым устройством. Сильно загрязненные огурцы до мойки замачивают в воде 1—2 ч.

При солении огурцов обязательно применяют следующие пряности: укроп, красный стручковый перец, чеснок, хрен (корни и листья). Кроме того, рекомендуется применять эстрагон, листья черной смородины, вишни, сельдерея, майорана, чабера, кориандра и других растений. Все эти травы надо сначала очень тщательно промыть, многократно сменяя воду, так как обычно они бывают загрязнены пылью, песком и т. д. Загрязненные пряности могут стать источником заражения огурцов различной посторонней микрофлорой.

Промытые пряные травы нарезают на мелкие кусочки и смешивают в пропорциях, предусмотренных рецептурами. Затем они в виде смеси поступают для раскладки по бочкам с огурцами.

Помещенные в бочки или другую тару огурцы необходимо залить рассолом, чтобы обеспечить равномерное воздействие молочнокислых бактерий, нормальное просаливание и распределение образующейся при ферментации молочной кислоты. Кроме того, рассол поддерживает огурцы во взвешенном (плавающем) состоянии, что снижает возможность их порчи за счет механических повреждений и давления массы овощей.

Для приготовления рассола берут прозрачную воду без привкуса и запаха, с достаточно высокой жесткостью. В жесткой воде лучше сохраняется плотная консистенция огурцов, так как соли кальция и магния, имеющиеся в жесткой воде, при проникновении в огурцы уплотняют их мякоть.

Крепость (концентрация) рассола зависит от величины огурцов и способа их хранения. Рекомендуется следующее содержание соли в рассоле, %:

	При хранении в леднике	При хранении в подвале
Огурцы крупные	8	9
Огурцы крупные	7	8
Огурцы мелкие	6	7

Крепость рассола проверяют ареометром. Обычно ареометры для определения концентрации рассола градуированы в процентах соли в растворе. Если такого специального ареометра (солемера) нет, можно пользоваться арео-

метром общего назначения, в котором на шкале указана плотность жидкости, выраженная в г/мл. В этом случае для пересчета плотности на концентрацию соли в рассоле следует пользоваться табл. 7.

Таблица 7

Соотношение плотности рассола поваренной соли и содержания в нем соли (при 20° С)

Концентрация соли, %	Плотность рассола, г/мл	Концентрация соли, %	Плотность рассола, г/мл
0,5	1,002	5,5	1,038
1,0	1,005	6,0	1,041
1,5	1,009	6,5	1,045
2,0	1,013	7,0	1,049
2,5	1,016	7,5	1,052
3,0	1,020	8,0	1,056
3,5	1,023	8,5	1,060
4,0	1,027	9,0	1,063
4,5	1,031	9,5	1,067
5,0	1,034	10,0	1,071

Солят огурцы в бочках вместимостью 50, 100 и 150 л, а также в трех- и десятилитровых бутылках.

Подготовленные огурцы одинакового размера укладывают в бочки вместе с пряностями.

Для получения 1 т готовых соленых огурцов (без рассола) требуется следующее количество свежих огурцов (кг):

	Мелких	Крупных
При хранении на леднике	1042	1054
При безледниковом хранении . . .	1054	1065

В табл. 8 приведены рецептуры пряностей на 1 т готовой продукции.

Смесь пряностей распределяют так, чтобы одна третья часть их попала на дно бочки, другая — в середину и третья — сверху.

Как только огурцы в бочках заливают рассолом, начинается процесс брожения. Чтобы этот процесс протекал достаточно интенсивно, бочки с огурцами оставляют в теплом помещении (18—25°) на 1—1,5 суток. За это время в огурцах размножаются молочнокислые бактерии, которые образуют кислотность около 0,3—0,4%. Если после этого

Рецептура пряностей на 1 т соленых огурцов, кг

Пряности	№ рецептур			
	1	2	3	4
Укроп	30	30	40	30
Хрен (корень)	5	5	5	5
Чеснок	3	4	3	4
Перец горький стручковый:				
свежий	1	1,5	1	1,5
сушеный	0,2	0,3	0,2	0,3
Эстрагон	—	5	—	—
Листья петрушки или сельдерея	—	—	5	5
Листья черной смородины или вишни	—	10	10	10
Смесь майорана, базилика, чабера, листьев петрушки, сельдерея	—	2	—	—

оставить бочки в том же теплом помещении, брожение бурно развивается, огурцы становятся дряблыми, иногда в них появляются пустоты. В целом качество огурцов, хранящихся при высоких температурах, низкое. Поэтому через 1—1,5 суток бочки переводят в холодное помещение для дальнейшего медленного брожения. Такое брожение при температуре 0—2° продолжается еще почти 2 месяца. К концу брожения огурцы приобретают свойственный им вкус, кислотность их достигает 0,7—1,4%. При необходимости дальнейшего хранения бочки с огурцами помещают в ледник или загружают в траншеи, засыпанные льдом. Бочки периодически проверяют, доливают рассол. Если в отдельных случаях обнаружена его утечка, на бочках осаживают обручи.

§ 3. СОЛЕНИЕ И КВАШЕНИЕ ДРУГИХ ОВОЩЕЙ

Соление томатов

Солят томаты красные, бурые, т. е. незрелые, и зеленые. Лучшие сорта томатов для засолки — Маяк, Кубань, Чудо рынка, Гумберт, Краснодарец, Буденновка. Условия для брожения и требования к проведению отдельных подготовительных процессов такие же, как и при солении огурцов.

Для красных томатов готовят рассол концентрацией 8—9%, а для бурых и зеленых — 6—8%. Бурые и красные томаты можно солить и без пряностей, хотя с пряностями они получаются значительно лучше. Зеленые томаты солят с пряностями. Примерная рецептура пряностей на 1 т готовой продукции (кг): укроп свежий 15, перец стручковый свежий 1 (сушеный 0,2), эстрагон 4, листья черной смородины 10.

Квашение свеклы

Квасят свеклу столовых сортов с интенсивной красной мякотью — Египетская, Бордо. Корнеплоды калибруют по размеру, мелкие квасят целиком, а крупные разрезают на 2—4 части. При очистке удаляют кожицу, тонкие концы корней и остаток прикорневой розетки ботвы. Свеклу квасят в бочках и чанах (дошниках). Уложенную свеклу (без пряностей) заливают 4—5%-ным рассолом и прикрывают кругом, на который укладывают гнет. В первые дни после закладки на поверхности чанов и бочек образуется пена, которую надо снимать. Через 10—15 дней брожение заканчивается, тогда бочки доливают рассолом, укупоривают и перевозят на хранение в холодное помещение. Кислотность квашеной свеклы 0,7—1,2%. Ее употребляют для борщей, винегретов и маринадов.

Практикуется соление моркови, цветной капусты, патиссонов, тыквы, лука, стручковой фасоли и прочих овощей. Техника соления этих овощей подобна описанной выше.

Соление зелени пряных растений

Различные пряные растения — укроп, петрушку, сельдерей, мяту, эстрагон и др. — можно заготовить сухим посолом. Для этого зелень сначала подготавливают обычным способом: сортируют, тщательно моют и режут или измельчают другим путем. Измельченную зелень смешивают с солью: на 80 частей зелени 20 частей соли. Эту смесь плотно укладывают в бочки и утрамбовывают до появления сока. Получающийся при этом крепкий 20%-ный рассол тормозит развитие всех микроорганизмов, в том числе и молочнокислых. Поэтому никакого брожения не происходит, и зелень остается соленая, а не квашеная. Такая зелень имеет естественный зеленый цвет (а не оливковый,

как квашеная) и натуральный аромат. Укупоренные бочки хранят на леднике. Соленую зелень применяют вместо свежей.

Соление арбузов

Для засолки берут арбузы с тонкой коркой, некрупные, зрелые, но не перезрелые. Их калибруют, чтобы в одной бочке вместимостью до 300 л были одинаковые плоды; благодаря этому они равномерно просаливаются. Арбузы солят без добавления пряностей. Заливают их 5—6%-ным раствором. В первые 1,5—2 суток проходит предварительное брожение. Затем бочки переводят в ледник или подвал с температурой не выше 5°, где еще в течение 3—3,5 недели проходит медленное брожение.

§ 4. МОЧЕНИЕ ПЛОДОВ И ЯГОД

Мочение яблок и груш

Для мочения пригодны сорта яблок с достаточно плотной мякотью и с высокой кислотностью: Антоновка обыкновенная, Антоновка каменичка, Анис, Бабушкино, Зеленка, Славянка, Склянка, Пепин Шафранный, Пепин литовский, Ренет Симиренко и др., а также райские и китайские яблоки. Груши, предназначенные для мочения, должны быть нерыхлые, с плотной сочной мякотью.

Рассортированные по размеру яблоки и груши укладывают ровными рядами в чистые бочки, которые заранее выстилают изнутри слоем соломы толщиной 2 см. После заполнения бочки укупоривают, а затем через шпунтовое отверстие заливают их раствором. В состав раствора входит (на 100 л воды) 1,5 кг соли, 2—3 кг сахара, 2,5 г горчицы в порошке, 1 л отвара солода. Вместо солода иногда берут 1,5 кг ржаной муки, а вместо сахара— мед или патоку.

Залитые бочки выдерживают 8—10 дней в теплом помещении, затем перевозят в подвал или ледник, где в течение месяца продолжается медленное брожение.

Мочение клюквы и брусники

Рассортированные ягоды очищают от травы, мха и других примесей, попавших при сборе. Для этого их пропускают через наклонный стол, на котором все примеси за-

держиваются, а круглые ягоды легко скатываются и собираются в подставленный сборник (ящик, бочонок). Затем ягоды моют и закладывают в бочки или большие стеклянные бутылки, причем для более плотной укладки их слегка утрамбовывают. Наполненные емкости заливают 10%-ным раствором сахара или просто водой. После трех-пятидневной выдержки в теплом помещении бочки укупушивают и перевозят в охлаждаемые хранилища.

§ 5. КОНСЕРВИРОВАНИЕ СОЛЕННЫХ И КВАШЕННЫХ ОВОЩЕЙ В ГЕРМЕТИЧНОЙ ТАРЕ

В результате длительного хранения соленых и квашеных овощей (даже при благоприятных условиях) в них медленно нарастает кислотность, снижается содержание витаминов, ухудшаются консистенция и цвет. При плохих условиях хранения эти изменения происходят быстрее. Кроме того, с наступлением весны (а на юге — и раньше) очень трудно поддерживать низкие температуры в хранилищах.

Чтобы избежать этих трудностей, можно законсервировать путем пастеризации или стерилизации в герметичной жестяной или стеклянной таре уже готовую заквашенную капусту или соленые овощи. Хотя при самом процессе консервирования и имеют место небольшие потери витаминов, некоторое размягчение и т. д., в дальнейшем никакого существенного ухудшения качества уже законсервированных овощей опасаться не приходится: консервированные соленые овощи значительно лучше переносят хранение, чем обычные, и, кроме того, для хранения консервов из квашеных и соленых овощей можно использовать обычные, неохлаждаемые склады.

Предназначенную для консервирования квашеную капусту вынимают из бочек или дошников и кладут ее на решетчатые поддоны, установленные над сборниками, чтобы стек рассол. Рассол подогревают в эмалированных или нержавеющей котлах до 100°. Капусту раскладывают в чистые пропаренные стеклянные банки и заливают горячим рассолом. Плотность укладки капусты надо регулировать так, чтобы количество рассола, необходимое для заполнения всех промежутков, составляло 10—15% от общего объема банки. Затем банки укупушивают и стерилизуют при 100° в течение 30 мин (для однолитровых банок).

Соленые огурцы вынимают из бочек и удаляют все испорченные, поврежденные механически и имеющие другие

дефекты. Хорошие огурцы промывают в проточной воде или в чистом 2%-ном рассоле и накалывают толстыми наколочными иглами, укрепленными на прочных держателях, или на наколочной машине. В тканях огурцов содержится до 10% воздуха, который при солении и консервировании частично выходит из плодов; накалывание способствует более быстрому выделению воздуха (до укупоривания банок крышками) и тем самым предотвращает скопление воздуха в банке над огурцами. На дно чистых прошпаренных банок кладут пряности и зелень. Затем плотно, но без излишнего надавливания укладывают огурцы, одинаковые по размеру, и заливают их рассолом, взятым из бочек. Этот рассол предварительно процеживают и нагревают в котлах до кипения. Банки укупоривают и стерилизуют при 100°: полулитровые — в течение 5 мин, однолитровые — 8 мин.

Квашеную капусту и соленые овощи можно консервировать сразу по окончании их основной ферментации, т. е. с осени; в это время овощи имеют наилучшее качество. Продолжать консервирование можно в течение всей зимы. Таким образом, консервирование соленых и квашеных овощей позволяет не только хорошо сохранить их качество, но и нормально загрузить производственной работой консервный завод в течение длительного времени в зимний, межсезонный период.

Контрольные вопросы

1. Каковы требования к сортам капусты для квашения? Назовите лучшие сорта.
2. Как подготавливают к квашению капусту, огурцы и другие овощи?
3. Расскажите о подготовке дощников и бочек для квашения и соления овощей.
4. Как приготовить рассол для соления овощей и как проверить его концентрацию?
5. Как протекает процесс брожения при квашении капусты и солении огурцов?

Глава IX

МАРИНОВАНИЕ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

При квашении консервирующее действие оказывает молочная кислота, постепенно накапливающаяся в продукте благодаря жизнедеятельности молочнокислых бактерий.

В отличие от квашения при мариновании к овощам или плодам во время их подготовки добавляют необходимое количество другого консерванта — уксусной кислоты. В результате этого микробы вообще не могут развиваться и продукт оказывается законсервированным немедленно. Так как при мариновании никакого брожения не происходит, собственный сахар плодов и овощей остается неизрасходованным и, следовательно, пищевая ценность маринованных продуктов несколько выше, чем квашенных. По вкусу маринованные продукты значительно отличаются от квашеных, и различные потребители по-разному относятся к маринадам и к соленьям, предпочитая то или другое. Поэтому на плодоовощеперерабатывающем заводе следует заниматься производством маринадов наряду с квашением и солением.

§ 1. ТИПЫ МАРИНАДОВ

Консервирующее действие уксусной кислоты, т. е. угнетение различных микроорганизмов, проявляется даже при малых концентрациях (0,2—0,3% кислоты по отношению к общей массе маринуемых продуктов, считая и заливочную жидкость, называемую маринадом). Но при малой концентрации уксусной кислоты консервирующее действие будет соответственно слабым. Так называемые слабокислые маринады, содержащие 0,4—0,6% уксусной кислоты, хотя и отличаются хорошим, неострым и не излишне кислым вкусом, тем не менее вырабатываются в ограниченных количествах, так как они не очень стойки при хранении. Вследствие слабой концентрации уксуса микроорганизмы в таких маринадах лишь частично подавлены; некоторые наиболее стойкие виды могут развиваться (хотя и замедленно) и вызывать порчу продукта. Поэтому при выработке маринадов, в которые закладывается мало уксуса, следует считать, что уксусная кислота обеспечивает сохраняемость продукта лишь частично. Чтобы эти маринады не портились, необходимо помимо уксусной кислоты использовать другие консервирующие факторы: хранение маринадов в негерметичной бочечной таре в холодных помещениях или же расфасовку в герметически укупориваемые стеклянные консервные банки (бутылки) и пастеризацию их при температуре ниже 100° для уничтожения уже ослабленных от действия уксуса, но еще живых микроорганизмов. Так практически и поступают в промышленно-

сти: вырабатываемые слабокислые маринады пастеризуют в стеклянных банках, после чего их можно хранить и в теплых помещениях, не опасаясь порчи.

Если концентрацию уксусной кислоты повысить до 0,6—0,8%, получатся так называемые кислые маринады. Они имеют более острый вкус, но значительно устойчивее при хранении, хотя и их тоже рекомендуется пастеризовать. Острые маринады с содержанием уксусной кислоты 1,2—1,8% имеют очень резкий кислый вкус. Эти маринады вообще не требуют пастеризации и их можно хранить в любой, даже негерметичной таре: в бочках, кадках, больших стеклянных бутылках, эмалированных бачках и т. д.

§ 2. МАРИНОВАНИЕ ОВОЩЕЙ

Из различных овощей вырабатывают маринады всех трех типов: слабокислые, кислые и острые. Первые два вида, вырабатываемые в пастеризованном виде, пользуются наибольшим спросом; поэтому следует производить в основном эти маринады. Производство же острых маринадов допустимо лишь при невозможности проводить пастеризацию или при отсутствии стеклянных банок и бутылей, герметически укупуриваемых крышками.

Подготовка сырья

Больше всего маринадов вырабатывают из огурцов. Лучшие маринады получаются из средних (длиной до 7 см) или же мелких огурцов, недозрелых, с хрустящей мякотью и мелкими семенами. Все подготовительные процессы — мойку, калибровку, сортировку — проводят так же, как и при солении огурцов. Крупные огурцы разрезают поперек на кружки толщиной 15—20 мм, мелкие и средние закладывают целиком.

Томаты маринуют зеленые, бурые и красные, не смешивая в одной бочке или бутылки разные по степени зрелости плоды. Красные томаты вследствие их слабой консистенции следует мариновать только в стеклянных бутылках или банках.

Рекомендуется мариновать молодые мелкие патиссоны размером не более 6 см, с мелкими недоразвитыми семенами и хрустящей мякотью.

Следует вырабатывать маринады из пользующегося большим спросом сладкого красного (или недозрелого,

зеленого) стручкового перца. Маринованный перец не только отличается приятным вкусом и внешним видом, но и обладает высокой пищевой ценностью, так как содержит много витамина С, каротина и других витаминов. Для маринования берут крупный, мясистый перец. Плоды моют, очищают от плодоножки и семян при помощи специального ножа, представляющего собой металлическую трубку с заостренным краем. После очистки перец еще раз ополаскивают в воде для смывания оставшихся в плодах семян. Плоды рекомендуется разрезать вдоль, чтобы их можно было плотнее уложить в банки и бочки. Так как плоды перца весьма хрупкие и при укладке могут ломаться, после очистки их следует слегка пробланшировать в горячей воде (90°). После такой бланшировки плоды становятся эластичными. Но бланшировать перец надо не более 1 мин, чтобы не допустить больших потерь витамина С, который, как известно, легко растворяется в воде.

Для маринования белокочанной капусты лучше использовать среднеспелые или позднеспелые сорта — Слава, Московская поздняя, Брауншвейгская. Капуста ранних сортов дает маринады невысокого качества. Очищенную капусту шинкуют или нарезают на квадратные кусочки. Затем ее бланшируют в кипящей воде в течение 1 мин и сразу же охлаждают.

Хорошие маринады получаются из краснокочанной капусты (лучший сорт — Каменная головка). Кочаны должны быть плотные, красно-фиолетового цвета. Для лучшего сохранения цвета шинкованную краснокочанную капусту без бланшировки помещают в ванны или тазы; затем хорошо перемешивают с мелкой поваренной солью, взятой в количестве 2% от массы капусты, и выдерживают 1,5—2 ч.

Цветную капусту (сорта Гагская, Снежный шар) с плотными головками, без пожелтения или фиолетового оттенка очищают и разделяют на отдельные соцветия. Затем ее бланшируют 2—3 мин в 1%-ном растворе соли с добавлением лимонной кислоты (50 г на 100 л рассола) для лучшего сохранения белого цвета и сразу же охлаждают водой.

Для маринования свеклы используют столовые сорта с ярко-красной мякотью, без белых или розовых колец и прожилков. Рекомендуемые сорта — Бордо, Египетская, Несравненная. После мойки, очистки от ботвы и тонких корешков, а также калибровки на крупную, среднюю и

мелкую свеклу, не очищая, бланшируют в кипящей воде 20—40 мин (в зависимости от размера). Когда корнеплоды проварятся до центра (это легко проверить, разрезав один корнеплод), свеклу вынимают из кипящей воды и сразу погружают на некоторое время в холодную воду. После этого кожица легко счищается с помощью тупого ножа. Мелкую свеклу (до 5 см в диаметре) маринуют в целом виде, среднюю и крупную режут на кусочки, однородные по форме и размеру: на кубики размером 12—15 мм, поперечные кружки, столбики (лапшу) или гофрированные пластинки (при помощи специальных режущих дисков на корнерезках).

Морковь, предназначенная для маринования, должна быть некрупная, с ярко-оранжевой мякотью. Ее очищают от ботвы и тонких корешков, моют, бланшируют 2—3 мин в кипящей воде, затем охлаждают. Мелкую морковь маринуют целиком, более крупную нарезают на кружки, соломку или звездочки. Для получения звездочек на моркови делают несколько продольных неглубоких бороздок, а затем нарезают ее на поперечные кружки. Полученные звездочки можно использовать для украшения маринадов из других овощей.

Лук для маринования берут мелкий (до 2,5 см в диаметре). Его очищают, моют и бланшируют 2—3 мин в кипящей воде с последующим охлаждением. Если маринуют крупный лук, его после очистки нарезают вдоль на половинки или четвертинки.

Можно мариновать и различные летние овощи — зеленый горошек, стручковую фасоль, зелень пряных растений.

Все сказанное относится к свежим овощам. Но можно мариновать и засоленные или заквашенные овощи. Делается это в тех случаях, когда невозможно холодное хранение соленых овощей (в теплом помещении в них, как известно, быстро нарастает кислотность и снижается качество). Засоленные овощи вынимают из бочек, промывают в рассоле и перекаладывают в тару для маринования, где их заливают маринадом.

Подготовка маринадной заливки

Основная часть заливки — уксусная кислота, являющаяся консервантом. В практике чаще всего применяют крепкую, концентрированную уксусную кислоту, кото-

рую иногда называют уксусной эссенцией. Ее получают при сухой перегонке древесины химическим путем. В продажу поступает уксусная кислота с концентрацией 80% (иногда 70%). С такой крепкой уксусной кислотой надо обращаться осторожно, так как она разъедает ткани, а также вызывает ожоги на коже. Хранят уксусную кислоту в больших стеклянных бутылках.

Но лучшее качество маринадов получается при применении натурального уксуса, получаемого путем уксуснокислого брожения из спирта (спиртовой уксус), вина (винный уксус) или из плодов. Натуральный уксус обладает приятным вкусом и ароматом. Натуральный уксус имеет концентрацию уксусной кислоты от 4 до 9%.

Кроме уксусной кислоты в состав маринадной заливки вводят сахар и соль, которые придают готовому продукту лучший вкус. Для каждого вида маринадов установлены рецептуры, т. е. количество уксусной кислоты, сахара и соли. На основании этих данных рассчитывают необходимое количество сахара и соли на один котел заливки или на все количество перерабатываемых овощей. Сахар и соль растворяют в определенном количестве воды. Раствор кипятят в котле 5—10 мин, затем фильтруют через ткань, чтобы отделить все механические частицы — волокна мешковины и др.

Эту горячую заливку переливают в деревянный или эмалированный металлический сборник и лишь затем добавляют уксус или уксусную кислоту. Сразу после добавления уксуса сборник с заливкой закрывают, чтобы не улетучивалась уксусная кислота.

Приготавливая заливку, очень важно правильно рассчитать количество уксусной кислоты. При этом надо руководствоваться следующим. В бочке или банке в среднем содержится 60% овощей и 40% заливки; это значит, что общая масса нетто готового продукта (100%) в 2,5 раза больше, чем масса заливки. Следовательно, маринадную заливку надо готовить в 2,5 раза более концентрированную, чем готовый продукт. Обычно все слабокислые овощные маринады готовят с концентрацией уксусной кислоты 0,6%. Это значит, что концентрация уксусной кислоты в маринадной заливке должна быть $0,6 \times 2,5 = 1,5\%$. Но в уксусной эссенции содержится лишь 80% уксусной кислоты. Следовательно, ее надо взять больше: $1,5 : 0,8 = 1,87\%$, т. е. 1,87 кг на 100 л заливки. Уксусную кислоту трудно взвешивать, ее удобнее измерять по объему. Удельный вес

крепкой уксусной кислоты — около 1,07 г/мл. Вместо взвешивания 1,87 кг можно мерным цилиндром отмерить: $1,87 : 1,07 = 1,75$ л уксусной эссенции на каждые 100 л маринадной заливки. Подобным образом рассчитывают и количество сахара и соли. В готовых слабокислых маринадах должно быть 2% сахара и 2% соли. Это значит, что в заливке и сахара и соли должно быть в 2,5 раза больше, т. е. по 5% того и другого.

Все маринованные овощи обладают специфичным вкусом, зависящим от содержащейся в них уксусной кислоты. Если в маринадной заливке часть уксусной кислоты заменить молочной, то можно получить более мягкие маринады, по вкусу приближающиеся к квашеным или соленым овощам. Практика показала, что лучше всего половину (50%) всей полагающейся уксусной кислоты заменять молочной. Эти кислоты имеют различный эквивалентный (молекулярный) вес (уксусная — 60, молочная — 90), поэтому вместо 1 кг чистой уксусной кислоты надо дать 1,5 кг чистой молочной. Замена уксусной кислоты молочной может быть допущена при изготовлении пастеризованных маринадов. Кроме того, вырабатывать маринады с такой заменой можно при получении согласия потребителей, т. е. торгующих организаций.

Подготовка пряностей

Обычно при мариновании всех видов овощей к ним добавляют для улучшения вкуса и аромата пряности — перец черный и душистый, лавровый лист, корицу, гвоздику. Кроме того (или вместо перечисленных), добавляют также местные растения — красный горький стручковый перец, зелень сельдерея, петрушки, эстрагон, укроп, чеснок и т. д. Пряности хорошо промывают, зелень измельчают и смешивают в определенных соотношениях — согласно принятым рецептурам. Часто применяют следующую рецептуру, рассчитанную в граммах на 1000 кг готовой маринованной продукции (включая овощи и заливку): корица 300, гвоздика 200, перец душистый 200, перец черный 150, лавровый лист 400.

Вторая рекомендуемая рецептура на 1000 кг готовой продукции (г): хрен измельченный 1800, зелень укропа 5000, семена укропа 150, зелень петрушки или сельдерея либо их смесь 3500, перец горький стручковый 200, лавро-

вый лист 200, чеснок 1500, эстрагон 600. Определенные порции смеси пряностей раскладывают в бочки, распределяя ее равномерно, а в стеклянные банки и бутылки кладут на дно.

Расфасовка, укупорка и пастеризация маринадов в стеклянной таре

Основное внимание должно быть уделено выработке маринованных овощей в герметически укупориваемой стеклянной таре с пастеризацией. Пастеризованные маринады пользуются большим спросом, они обладают лучшим вкусом и их легко хранить, не опасаясь порчи.

Подготовка стеклянных банок заключается в их тщательной мойке и шпарке. На дно банок кладут смесь пряностей и плотно укладывают подготовленные овощи. Обычно маринуют овощи каждого вида отдельно. Однако большим спросом пользуются также различные овощные смеси, так называемые ассорти. Для их производства в определенном соотношении смешивают несколько видов овощей. Смеси могут быть различные, но, поскольку от ассорти требуется не только хороший вкус и аромат, но и хороший вид, рекомендуется в смесь вводить овощи различного цвета, но не окрашивающие друг друга. Не следует, например, включать в ассорти свеклу.

В табл. 9 приведены несколько рецептов ассорти, т. е. соотношения овощей в маринадах.

Таблица 9

Рецептура овощных ассорти (% к общей массе)

Виды овощей	№ рецептур			
	1	2	3	4
Огурцы	55	50	60	—
Томаты	—	35	20	—
Лук	15	10	10	20
Цветная капуста	20	—	—	30
Морковь	5	5	5	20
Стручковая фасоль	5	—	5	—
Зеленый горошек	—	—	—	30

Свеклу, нарезанную кубиками, маринуют с хреном, количество которого должно составлять 5—10% от массы свеклы.

Уложенные овощи заливают горячей маринадной заливкой (75—80°) так, чтобы верхний уровень содержимого банки был на 10—15 мм ниже верхнего края банки. Наполненные банки укупоривают лакированными крышками и пастеризуют (стерилизуют) в автоклаве при температуре 100° в течение 5—10 мин. Чтобы вследствие избыточного внутреннего давления крышки с банок не срывались, противодействие при пастеризации должно быть 1,5 кгс/см². Сразу по окончании пастеризации банки охлаждают водой до 40—45°.

На мелких предприятиях и пунктах по переработке плодов и овощей, где нет автоклава, можно организовать пастеризацию маринадов в открытых ваннах. Ванну, вернее прямоугольную коробку, изготавливают из листового железа толщиной 1 мм.

Длина и ширина коробки могут быть разные (например, 1×0,8 м), но высота должна быть на 1—2 см больше высоты трехлитровой бутылки СКО 83-3. Коробка должна закрываться крышкой.

Эту коробку устанавливают над огневой топкой или газовыми горелками для нагрева. На дно укладывают деревянную решетку. В коробку наливают воду с таким расчетом, чтобы после установки в нее консервных банок уровень воды был на 1—1,5 см ниже верхнего края банок или бутылей. Воду нагревают до 50—80° и устанавливают в нее банки с маринадами — не закупоренные, а лишь накрытые крышками. Затем продолжают нагревание и, когда вода в коробке закипит (время начала стерилизации), продолжают нагрев еще 5—8 мин при слабом кипении воды. На этом стерилизацию заканчивают: банки по очереди вынимают из коробки, не снимая крышек, укупоривают герметически на укупорочной машине и переворачивают вниз крышками, оставляя в таком виде до охлаждения. В таком положении крышки дополнительно стерилизуются при контакте с горячим содержимым банки.

Описанный способ стерилизации и пастеризации пригоден только для консервов с достаточно высокой кислотностью: овощных маринадов и различных фруктовых консервов. Другие же консервы следует стерилизовать только в автоклавах, в закупоренном виде и с противодействием.

§ 3. МАРИНОВАНИЕ ПЛОДОВ И ЯГОД

Наиболее распространено маринование сливы, вишни, черешни, яблок, груш, крыжовника, смородины и винограда. К фруктовым относят также маринады из тыквы и дыни, так как их изготавливают по тем же рецептурам. Как правило, все плодово-ягодные маринады вырабатывают в герметических стеклянных банках с пастеризацией и лишь отчасти — непастеризованные в бочках.

Так как в самом плодово-ягодном сырье содержится некоторое количество натуральных кислот, кислотность маринованной заливки можно несколько уменьшить.

Пастеризованные плодово-ягодные маринады делят на кисло-сладкие (с содержанием уксусной кислоты 0,2—0,6%) и острые (0,6—0,8%). Непастеризованные острые плодово-ягодные маринады имеют кислотность 1—1,5%.

Подготовка основного фруктового сырья сводится к его сортировке, мойке, очистке. Яблоки (зрелые, но не размягченные и без повреждений), если они мелкие (до 4 см в диаметре), маринуют целыми, но с высверленной сердцевинкой: крупные же нарезают пополам и также вынимают сердцевину. Перед укладкой в банки яблоки бланшируют 3—5 мин и охлаждают. Райские яблоки маринуют целиком.

Груши подготавливают так же, как и яблоки, но бланшируют 10 мин.

Сливу очищают от плодоножек, накалывают во избежание образования трещин и укладывают в банки без бланшировки.

Виноград в мелкой стеклянной таре маринуют отдельными ягодами, без гребней, а в больших бутылках и бочках — целыми гроздьями, удалив из них поврежденные и загнившие ягоды.

Тыкву после очистки нарезают на кубики с гранями 10—15 мм или на гофрированные пластинки, бланшируют в кипящей воде 3—5 мин и охлаждают.

Дыню очищают и нарезают на полоски шириной 15—20 мм и длиной, равной высоте банок, чтобы их можно было устанавливать в банки вертикально, затем, так же как и тыкву, бланшируют и охлаждают.

Из пряностей при мариновании плодов и ягод применяют корицу, гвоздику и душистый перец. Рекомендуемая рецептура на 1 т готовой продукции (г): корицы 400—500, гвоздики 180—200, душистого перца 200.

Заливку готовят из сахара и уксусной кислоты. В кисло-

сладких маринадах должно содержаться 0,2—0,6% уксусной кислоты и 10% сахара. Это значит, что в заливке должно содержаться уксусной кислоты в 2,5 раза больше, т. е. 0,5—1,5% по весу, а сахара $10 \times 2,5 = 25\%$. Практически надо приготовить 25%-ный сахарный сироп и на 100 л такого сиропа добавить 0,5—1,5 кг чистой уксусной кислоты. Поскольку концентрация уксусной кислоты, имеющейся в продаже, 80%, ее надо добавить больше, а именно от 0,620 кг (0,5 : 0,8) до 1,850 (1,5 : 0,8).

Вырабатывают маринованные фрукты отдельно каждого вида или в смеси, т. е. ассорти. В первом случае подготовленные плоды или ягоды просто укладывают в банки и заливают маринадной заливкой. Во втором случае укладывают разные фрукты, стараясь обеспечить определенное их соотношение по принятой рецептуре.

Пастеризуют плодово-ягодные маринады так же, как и овощные, но температура пастеризации для мелких банок (до 1 л) может быть снижена до 85°. Длительность пастеризации для кисло-сладких маринадов в банках емкостью 0,5 л составляет 15 мин, в банках емкостью 1,0 л — 20 мин, а в трехлитровых бутылках — 25 мин. Кроме того, обычно 15—25 мин затрачивается на подъем температуры, около 25 мин — на охлаждение. По окончании пастеризации банки охлаждают в воде.

Все маринады, как овощные, так и плодово-ягодные, сразу после изготовления не употребляют в пищу. В них должен пройти процесс диффузии, т. е. уксусная кислота, сахар и соль должны проникнуть внутрь овощей и плодов и равномерно распределиться во всем объеме содержимого. Для этого маринады после пастеризации (а непастеризованные — сразу после укупорки бочек) выдерживают на складе: овощные 10—15 дней, а плодово-ягодные — 20—30 дней. Пастеризованные маринады хранят в обычных складских помещениях при температуре от 0 до 20°. Непастеризованные же требуют для хранения пониженных температур не ниже 0° и не выше +6°, более высокие температуры могут привести к развитию различных нежелательных микроорганизмов.

Контрольные вопросы

1. Какие типы маринадов из овощей и плодов вырабатываются промышленностью?
2. Расскажите о приготовлении маринадной заливки.
3. Как пастеризовать слабокислые маринады?

ГЛАВА X

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ОВОЩЕЙ

Промышленность вырабатывает более 600 различных видов консервов, почти 300 из которых овощные или овощные в сочетании с другими пищевыми продуктами. Это еще раз подчеркивает важную роль, которую играют овощи в питании. Все многообразие овощных консервов может быть классифицировано по различным видам консервированных продуктов, объединенных в группы на основании общих признаков.

В нашей промышленности различают следующие группы овощных консервов:

- овощные натуральные консервы,
- овощные соки,
- овощные маринады, соленья и квашения пастеризованные (о них уже сказано выше),
- овощные закусочные,
- овощные и мясоовощные обеденные и заправочные,
- овощные и мясоовощные для детского питания,
- концентрированные томатопродукты.

§ 1. КОНСЕРВЫ ОВОЩНЫЕ НАТУРАЛЬНЫЕ

Натуральными называются консервы, в состав которых входят только овощи и вода, небольшое количество соли для вкуса (иногда и без соли) и в некоторых случаях немного сахара.

Овощи подвергаются только самой необходимой обработке: мойке, калибровке, очистке от несъедобных частей, резке или другому измельчению для удобства дальнейших операций и употребления в пищу, бланшированию. Благодаря этому в натуральных овощных консервах наиболее полно сохраняются все специфические ценные свойства каждого вида овощей как по вкусу и аромату, так и по химическому составу и пищевой ценности.

Калорийность натуральных овощных консервов невелика. Это объясняется следующим: во-первых, сами овощи малокалорийны (см. табл. 1), во-вторых, калорийность консервов меньше по сравнению с натуральными овощами, так как овощи занимают лишь 55—65% объема, остальная часть банки занята рассолом, который при заливке вообще

не имеет или имеет ничтожную калорийность (если в него добавляют сахар). Однако это относится лишь к заливочной жидкости в консервах до стерилизации. Во время стерилизации и при дальнейшем хранении готовых консервов почти все растворимые пищевые вещества, входящие в состав овощей, т. е. сахара, витамины, минеральные соли, равномерно распределяются в заливке и в овощах. Поэтому заливка овощных натуральных консервов (как и вообще всех консервов) является такой же полноценной составной частью консервов, как и овощи.

Овощные натуральные консервы можно непосредственно употреблять в пищу в подогретом и даже в холодном виде. Кроме того, они являются полуфабрикатами для приготовления различных блюд — первых и вторых, гарниров к мясным, рыбным блюдам, салатов, винегретов и т. д.

Овощные натуральные консервы считают важнейшей группой в ассортименте консервной продукции. Они находят широкое применение в домашнем и общественном питании, облегчая труд по приготовлению пищи. Для предприятий общественного питания овощные натуральные консервы (как и все прочие) вырабатывают в крупной жестяной таре (банки № 14 емкостью 3 л) или стеклянной (бутыли емкостью 3—5 л).

Так как большинство видов овощных натуральных консервов отличаются низкой кислотностью (кроме консервов из томатов натуральных и щавеля), их стерилизуют при температурах выше 100°. Следовательно, вырабатывать их можно на заводах, где имеются автоклавы и оборудование для стерилизации с противодавлением.

К натуральным относят консервы из зеленого горошка, стручковой фасоли, сахарной кукурузы, зрелых томатов, цветной капусты, моркови, свеклы, сладкого стручкового перца, спаржи, а также из шпината и щавеля (в листьях и в виде пюре). К натуральным консервам условно относят также консервированные огурцы и патиссоны, хотя при их выработке применяют уксусную кислоту и пряности. К этой группе относят натуральные овощные пюре, консервируемые иногда для использования в качестве полуфабрикатов.

Зеленый горошек

Горошек специальных консервных сортов консервируют в стадии «консервной зрелости»: когда его зерна зеленые, мягкие, нежные, сахаристые, с небольшим содержанием

крахмала. В это время в зернах содержится до 5—7% сахара, 20—30 мг% витамина С, они богаты белками и минеральными веществами.

Убирают горошек с поля горохокосилками, затем на специальных молотильных машинах (рис. 58) вымолачивают зерна так, чтобы они сохранились целыми. Молотильная машина состоит из наружного сетчатого барабана с планками на его внутренней поверхности и внутреннего барабана с лопатками. Наружный барабан вращается с небольшой скоростью — 17—20 об/мин, а внутренний — со скоростью 108—216 об/мин. Попадая между барабанами, зеленые

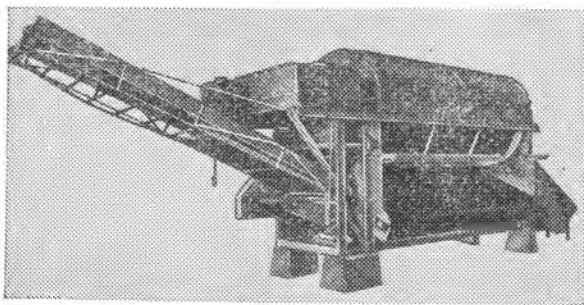


Рис. 58. Горохомолотильная машина

бобы (стручки) горошка разрываются, и зерна проваливаются через сетчатую боковую поверхность наружного барабана на транспортер, а стебли вместе со створками бобов выносятся из машины. Производительность машины 500—700 кг/ч зерен горошка.

На некоторых старых заводах при отсутствии молотильных машин горошек в стручках убирают вручную, а затем стручки вылушивают на горохолушительных машинах несколько другой конструкции, производительность которых 900—1400 кг/ч зерен.

Зерна горошка после вымолачивания и вылушивания отделяют на веялке или сепараторе от кусочков створок, невымолоченных стручков и других примесей. Некоторые так называемые гладкозерные сорта горошка отличаются тем, что их зерна по мере роста и увеличения размеров приобретают повышенную крахмалистость. Такой горошек после обмолота разделяют на барабанных калибровочных маши-

нах на 3—4 размера по диаметру. Обычные же «мозговые» сорта не калибруют.

Затем зерна инспектируют на ленточном транспортере, отбирая перезревшие, «червивые», т. е. пораженные гороховой зерновкой, зерна с другими дефектами, а также примеси. С транспортера зерна попадают в барабанный или ковшовый бланширователь. Бланшируют их в течение 3—4 мин при 90—98° и сразу после этого охлаждают, чтобы зерна не слишком разваривались.

На универсальных наполнителях горошек расфасовывается в жестяные или стеклянные банки, которые наполняются горячей профильтрованной заливкой, содержащей 2—3% сахара и 2—3% соли.

В банку помещают 65—70% зерен от веса нетто. Стерилизацию проводят при 118—120° и противодавлении 2,2—2,5 кгс/см². Собственно стерилизацию банок стеклянных СКО 83-1 проводят 20 мин, а СКО 83-2—25 мин. Полная формула стерилизации консервов в стеклянных банках СКО 83—1 с учетом нагревания и охлаждения такова:

$$\frac{25-20-25}{120^{\circ}} \cdot 2,2-2,5 \text{ кгс/см}^2;$$

в банках II—82—650— $\frac{25-30-25}{120^{\circ}}$,

$$\text{II—82—800—}\frac{25-40-25}{120^{\circ}}$$

при ступенчато изменяемом противодавлении с максимальным его значением в течение периода собственно стерилизации 2,0 кгс/см².

Фасоль стручковая

Фасоль специальных (консервных) сортов консервируют в молодом состоянии, когда ее стручки нежные, мясистые, створки бобов неволокнистые и зерна в них еще совершенно неразвиты — по величине не более пшеничного зерна. В стручках содержится 3—4% сахара, 3% белковых веществ, 20 мг% витамина С. Хотя созданы машины, позволяющие механизировать уборку стручков, фасоль часто еще убирают с полей вручную.

На заводе сначала обрезают острые концы стручков на машинах. Стручки разрезают поперек боборезками на одинаковые по длине (25 мм) кусочки, которые затем бланшируют 2—5 мин при температуре 80—95°. Затем фасоль рас-

фасовывают в банки и заливают 3%-ным рассолом. Банки укупоривают и стерилизуют при температуре 120°: банки емкостью 0,5 л по формуле 25—20—25 при противодавлении 2,2 кгс/см².

Томаты натуральные целые

В целом виде консервируют томаты зрелые, правильной формы, круглые (диаметром 4—6 см) или сливовидные (высотой 4—6 см и диаметром 3—4 см). Плоды моют и сортируют. Консервы вырабатывают из томатов без кожицы и с кожицей. В первом случае плоды ошпаривают паром в течение 10—20 с в шпарителе, а затем охлаждают водой. При шпарке кожица лопается, отстает от мякоти и легко снимается ножом. Бланшировать томаты можно в воде при 95—98° в течение 1—2 мин.

В зависимости от рецептуры и способа приготовления новой технологической инструкции, утвержденной в 1973 г. (взамен ранее действовавших инструкций), предусмотрены следующие виды консервированных томатов; с кожицей, залитые протертой томатной массой или томатным соком; то же, без кожицы, кроме того, два таких же вида консервов с добавлением зелени пряных растений (петрушки, укропа, сельдерея, хрена). Во всех четырех видах предусмотрено добавление соли 2% и уксусной кислоты 80%-ной 0,25% (или лимонной). Томаты очищенные или с кожицей укладывают в банки и заливают заливкой, в которую вводят все перечисленные составные части. Плоды должны составлять от общей массы нетто: округлые 50—55% или сливовидные 60—65%.

Температура томатной заливки 80—85°. Стерилизация банок полулитровых при 105° по формуле 20—25—20 (для консервов с зеленью 20—30—20) при противодавлении 1,8 кгс/см², для однолитровых — 20—40—20 в обоих случаях.

Огурцы консервированные

Для консервирования используют огурцы правильной формы с неразвитыми семенами, плотной хрустящей мякотью и не огрубевшей кожицей. Их рассортировывают по размеру на калибровочных машинах или вручную, одновременно отбраковывая мятые, вялые и имеющие другие дефекты. Затем огурцы замачивают в воде на 6—8 ч или

бланшируют в воде при температуре 60° для улучшения консистенции.

Огурцы каждого размера обрабатывают отдельно, так как в одну банку надо укладывать огурцы одинаковой величины. При консервировании к огурцам добавляют пряную зелень и пряности. На литровую стеклянную банку или жестяную банку № 13 кладут следующее количество пряностей (г): лист хрена 6, лист сельдерея 6, укроп 10, базилик или зелень петрушки 2,5, лист мяты 0,5, чеснок 1, перец стручковый 0,5—1, перец черный в зернах 0,4, лавровый лист 0,2. Зелень должна быть свежая, нарезанная на кусочки длиной 4—6 см. Половину нормы зелени кладут на дно банки, а половину — сверху огурцов. Огурцы плотно укладывают и заливают рассолом, содержащим 6—7% соли и 1% уксусной кислоты. Стерилизуют консервы при температуре 100°.

Режимы стерилизации при 100° для стеклбанок типа I (бывш. СКО) емкостью:

0,5 л 15—(1—3)—15 при противодавлении 1,2 кгс/см²

1 л 15—(3—5)—15

II—82—650 и II—82—800 (20—8—20) при ступенчато изменяемом противодавлении с максимумом во время собственно стерилизации 1,0 кгс/см².

Огурцы в жестяных банках № 13 стерилизуют 8—10 мин при 100°. Так же консервируют и патиссоны.

Морковь и свекла гарнирная

Это натуральные консервы из очищенной и нарезанной моркови или свеклы, залитых раствором, содержащим небольшое количество соли, сахара, лимонной кислоты. Консервы могут использоваться как в домашнем, так и в общественном питании.

Морковь моют и очищают от кожицы на машинах с терочной поверхностью или химическим способом — в 4%-ном растворе щелочи в течение 3 мин при 80—85°, после чего тщательно моют в холодной воде под давлением 3 кгс/см² до полного удаления щелочи и кожицы.

Свеклу шпарят острым паром в автоклавах или паротермических аппаратах под давлением 2,5 кгс/см² до некоторого размягчения мякоти, затем очищают от кожицы на машинах с терочной поверхностью.

Крупную морковь и свеклу режут на кубики размером грани 8—10 мм или брусочки с поперечным сечением

5×5 мм или кружочки толщиной не более 5 мм. Мелкую свеклу (диаметром менее 70 мм) можно консервировать в целом виде.

Резаную морковь бланшируют в кипящей воде или паром 1—2 мин и быстро охлаждают в воде. Одновременно в варочном котле готовят заливку. В необходимом количестве воды растворяют 5% сахара, 0,5% соли, 0,25% лимонной кислоты (для свеклы лимонной кислоты 0,3%). Заливку доводят до кипения и кипятят 3 мин.

Так как морковь и свекла часто поступают с загрязнениями, большое значение имеет активная кислотность заливки, применяемой для их консервирования (значение рН). Для обеспечения необходимого значения рН (после стерилизации оно должно быть не выше 4,5) и добавляют лимонную кислоту.

В процессе приготовления заливки лаборант заводской лаборатории должен проверять значение рН в каждом приготовленном котле заливки (оно составляет 2,5—2,6 в заливке, взятой из котла).

Все эти предосторожности весьма важны, так как обеспечивают гарантию от опасности возможного наличия в овощах вредной микрофлоры.

Подготовленные морковь или свеклу расфасовывают в банки, заливают горячей (не ниже 90°) заливкой и укупоривают в банки. При консервировании нарезанных овощей их должно быть в банке 55—60% от общей массы нетто, для свеклы целой 60—65%.

Стерилизация — по разным формулам в зависимости от размера тары при 116° или 120°.

Например, для моркови в полулитровых стеклянных банках режим стерилизации $\frac{20-30-20}{116^\circ}$, противодавление 2,2 кгс/см², или $\frac{25-25-20}{120^\circ}$, противодавление 2,3 кгс/см².

Перец сладкий натуральный

Рекомендуется консервировать красный перец с толстым мясистым слоем мякоти. Лучшие сорта для консервирования: Консервный красный 211, Адыгейский, Армянский круглый 67, а также все сорта томатовидного перца «ротунда» или «гогошары». Подготавливают перец так же, как и при мариновании. Плоды плотно укладывают, прижимая их к стенкам банок, чтобы осталось меньше свободных про-

межутков. Затем перец заливают 1,5—2%-ным рассолом. Формула стерилизации для полудитровых стеклянных банок СКО 83—1:

$$\frac{25-30-25}{110^{\circ}} 2,2 \text{ кгс/см}^2 \quad \text{или} \quad \frac{25-45-25}{100^{\circ}} 1,2 \text{ кгс/см}^2.$$

Консервированный натуральный перец является хорошим витаминным концентратом, его добавляют к первым и вторым блюдам, кроме того, им украшают эти блюда.

Консервируют также пюре из красного перца, которое получают при пропускании бланшированного размягченного перца через протирачную машину с отверстиями сит 1,5 мм.

Пюре из щавеля

Хотя щавель повсеместно растет в диком состоянии, для консервирования в промышленных масштабах не следует рассчитывать на него, так как сбор дикорастущего щавеля весьма трудоемок и сырье будет обходиться дорого. К тому же листья дикорастущего щавеля часто бывают грубые, жесткие, с волокнистыми прожилками на черешках. Поэтому рекомендуется для консервирования специально выращивать щавель таких сортов, как Японский, Обыкновенный, Бельвийский.

Убирают (срезают) щавель до начала образования на растениях цветочных стеблей. На заводе его тщательно перебирают, выбрасывая пожелтевшие и загрязненные листья, а также все посторонние растения. Большое внимание уделяют мойке щавеля, так как листья бывают обычно загрязнены песком и землей, особенно если его собирали после дождя (капли дождя при ударе о почву забрасывают частицы земли на растения). Поэтому щавель тщательно моют в глубоких ваннах с большой высотой слоя воды или в больших бочках. Воду перемешивают: песчинки, отстающие при этом от листьев, будут опускаться на дно, и листья, плавающие на поверхности, постепенно очистятся от всех загрязнений. Бланшируют щавель 3—4 мин в горячей воде (85—90°). При бланшировке все листья щавеля сразу изменяют свою окраску с ярко-зеленой на оливковую вследствие того, что выделяющаяся из клеток кислота способствует переходу зеленого вещества — хлорофилла в новое вещество — феофитин. На этом фоне резко выделяются ярко-зеленые листья других, не кислых растений,

которые не были отобраны на предварительной инспекции. Их выбирают и удаляют после бланшировки. Бланшированный щавель протирают на протирочной машине с отверстиями сит 1,5—2 мм. Пюре в горячем виде (при температуре не ниже 85°) разливают в банки, укупоривают и стерилизуют. Формула стерилизации для полулитровых стеклянных банок следующая:

$$\frac{20-60-20}{100^{\circ}} 1 \text{ кгс/см}^2.$$

Пюре из шпината

В отличие от щавеля листья и стебли шпината имеют своеобразный пресный вкус. Шпинат — очень ценная овощная культура: он богат витаминами и минеральными веществами. Для консервирования рекомендуются следующие сорта: Ростовский, Вирофле, Исполинский и др. Убирают шпинат также до образования цветочных стеблей. После сортировки и мойки шпинат бланшируют 3 мин при 85°, затем протирают. Пюре в полулитровых банках стерилизуют по следующей формуле:

$$\frac{25-65-25}{120^{\circ}} 2,5 \text{ кгс/см}^2.$$

§ 2. ОВОЩНЫЕ СОКИ

В нашей стране наиболее популярны соки — томатный и морковный. Их вырабатывают в больших количествах (особенно томатный), и спрос на них с каждым годом возрастает, так что имеются все основания к расширению их производства на многих заводах. В последнее время начато производство свекольного сока и сока-рассола квашеной капусты.

Томатный сок

В плодах томатов содержится много ценных пищевых веществ: сахара, минеральные соли и различные витамины. Однако при производстве томатных консервов, в частности томатного сока, наибольшее внимание уделяют тому, чтобы в нем сохранился каротин. Каротин же в отличие от других составных частей плода нерастворим в воде и содержится в частицах мякоти, а не в клеточном соке. Если свежие томаты подвергнуть прессованию, то полученный при

этом сок будет содержать все ценные пищевые вещества томатов, кроме каротина, а следовательно, будет неполноценным в пищевом отношении продуктом. Поэтому при получении томатного сока применяют не прессование, а механическое экстрагирование сока на специальных шнековых экстракторах, где вместе с жидкой частью в сок из плодов попадает и часть мякоти. Такой сок с мякотью является полноценным во всех отношениях продуктом. Обычно на консервных заводах томатный сок вырабатывают одновременно с производством томатного пюре и томат-пасты, поэтому томатное сырье получают в общих партиях. Для выработки сока отбирают лучшее по качеству сырье: томаты должны быть совершенно зрелые, но не перезрелые, с интенсивно яркой оранжево-красной окраской, свойственной томатам.

Так как томаты часто бывают загрязнены землей и содержат вредную и даже опасную для здоровья человека патогенную микрофлору, способную вызывать пищевые отравления, поступающее в переработку сырье должно быть подвергнуто прежде всего тщательной мойке.

Томаты моют в последовательно установленных моечных машинах элеваторной КУМ и вентиляционной КУМ-1 или КУВ-1, в которых обеспечивают проточность воды и слив ее верхнего слоя, а также периодическое удаление осевших на дно загрязнений. Сменяемость воды в моечных машинах устанавливается из расчета 0,7 л на 1 кг сырья. После выхода из моечной машины томаты дополнительно ополаскивают под душем водой при давлении 2—3 кгс/см².

После мойки и инспекции томаты измельчают на дробильной установке и полученную массу подогревают до 94—97° в трубчатом подогревателе. При подогревании протопектин, входящий в состав клеток кожицы, переходит в растворимый пектин. Благодаря этому кожица легко отстает от мякоти плодов при дальнейшей обработке; количество потерь и отходов уменьшается, а выход сока увеличивается.

Горячую томатную массу пропускают через непрерывно действующий шнековый экстрактор (рис. 59). По внешнему виду экстрактор напоминает протирочную машину, но в нем вместо лопастей на центральном валу расположен шнек с переменным шагом (в начале шнека, по его ходу, расстояние между витками около 120 мм, а в конце — 70 мм) и с постепенно утолщающейся шейкой. При вращении шнека томатная масса попадает между ним и неподвижным

сетчатым барабаном с отверстиями сит 0,5—0,7 мм. Сок с частью мякоти проходит через сито в сборник, а остаток мякоти и кожица с семенами выводится в конце шнека (эту массу смешивают с дроблеными томатами, из которых вырабатывают томатное пюре или пасту). Выход сока на экстракторе составляет 60—70%. Большого выхода добиваться не следует, лучше всего остальную массу использовать для получения томатной пасты.

Полученный сок с мякотью при длительном стоянии склонен к расслаиванию — частицы мякоти оседают и от-

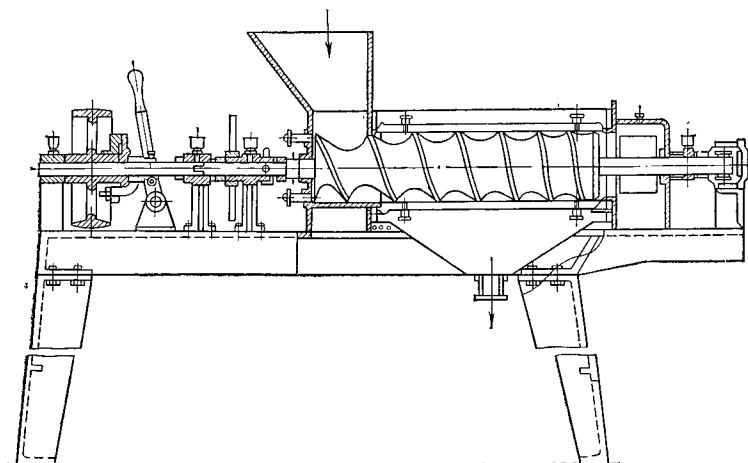


Рис. 59. Схема экстрактора для получения томатного сока

слаивается прозрачная жидкость. Во избежание появления такого дефекта сок пропускают через гомогенизатор — аппарат, в котором частички мякоти тонко раздробливаются. Гомогенизатор представляет собой трехплунжерный горизонтальный насос высокого давления (180—200 кгс/см²) с гомогенизирующей головкой. Нагретый пюреобразный продукт подается центробежным насосом или самотеком и с большой скоростью нагнетается через узкую капиллярную щель (зазор между поверхностями гомогенизирующего клапана и его седла). Из гомогенизатора выходит масса с мельчайшими частицами мякоти размером в несколько десятков микрон. Эта масса при хранении длительное время не расслаивается. В гомогенизированной массе частицы мякоти не ощущаются органолептически и вся она отличается нежной, сливкообразной консистенцией.

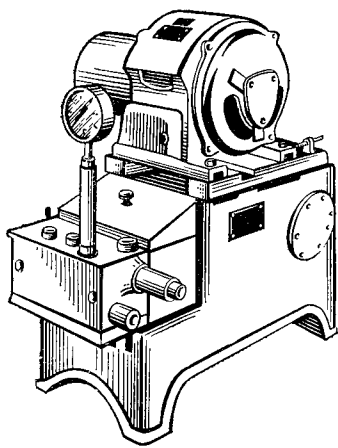


Рис. 60. Гомогенизатор ОГБ-М

На рис. 60 показан гомогенизатор ОГБ-М производительностью 1200 л/ч.

Затем сок деаэрируют для удаления воздуха, содержащегося в тканях плодов, а также воздуха, попавшего в сок в процессе переработки. Деаэрацию проводят в вакуумных аппаратах при разрежении 500—650 мм рт. ст.

Допускается выработка сока и без деаэрации, но это может привести к его более интенсивному вспениванию при расфасовке.

Следующий процесс — подогрев томатного сока до температуры 90° в котлах или непрерывно действующих трубчатых, пластинчатых и других аппаратах. Нагретый сок немедленно расфасовывают в подготовленные жестяные или стеклянные банки, которые после укупорки передают на стерилизацию в автоклавах.

Режимы стерилизации при 120° для основных видов тары таковы:

Жестяные банки № 9—20—10—20 (без противодействия)

Стеклянные банки 0,2 л—20—10—20, 1,8 кгс/см²

Стеклянные банки 0,35 л—20—15—25, 2,2 кгс/см²

Стеклянные банки 0,5 л—20—20—25, 2,5 кгс/см²

Стеклянные банки 1,0 л и жестяные банки № 13—20—30—25, 2,2 кгс/см²

Жестяные банки № 14 (только с кольцами жесткости) при температуре розлива 85°—25—60—25, 2,5 кгс/см²

Стеклянные банки 2,0 л—25—20—30, 2,8 кгс/см²

Стеклянные бутылки 3,0 л—25—25—30, 2,8 кгс/см²

Температура розлива в 2- и 3-литровые банки не ниже 85°. После стерилизации банки охлаждают до 45°.

В нашей промышленности используют томатно-соковые агрегаты, в которых объединены устройства для выполнения всех операций по обработке сока: дробление томатов, подогрев массы, извлечение сока и его подогрев.

Прогрессивная современная технология производства томатного сока основывается на асептическом методе консервирования. Дробленую томатную массу нагревают в труб-

чатом аппарате до 75° , затем из нее получают сок на экстракторе с диаметром отверстий сит $0,4$ мм. В трубчатом стерилизаторе, работающем под давлением, сок нагревают до 115° , выдерживают (при движении сока) в течение нескольких секунд, а затем охлаждают водой до $90-95^{\circ}$. Наполняют жестяные банки соком при температуре 90° и сразу после укупорки охлаждают водой. Есть и другие варианты асептического консервирования томатного сока. Все они обеспечивают высокое качество продукта, хороший вкус, внешний вид, пищевую ценность.

Морковный сок

Пищевая ценность морковного сока определяется содержанием в нем сахаров и особенно каротина, поэтому его также вырабатывают с мякотью. Сырье должно быть отборного качества, с интенсивной оранжевой окраской, свойственной моркови.

После обычной мойки и очистки корнеплоды измельчают на корнорезке или шинковальной машине на ломтики любой формы; чтобы облегчить дальнейшее разваривание, желательнее, чтобы кусочки были некрупные — до 7 мм толщиной. Измельченную морковь прошпаривают острым паром в шпарильном аппарате или в закрытом аппарате-дигестере (рис. 61) при температуре $100-105^{\circ}$ в течение $10-20$ мин. Размягченную морковь протирают на протирачной машине с отверстиями сит $0,7-1,0$ мм. Протертая масса получается густой, поэтому для получения более жидкого продукта ее смешивают с 10% -ным сахарным сиропом в соотношении $1:1$, т. е. на 1 часть морковного пюре 1 часть сиропа.

Так как морковь отличается низкой естественной кислотностью, к полученному соку добавляют лимонную кис-

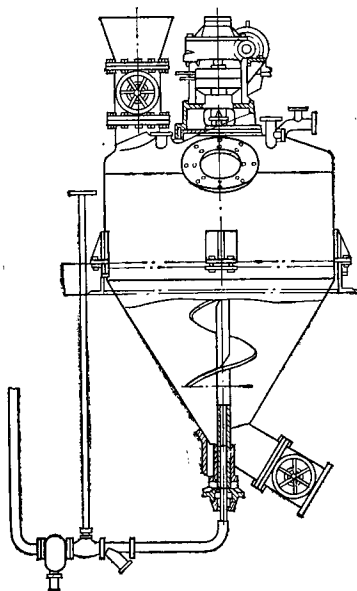


Рис. 61. Дигестер

лоту, а также аскорбиновую кислоту (витамин С). Это не только улучшает его вкусовые качества, но и, что самое главное, способствует ослаблению вредных бактерий и их уничтожению при стерилизации. Поэтому на 1000 кг смеси морковного пюре с сиропом добавляют лимонной кислоты 2,5 кг и аскорбиновой кислоты 0,25 кг.

Во избежание расслаивания и для получения однородной консистенции морковный сок, так же как и томатный, гомогенизируют.

Сразу после гомогенизации сок поступает в вакуум-аппарат (деаэратор), где из него удаляют воздух.

Расфасовывают морковный сок в стеклянные банки емкостью 0,2; 0,35; 0,5 л или в стеклянные бутылки емкостью 0,25 л и укупоривают жестяными лакированными крышками, желательнее на вакуум-укупорочных машинах. Так как кислотность морковного сока низкая, для уничтожения микрофлоры его следует стерилизовать при высоких температурах. Рекомендуется стерилизовать при температуре 120° в течение 45 мин (для стеклянных банок емкостью 0,2 л).

Свекольный сок

Сок из столовых сортов свеклы с ярко-красной окраской отличается хорошим внешним видом, приятным вкусом и обладает высокой пищевой ценностью как источник сахаров и минеральных веществ. Считают, что он также имеет диетическое значение. Свеклу подготавливают так же, как и для консервирования или маринования. Нарезанные корнеплоды проваривают 30—50 мин при 105° и измельчают на дробилке. Дробленую массу прессуют на различных прессах. Полученный сок процеживают через редкую ткань, подогревают в трубчатом подогревателе или в котле и разливают в бутылки или банки. Стерилизуют укупоренные полулитровые бутылки при температуре 116° в течение 25 мин и при противодавлении 2,4 кгс/см².

Сок (рассол) квашеной капусты

При квашении капусты из шинкованной массы выделяется 10—15% сока, который образует рассол. Во время перефасовки квашеной капусты из дошников в бочки (для ее перевозки к местам потребления) рассол также заливают в бочки, но в дошниках часто остается значительное коли-

чество избыточного рассола. В этом рассоле содержится почти столько же ценных растворимых пищевых веществ (сахара, молочной кислоты, поваренной соли, витамина С), сколько и в самой квашеной капусте. Поэтому такой рассол целесообразно использовать. Его легко законсервировать в стеклянных банках или бутылках. Для консервирования берут сок-рассол только из нормально заквашенной капусты, который имеет кислотность не выше 1,5% и содержит соли около 2%. Сок должен быть практически прозрачный, слегка желтовато-зеленоватого цвета, с приятным вкусом и ароматом. Только в таком виде его можно считать полноценным освежающим напитком.

Взятый из дошников рассол выдерживают 4—6 ч в сборнике для отстаивания и отделения осадка, состоящего, как правило, из молочнокислых бактерий и частиц мякоти капусты. После отстаивания сок сливают и процеживают. Затем его нагревают в двутельном котле или другом подогревателе до 85° и разливают в горячем виде в бутылки или банки. Укупоренные бутылки пастеризуют (выдерживают в ванне с водой) при 90° в течение 30 мин, после чего охлаждают.

Кроме сока-рассола квашеной капусты, технологической инструкцией 1973 г. предусмотрено производство нескольких новых видов смешанных (купажированных) соков: свекольно-яблочного, морковно-яблочного, морковно-клюквенного, морковно-брусничного, морковно-виноградного, а также купажированных напитков из соков — томатного, свекольного, ягодных и других с добавлением соли, сахара и в некоторых случаях — пряностей.

§ 3. ОВОЩНЫЕ ЗАКУСОЧНЫЕ КОНСЕРВЫ

Закусочными называются консервы из овощей, обжаренных в масле, с добавлением томатного соуса. Обжарка значительно улучшает вкусовые качества и повышает пищевую ценность консервов. Закусочные консервы употребляют в пищу без подогревания или какой-либо другой кулинарной подготовки.

В зависимости от характера сырья, способа его предварительной обработки, а также от рецептуры различают следующие виды овощных закусовых консервов:

овощи фаршированные, вырабатываемые из сладкого перца (зеленого или красного), томатов, баклажанов, а также белокочанной капусты (голубцы) с фаршем из обжа-

ренной моркови, белых кореньев, лука; овощи заливают томатным соусом;

овощи, нарезанные кружками, вырабатываемые из кабачков и баклажанов, обжаренных в масле с добавлением фарша и соуса или одного соуса;

овощная икра из кабачков, баклажанов, патиссонов, тыквы, зеленых томатов, лука.

овощи (баклажаны, кабачки, перец, томаты), нарезанные кусочками или кубиками, необжаренные, с фаршем и томатным соусом.

При изготовлении всех этих консервов овощи сначала подвергают общим процессам подготовки, описанным выше. Баклажаны и кабачки нарезают на кружки и обжаривают. Процент видимой у жарки баклажанов 40—45%, кабачков 50—55%. Обжаренные овощи охлаждают и осторожно укладывают в банки. При изготовлении консервов «баклажаны фаршированные» мелкие баклажаны надрезают или трубочатым ножом выбивают из них сердцевину и в таком виде обжаривают. Перец для фарширования очищают от сердцевины с семенами и плодоножки и не обжаривают, а бланшируют, чтобы его стенки стали эластичными и его было удобно заполнять. При выработке икры баклажаны и кабачки режут на крупные куски и обжаривают.

Капусту для голубцов очищают от наружных и загрязненных листьев, высверливают кочерыги, отделяют цельные листья и 3—4 мин бланшируют в воде. Бланшированные листья охлаждают под душем и срезают снизу толстую часть основной жилки для удобства заворачивания фарша.

Для фарширования томатов отбирают лучшие некрупные (диаметром 4—6 см) плоды и моют их. Затем вынимают из середины плодов часть мякоти, оставляя стенки неповрежденными. При изготовлении консервов из необжаренных баклажанов, кабачков и перца нарезанные кубики и дольки бланшируют.

Морковь для фарша после мойки и чистки режут на машинах на лапшу 7×7 мм и обжаривают при 120—125° до 50%-ной у жарки. Аналогично подготавливают и белые коренья (петрушку, сельдерей и пастернак).

Фарш готовят из обжаренных корнеплодов и овощей по следующей рецептуре (%): морковь обжаренная 78, белые коренья обжаренные 8, лук обжаренный 11, зелень пряная 1, соль 2. Подготовленным фаршем заполняют плоды перца, баклажанов или томатов.

Томатный соус готовят из томат-пюре путем варки его

в двутельном котле по следующей рецептуре (%): томат-пюре 12%-ной плотности 60, вода 31,97, сахар 5, соль 3, перец горький 0,01 и перец душистый 0,02.

Рецептуры как фарша, так и томатного соуса одинаковы для всех закусочных консервов.

Подготовленные составные части консервов расфасовывают в банки. Для каждого вида консервов установлена

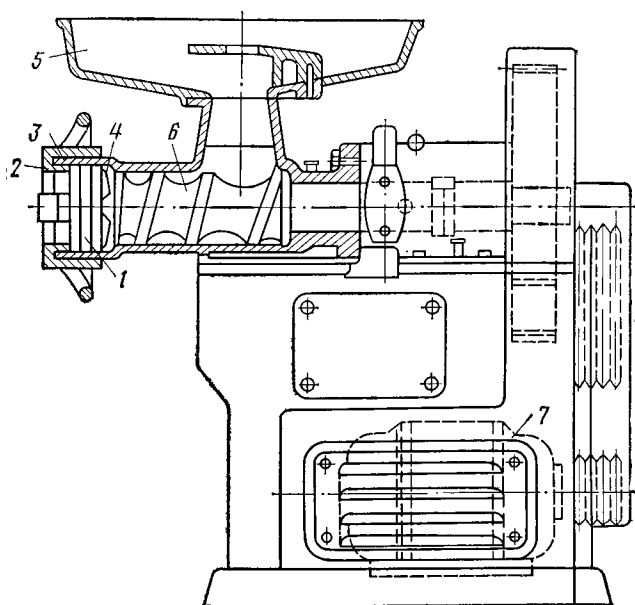


Рис. 62. Волчок:

1 — решетка, 2 — упорное кольцо, 3 — прижимная гайка, 4 — нож, 5 — приемный бункер, 6 — червяк, 7 — электродвигатель

точная рецептура и обязательное соотношение трех основных компонентов: овощей, фарша и соуса. Например, в фаршированном перце вес плодов перца составляет 25%, фарша — 40% и соуса — 35%. Отклонения по каждому компоненту допускаются не более $\pm 3\%$, т. е. перца 22—28% и т. д.

При приготовлении икры ее составные части в горячем виде пропускают через волчок (рис. 62) и после измельчения смешивают в фаршесмесителе или двутельном котле. Рецептура икры (%): основные обжаренные овощи (баклажаны, кабачки и т. д.) 70, морковь обжаренная 4,6, белые

коренья обжаренные 1,30, лук обжаренный 3,15, зелень 0,1, соль 1,7, сахар 0,75, перец горький и душистый по 0,05, томат-пюре 12%-ной плотности 18,3.

Режимы стерилизации овощных закусочных консервов зависят от их вида и состава. Например, наиболее распространенные консервы в полулитровых стеклянных банках стерилизуют по следующим формулам:

перец фаршированный $\frac{25-25-25}{120^\circ}$ 2,5 кгс/см²;

кабачки, нарезанные кружками, $\frac{25-40-25}{116^\circ}$ 2,5 кгс/см²,

икра кабачковая или баклажанная $\frac{25-50-25}{120^\circ}$ 2,5 кгс/см².

В банках П—82—650 — икру овощную всех видов и кабачки, нарезанные кружками, в томатном соусе — $\frac{25-50-25}{120^\circ}$ с переменным противодавлением, соответствующим температуре (как указано выше).

§ 4. ОБЕДЕННЫЕ КОНСЕРВЫ

Обеденными называются консервы, изготовленные по рецептурам первых и вторых блюд, употребляемых в домашнем и общественном питании. Вырабатывают следующие консервированные первые блюда: борщ, щи из свежей или квашеной капусты с мясом или без мяса; свекольник; рассольник; щи зеленые; супы мясные и вегетарианские и т. д.

Все эти консервы преимущественно изготавливают в виде концентратов, т. е. они не содержат жидкой части, а лишь полагающееся по рецептуре количество овощей, жира, мяса и пряностей. Перед употреблением их разбавляют водой и нагревают до кипения. Обычно консервы без мяса разбавляют полуторным количеством воды (на 1 банку консервов 1,5 банки воды), а консервы с мясом — равным количеством воды. Изготовление концентрированных консервов выгодно, так как при этом экономится тара и сокращаются расходы по хранению и транспортировке.

Консервы — вторые блюда — изготавливают в виде солянки из свежей или квашеной капусты, овощных рагу, а также разнообразных мясных блюд — котлет с гарниром, гуляша, тушеного мяса с овощами и т. д. Все эти консервы употребляются в горячем виде без разбавления водой, а солянки овощные на растительном жире — и в холодном виде.

Сырьем для обеденных консервов служит картофель, капуста, свекла, морковь, лук, белые корни, перец стручковый, огурцы соленые, томат-паста, мясо, жиры животные и растительные, мука, крупа, сахар, соль, пряности.

Так как обеденные консервы вырабатывают главным образом в осенние и зимние месяцы, необходимо на это время создать запасы овощного сырья и обеспечить нормальные условия его хранения.

При изготовлении консервов овощи калибруют, моют, очищают от кожицы, инспектируют, режут на кусочки, кубики и т. д.

Картофель и капусту бланшируют в резаном виде. Свеклу же бланшируют до очистки в целом виде, после чего легко снимается кожица. Очищенные корнеплоды измельчают. Морковь, белые корни и лук пассируют в животном и растительном жире.

Крупу пропускают через магнитный уловитель металлических примесей. Затем ее моют и разваривают в воде до увеличения веса в 2 раза. Муку подсушивают (декстринизируют) в котлах до приобретения ею кремового цвета, благодаря чему мука теряет способность образовывать клейстер в воде и не придает блюдам излишней вязкости.

Если мясо поступило в мороженом виде, его размораживают. После обвалки (отделения от костей) и жиловки (удаления сухожилий, жировых прослоек и соединительных пленок) мясо режут на куски весом 100—120 г, бланшируют в мясокостном бульоне или подвергают другой кулинарной обработке (делают котлеты и др.)

Из пассированных моркови, белых корней и лука готовят так называемую заправку, добавляя к ним все остальные компоненты, кроме овощей и мяса: жир, муку, сахар, соль, томат-пасту. Все это смешивают при нагревании в двутельном котле. Готовую заправку в отдельном аппарате смешивают в овощами. В банки расфасовывают эту смесь наполнителями или вручную, положив на дно мясо. Банки укупоривают, затем стерилизуют при температуре 120°.

Режимы стерилизации для разных видов обеденных консервов и видов тары различны. Например, борщи и щи мясные, рассольники, щи из свежей капусты и другие массовые виды в стеклотарных банках 0,5 л типа СКО стерилизуют по формуле 25—30—25 при противодавлении 1,8—2,5 кгс/см². Эти же консервы в банках П—82—650 стерилизуют по фор-

муле $\frac{20-50-30}{120^2}$ при переменном максимальном противодавлении 1,3 кгс/см².

Приводим в качестве примера рецептуру (%) одного из распространенных видов консервов — борща из свежей капусты (дается количество компонентов в подготовленном виде): свекла 25,5, капуста 17,2, картофель 18,2, лавровый лист 0,05, соль 2,1, заправка 36,95.

Заправка имеет следующую рецептуру (%): лук 7, морковь 7, белые корни 1, томат-паста 30%-ная 10, пюре из сладкого перца 3,3, жир 5, мука пшеничная 2,5, сахар 1, лимонная кислота 0,1, перец горький 0,05.

§ 5. КОНСЕРВЫ-ПОЛУФАБРИКАТЫ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

В последние годы организуется массовое производство новых видов консервированных продуктов, предназначенных для использования в качестве полуфабрикатов в сети общественного питания — столовых, кафе, ресторанах и т. д. Это делается с целью максимального сокращения применения ручного труда на этих предприятиях, ликвидации тяжелых и трудоемких операций на мойке, очистке, резке и другой подготовке овощей, мяса, круп, бобовых и другого сырья. При использовании консервированных полуфабрикатов в столовой необходимо лишь смешать компоненты, подогреть или обжарить их, чтобы довести до готовности.

Консервированные полуфабрикаты следует по возможности расфасовывать в крупную тару, чтобы на предприятиях общественного питания не требовалось вскрывать много мелких банок. Поэтому для таких консервов применяют жестяные банки № 14 или стеклянные трехлитровые бутылки.

Так как стерилизовать консервы в такой таре труднее, чем консервы в мелкой таре, производство их следует организовать на таких заводах, которые располагают достаточно хорошим оборудованием, оснащены контрольно-измерительной аппаратурой и имеют большой опыт работы.

Консервные заводы могут вырабатывать большой ассортимент консервированных полуфабрикатов:

консервы натуральные из овощей, нарезанных кубиками, брусочками, кружками, — моркови, свеклы, картофеля, тыквы, зеленого горошка, стручковой фасоли, а также маринады из этих овощей. Такие консервы используют при приготовлении салатов, винегретов, супов, гарниров;

суповые, борщевые и другие заправки из пассированных моркови, петрушки, сельдерея, лука с добавлением жира, муки, сахара, соли, томатной пасты и т. д.;

натуральные бобовые — фасоль зерновая, горох и др., используемые в качестве добавок в супы:

шпинатное и щавелевое пюре;

готовые кулинарные соусы — красный, белый и др.;

фруктовые супы — полуфабрикаты из плодов и ягод с добавлением крупяных изделий, муки, сахара и иногда пряностей.

Все операции по подготовке сырья проводят так же, как и при производстве обычных консервов соответствующего вида в мелкой таре. Расфасовывают эти консервы в трехлитровые банки, в некоторых случаях допускается применение однолитровой тары. Укупоренные банки следует сразу передавать на стерилизацию, так как длительное хранение нестерилизованных банок ухудшает качество продуктов. Формулы стерилизации предусматривают значительно более длительное время нагрева, чтобы гарантировать прогрев до центра банок и уничтожение всей вредной микрофлоры.

Заводы, где намечается организация производства консервов-полуфабрикатов в крупной таре, могут по запросу получить необходимую информацию и помощь по технике, технологии производства, режимам стерилизации и т. д. от Главконсерва Министерства пищевой промышленности СССР или Всесоюзного научно-исследовательского института консервной и овощесушильной промышленности (Москва). Производство консервов-полуфабрикатов выгодно для предприятий консервной промышленности, так как позволяет работать в течение длительного межсезонного осенне-зимнего периода и улучшает экономические показатели заводов.

§ 6. КОНСЕРВЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Специально для питания детей в возрасте от 6 месяцев до 1,5 лет вырабатывают в мелких (емкостью 100—200 г) стеклянных и жестяных лакированных банках тонкоизмельченные пюреобразные консервы из овощей, а также из овощей с мясом, молоком, жирами и другими продуктами. Много разнообразных детских консервов изготавливают из плодов и ягод. Специализированные цехи и даже

специализированные заводы вырабатывают более 80 наименований консервов для детского питания: пюре из зеленого горошка, пюре из моркови, суп-пюре овощной, суп-пюре томатный, суп куриный с овощами и др.

Для консервов этой группы используют отборное сырье и самые высококачественные материалы. Особое внимание уделяется резкому сокращению задержек овощного и фруктового сырья в производстве. Дело в том, что вязкие пюреобразные массы стерилизовать гораздо труднее, чем овощи, залитые жидкостью, поскольку в пюре теплопередача протекает медленно. Если же при задержках в них возрастет количество микробов, их нельзя будет уничтожить при стерилизации. В результате этого возможна порча уже готовых консервов, в частности, за счет действия некоторых термоустойчивых бактерий, вызывающих скисание консервов без вздутия крышек. Произойдет так называемое «плоское скисание».

При подготовке сырья и материалов пользуются только аппаратами и сборниками из некорродирующих, т. е. не образующих ржавчины, материалов. Разваренные полуфабрикаты подогревают и протирают под паровой завесой, чтобы предупредить действие на продукт кислорода воздуха.

Для разваривания овощей и плодов применяют аппараты из нержавеющей стали — дигестеры (см. рис. 61), в которых сырье подвергается действию пара под небольшим давлением (0,3—0,5 кгс/см²) при температуре 103—105°. Размягченное сырье протирают, пюре смешивают с другими составными частями консервов, предусмотренными рецептурой, затем всю массу пропускают через гомогенизатор, работающий под давлением 150—200 кгс/см². После гомогенизации частицы мякоти плодов и овощей, а также других продуктов, составляющих общую массу консервов, уменьшаются до 20—50 мкм. Такое тонкое измельчение повышает усвояемость детьми этих консервов, улучшает их внешний вид (однородная, кремообразная масса), исключает опасность расслаивания продукта при длительном хранении консервов. Для удаления воздуха из гомогенизированной массы ее подвергают деаэрации, т. е. выдержке под разрежением 600—650 мм рт. ст. Затем пюре расфасовывают в банки, укупоривают и стерилизуют: овощные и овощно-мясные консервы — при 115—120°, фруктовые — при 100—110°.

В последнее время проводились научные исследования

с целью максимального сокращения длительности всех операций по подготовке сырья и ликвидации каких бы то ни было задержек укупоренных банок с полуфабрикатами перед стерилизацией. В результате этих исследований продолжительность периода от начала пуска сырья в производстве до начала стерилизации доведена до 6—8 мин (вместо 25—30 мин по старой схеме). Это позволило значительно улучшить качество консервов, сохранить их пищевую ценность и снизить опасность образования порчи и брака.

В промышленности вырабатывают также значительный ассортимент овощных и фруктовых консервов для диетического и лечебного питания. Их изготавливают по специальным рецептурам. Наиболее распространено производство консервов для диабетиков — лиц, которым противопоказано потребление сахара. Соответственно такому требованию в консервы совершенно не вводится сахар, ограничивается содержание крахмала и т. д. Так, при изготовлении закусовых консервов из перца, томатов, баклажан, кабачков для диабетиков из рецептуры соуса исключают сахар, а в фарш вместо моркови дают капусту. Одновременно для обеспечения достаточно высокой калорийности таких консервов в них вводят сливочное масло, сметану.

Другие виды диетических консервов с уменьшенным содержанием соли (для бессолевой диеты) — для лиц, страдающих ожирением и нуждающихся в снижении калорийности суточного рациона.

Все пюреобразные гомогенизированные, тонкоизмельченные овощные и овощно-мясные консервы для детского питания рекомендуются также для питания больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, колитом, гастритом и после резекции желудка.

§ 7. ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ТОМАТОПРОДУКТОВ

К этой группе относятся томат-пюре, томат-паста и соусы, изготовленные с их применением. Производство томатных консервов занимает ведущее место в консервной промышленности как по количеству вырабатываемой продукции (25% по отношению ко всем плодоовощным консервам), так и по степени механизации производства.

Томатное сырье подают в цех гидравлическим транспортером, т. е. по желобам с протекающей по ним водой. Одновременно томаты и промываются. Иногда для подачи

томатов применяют ленточные транспортеры. В цехе томаты дополнительно моют в вениляторных или других машинах и тщательно инспектируют на инспекционных конвейерах, удаляя все некондиционные плоды. На новейших томатных линиях для этой цели установлены роликовые транспортеры, обеспечивающие переворачивание плодов во время их прохождения. После инспекции томаты подогревают в трубчатых или шнековых шпарителях, для того чтобы в дальнейшем облегчить отделение мякоти от кожицы и семян на протирочных машинах. Подогрев ведется 20—

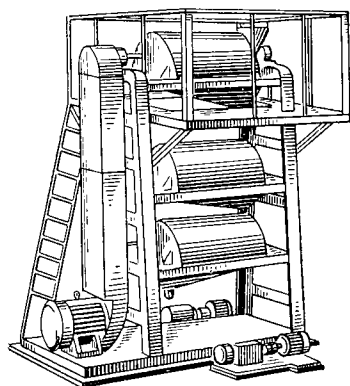


Рис. 63. Строенная протирочная машина КПТ

30 с при температуре 85°. Затем плоды дробят на дробилках. Протирают томаты на универсальной протирочной машине или на строенной протирочной установке (триплекс), в которой одна под другой установлены три барабанные протирочные машины. Каждая из них представляет собой горизонтальный сетчатый металлический барабан, внутри которого на валу с большой скоростью вращаются бичи (лопасти), прижимая попадающую внутрь барабана томат-

ную массу к стенкам барабана. При этом мякоть проходит через отверстия сит, а кожица, семена и другие твердые частицы выводятся из барабана. Диаметр отверстий сит верхнего барабана 1,2 мм, среднего — 0,8 мм, нижнего — 0,4 мм. В новых установках применяют и более мелкие сита. На рис. 63 изображена строенная протирочная машина КПТ, производительность которой 10 т/ч. Наряду с этими машинами, работающими на многих заводах в промышленности, выпускаются в последнее время строенные протирочные машины Т1-К2Т.

Все операции от приемки сырья и до протирания включительно многие заводы проводят на первичных заготовительных пунктах, откуда на консервные заводы доставляется в автоцистернах уже готовая протертая томатная масса, так называемая пульпа. В пульпе содержится 4,5—5,5% сухих веществ. Протертую томатную массу сразу подвергают увариванию, в результате которого содержание сухих

веществ увеличивается до 15—20% (при выработке томатного пюре) или чаще всего — до 30% (при выработке томатной пасты).

Уваривают томатную массу на заводах малой мощности обычно в вакуум-аппаратах ВНИИКП-2 (рис. 64) с рабочим

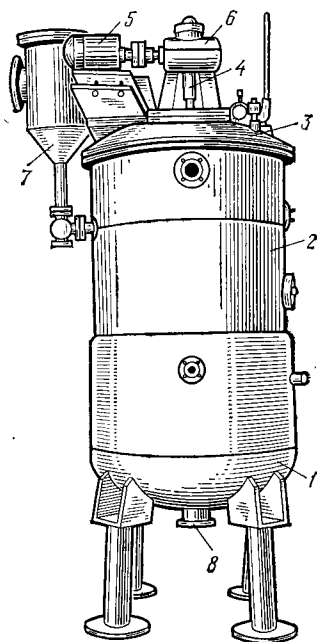


Рис. 64. Двухъярусный вакуум-варочный аппарат ВНИИКП-2:

1 — днище, 2 — корпус, 3 — крышка, 4 — вертикальный вал, 5 — электродвигатель, 6 — редуктор, 7 — ловушка, 8 — патрубок

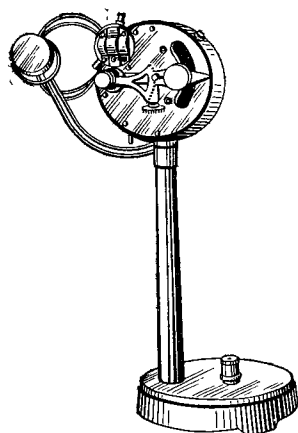


Рис. 65. Рефрактометр

объемом 1000 л. Аппарат состоит из цилиндрического корпуса со сферическим приваренным днищем. В нижней части аппарата расположена паровая камера, внутри корпуса — вертикальный вал с мешалкой, приводимой в движение электродвигателем через редуктор.

Паровая камера оборудована предохранительным клапаном. Аппарат имеет три смотровых окна. Протертую томатную массу засасывают в аппарат и уваривают при постоянном движении мешалки.

На аппарате ВНИИКП-2 можно вырабатывать как томатное пюре, так и пасту.

Незадолго до ожидаемого конца варки из аппарата через специальный кран берут пробу увариваемой массы для определения ее готовности.

Готовность продукта определяется по плотности томатного пюре при помощи рефрактометра (рис. 65) — прибора, в котором луч света, направляемый через тонкий слой жидкости, полученной при процеживании томатного пюре через марлю, преломляется тем сильнее, чем больше

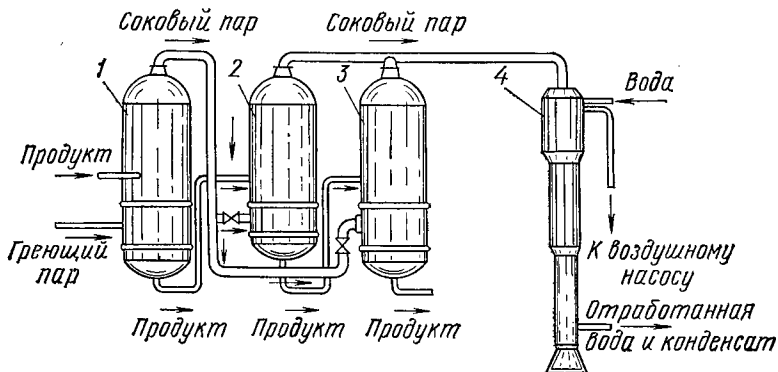


Рис. 66. Схема трехкорпусной вакуум-выпарной установки для концентрирования томатпродуктов:

1 — первый корпус, 2 — второй корпус, 3 — третий корпус, 4 — конденсатор

сухих веществ в пюре. Шкала рефрактометра градуирована в процентах содержания сухих веществ.

Варка томатной пасты осуществляется в вакуум-аппаратах под разрежением 650—670 мм рт. ст. при температуре кипения 50—53°. В этих условиях в готовой томатной пасте, увариваемой до содержания сухих веществ 30—36%, хорошо сохраняются натуральный цвет, вкус свежих томатов, а также витамин С.

Для получения томатной пасты на заводах применяют высокопроизводительные трехкорпусные установки с автоматическим регулированием процесса (рис. 66). На рис. 67 показана выпарная станция современной линии оборудования по производству томатпродуктов.

Готовую томатную пасту подогревают до 95°, в горячем состоянии расфасовывают в жестяные или стеклянные банки, укупоривают и передают на склад. Если темпера-

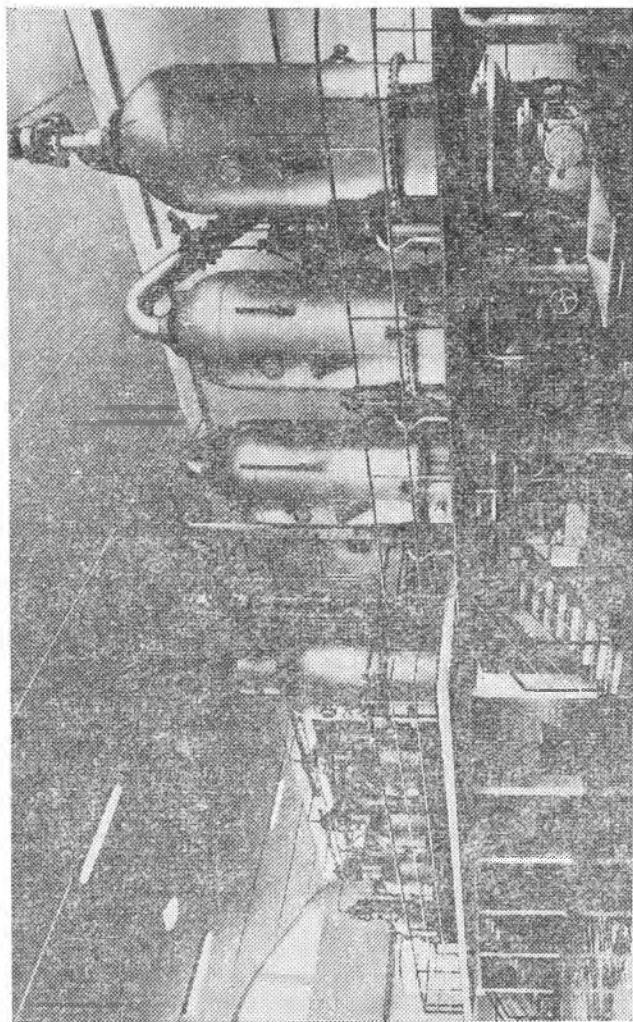


Рис. 67. Выпарная станция современной линии оборудования по производству томатопродуктов.

гура подогрева не достигла 95° , необходимо укупоренные банки с пастой дополнительно простерилизовать при 100° . Крупные консервные заводы оснащены современными высокопроизводительными линиями по производству томатной пасты, венгерскими (линия Р16 на 160 т/сутки томатов и Р32 — на 320 т), югославской фирмы «Единство» (на 200 и на 500 т/сутки).

Быстрые темпы развития консервной промышленности требуют введения еще более высокопроизводительного оборудования. Поэтому в настоящее время проводится работа по оснащению их томатными линиями на 600, 900 и более тонн сырья в сутки.

В гл. IV было рассказано о принципах нового прогрессивного метода — асептического консервирования пюреобразных и жидких пищевых продуктов. Асептическое консервирование нашло применение и в производстве томатной пасты на Волгоградском, Астраханском консервных заводах, в Молдавии и др. Томатная паста, уваренная на обычной трехкорпусной или другой вакуум-выпарной установке, поступает в специальный стерилизатор смешивающего типа, где она смешивается с паром. При этом достигается общая температура пасты $125\text{—}130^{\circ}$, при которой она находится в течение 4—5 мин во время прохождения через непрерывно действующий стерилизатор. Выходящая из стерилизатора стерильная томат-паста охлаждается в вакуум-охладителе до $30\text{—}35^{\circ}$ и по трубопроводу подается в заранее продезинфицированные или простерилизованные крупные емкости. В качестве таких емкостей применяют специальные 100—200-литровые бочки из нержавеющей металла с герметическими затворами или стальные цистерны на 15—25 т, предварительно тщательно простерилизованные и снабженные специальными затворами и бактерицидными фильтрами. Такие фильтры исключают возможность бактериального загрязнения томатной пасты извне, что могло бы произойти при частичном отборе ее из цистерны и неизбежном при этом подсосе воздуха из окружающей пространства. Цистерны применяются для асептического консервирования томат-пасты, которую предполагается оставить на самом консервном заводе с целью последующего использования ее при производстве обеденных, овощных закусочных и других консервов. Томат-пасту, асептически консервированную в бочках, удобно транспортировать на дальние расстояния с целью использования в общественном питании, для котлового доволь-

ствия или при производстве консервов на других заводах (например, для рыбконсервных заводов Севера и Дальнего Востока). Бочки при этом должны по освобождении от пасты возвращаться консервному заводу. Использование цистерн и бочек для расфасовки томатной пасты очень экономично, поскольку не расходуется дефицитная белая лакированная жесьть.

Всесоюзным НИИ консервной и овощесушильной промышленности разработана простая и эффективная технология консервирования томатной пасты в металлических бочках или бидонах способом горячего розлива. Готовая горячая томат-паста при температуре 95—97° расфасовывается в бочки, которые сразу же герметически укупориваются. В общей массе горячего продукта при этом имеется достаточное количество тепла для уничтожения остаточной микрофлоры, которая может попасть в бочки при розливе пасты. Так как томат-паста имеет высокую вязкость, она при стоянии на воздухе охлаждается весьма медленно и может получиться потемнение и даже почернение пасты в центре бочки. Чтобы недопустить этого, бочки сразу после укупорки помещают в аппарат для быстрого охлаждения их при вращении струями холодной воды. Практически температура томат-пасты снижается за 25—30 мин до 40°, т. е. ниже предела, при котором возможно потемнение.

Контрольные вопросы

1. Какие овощные консервы называют натуральными и в чем их пищевая ценность?
2. Как вырабатывают консервы из зеленого горошка, зрелых томатов и из огурцов?
3. Расскажите о консервировании моркови и свеклы в виде кусочков и в виде пюре.
4. Какое значение имеют консервы из сладкого стручкового перца и как их вырабатывают?
5. Какова технология производства томатного и морковного соков?
6. Расскажите о значении овощных закусочных консервов. Каков их ассортимент? Как вырабатывают перец фаршированный, баклажанную и кабачковую икру?
7. Какие консервы называют обеденными? Что входит в их состав? Как вырабатывают консервированные супы, борщи?
8. Какие требования предъявляют к консервам для детского питания? Как и из какого сырья эти консервы вырабатывают?
9. Как работает строенная протирачная машина для получения томатной массы?
10. Как устроен и работает вакуум-выпарной аппарат?
11. В чем сущность асептического консервирования томат-пасты?

Глава XI

ПРОИЗВОДСТВО ФРУКТОВЫХ КОМПОТОВ И НАТУРАЛЬНОГО ФРУКТОВОГО ПЮРЕ

Фруктовые компоты, т. е. консервы из целых или равномерно нарезанных плодов, залитых сахарным сиропом, по технологии их изготовления, требованиям к сырью и качественным показателям представляют собой натуральные консервы из плодов и ягод, аналогичные овощным натуральным консервам. В компоты добавляют для улучшения вкуса сахар, который в этом случае никакого консервирующего значения не имеет: можно консервировать фрукты, залитые водой без сахара.

В консервированных фруктовых компотах наиболее полно по сравнению с другими видами консервов сохраняются все ценные пищевые и товарные качества плодов и ягод — их вкус, аромат, цвет, внешний вид, консистенция. Таким образом, фруктовые компоты — одни из наиболее ценных плодово-ягодных консервов.

§ 1. ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ

Ассортимент вырабатываемых компотов достаточно велик — почти все виды плодов и ягод, как культивируемые, так и дикорастущие, за исключением лишь некоторых (например, не вырабатывают компоты из белой и красной смородины). Кроме того, вырабатывают компоты из дыни и из таких овощных культур, как ревень.

Так как в компотах наиболее сохраняются все первоначальные качественные показатели плодов и ягод, очень важно использовать для консервирования сырья только высокого качества. Следует помнить, что в консервах сохраняются не только желательные качественные показатели перерабатываемых фруктов, но и дефекты качества, если таковые были, — уродливая форма, механические повреждения, поражения болезнями и вредителями. Одним из самых важных условий получения качественных консервированных компотов является правильный подбор помолологических (хозяйственно-ботанических) сортов плодов и ягод. Далеко не все сорта различных фруктов одинаково пригодны для производства компотов. Каждый вид фрук-

товое сырье имеет наиболее пригодные и рекомендуемые для консервирования сорта. Такие сорта подбираются с учетом многих факторов: внешний вид плодов, их способность сохранять достаточно плотную консистенцию и не развариваться излишне при стерилизации, хороший вкус и аромат, устойчивость к заболеваниям и сельскохозяйственным вредителям, урожайность и т. д.

Завод может нормально работать лишь при достаточной продолжительности сезона переработки фруктов; поэтому следует вводить в сырьевые зоны несколько сортов, различных по срокам созревания, т. е. ранние, среднеспелые и поздние. Другое важное условие — степень зрелости плодов и ягод, направляемых на консервирование. Плоды должны быть зрелые, с нормальным вкусом, приятным и полным ароматом и цветом, но с достаточно плотной мякотью, не перезрелые. Консистенция плодов имеет решающее значение для получения нормального качества компотов, так как все размягченные плоды во время стерилизации могут окончательно развариться, превратиться в бесформенную пюреобразную массу. При употреблении в пищу компотов такие плоды нельзя вынуть из банки в целом виде.

Поступающие плоды консервируют отдельно, не допуская смешивания помологических сортов. Требования к качеству отдельных видов плодов и ягод и характер их подготовки к консервированию описаны ниже.

Яблоки

Яблочный компот — наиболее массовый вид фруктовых консервов, так как его можно вырабатывать почти во всех зонах СССР. Рекомендуемые сорта яблок для компотов — Антоновка, Апорт, Анис, Титовка, Папировка, Грушевка, Белый налив, Китайка, Кандиль-Синап, Ренет Симиренко, Розмарин и многие другие. Не рекомендуется вырабатывать компоты из летних сортов с малой кислотностью.

Консервируют яблоки чаще всего половинками или четвертинками, очищенными от семенной гнезда и от кожицы. Очистка яблок от кожицы — довольно трудоемкая операция, хотя для ее выполнения и разработаны различные машины. Некоторые сорта яблок с нежесткой кожицей (Антоновка, Папировка, Белый налив и др.) можно консервировать с кожицей. В этом случае из плодов необходимо удалить лишь семенную коробку с семенами.

Эту операцию можно выполнить с помощью простой педальной яблокорезки (рис. 68), производительность которой 100 кг/ч плодов.

Большую производительность (300 кг/ч) имеет роторная машина венгерской фирмы «Комплекс», распространенная

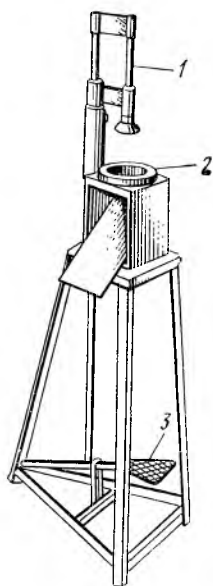


Рис. 68. Простейшая педальная яблокорезка:

1 — трубчатый нож, 2 — радиальный нож, 3 — педаль

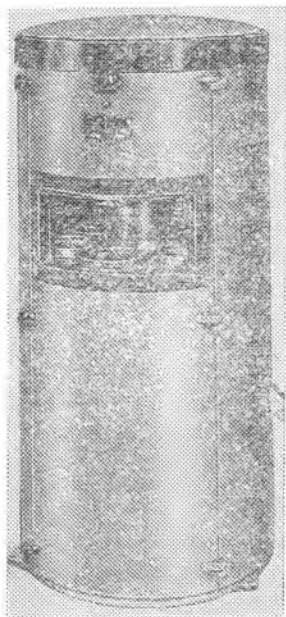


Рис. 69. Машина для резки яблок на дольки венгерской фирмы «Комплекс»

и в нашей промышленности (рис. 69). Нарезанные яблоки бланшируют в 0,1%-ном растворе лимонной или виннокаменной кислоты в течение 5—10 мин при 85°. Бланшировка яблок необходима для разрушения окислительных ферментов, вызывающих потемнение плодов в процессе дальнейшей переработки, а также для удаления воздуха и газов из ткани плодов, количество которых доходит до 25% от всего объема. Если в банки уложить небланшированные яблоки, то после укупорки во время стерилизации воздух выйдет из плодов, но останется в верхнем простран-

стве под крышкой. Это не только приведет к недостаточному заполнению объема банки продуктом, но и создаст неблагоприятные условия для хранения консервов вследствие окисляющего действия на продукт кислорода воздуха.

Разваривающиеся сорта яблок (Антоновка, Апорт, Белый налив) рекомендуется бланшировать в 30—35%-ном сахарном сиропе при 80—90° в течение 4—6 мин. Яблоки, бланшированные в воде, во избежание излишнего их размягчения до укладки в банку, после бланшировки, охлаждают, погружая на несколько секунд в холодную воду. Дольки или половинки яблок аккуратно укладывают в банки, чтобы не повредить плоды и обеспечить привлекательный вид консервов.

Груши

Для компотов рекомендуются осенние и зимние сорта груш: Бере Александр, Деканка зимняя, Октябрьская и др. Лучшие по качеству компоты получаются из груш Бартлетт, имеющих мировую известность как сырье для консервирования. Мелкие груши можно консервировать целыми, удаляя плодоножку и чашечку; более крупные разрезают вдоль пополам и вынимают семенное гнездо, пользуясь специальной ложкой с заостренными краями. У сортов с негрубой кожицей ее не снимают, за исключением тех случаев, когда на кожице есть следы каких-либо заболеваний или поражений вредителями. Бланшировка и охлаждение проводятся так же, как и при консервировании яблок.

Айва

Лучшие сорта айвы для компотов — Анжерская, Мамут, Оранжевая, Берецкий, Зимовка, Масленка. Обычно айва, только что снятая с дерева, обладает жесткой консистенцией мякоти и непригодна для консервирования. Поэтому ее выдерживают несколько недель в хранилище, где она дозревает, становится более мягкой и приобретает аромат. Консервируют очищенные от кожицы плоды (а плоды с нежной кожицей — неочищенные) с удаленным семенным гнездом. Плоды разрезают вдоль на дольки толщиной 15—20 мм и бланшируют в 0,1%-ном растворе лимонной или другой пищевой кислоты. Температура воды при блан-

шировке 85—90°, время выдержки 25—40 мин (до размягчения долек). Затем дольки охлаждают, погружая на несколько секунд в холодную воду, и укладывают в банки.

Абрикосы

Рекомендуемые сорта для Украины, Крыма, Молдавии, Кубани: Краснощекий, Никитский; для Кавказа — Шалах, Ширазский; для Средней Азии — Бабаи, Субхани, Мирсанджели и др.

Мелкие плоды (до 35 мм в поперечном диаметре) консервируют в целом виде; их моют и укладывают в банки без бланшировки. Более крупные плоды разрезают вдоль на половинки и вынимают из них косточки, затем половинки укладывают в банки. При консервировании абрикосов следует уделять большое внимание внешнему виду плодов. На поверхности их часто встречаются темные пятна и точки в результате поражения вредителями. Такие плоды значительно ухудшают внешний вид консервов. Кроме того, кожица и мякоть плодов часто бывают неравномерно окрашены (даже в одной и той же партии сырья — от ярко-оранжевой до бледной, зеленовато-желтой). Так как при укладке таких различных плодов в одну банку внешний вид консервов значительно ухудшается, полагается до разрезания тщательно рассортировать плоды на несколько сортов по цвету.

Персики

В плодоводстве выращивают персики двух типов — с легко отделяющейся косточкой и с неотделяющейся. В обоих случаях плоды мелкие (до 40 мм в поперечном диаметре) консервируют целиком, вместе с косточкой, а более крупные разрезают на половинки, вынимая из них косточки. Для консервирования в наших условиях приемлемы следующие сорта: Никитский, Зафрани, Наринджи, Чемпион, Эльберта, Золотой юбилей, Горийский белый, Рочестер и др. Персики консервируют со снятой кожицей. Рекомендуется снимать кожицу химическим путем: выдерживать плоды 1,5 мин в кипящем 2—3%-ном растворе каустической соды. Немедленно после такой выдержки персики промывают в холодной воде, чтобы полностью отмыть частицы отставшей кожицы и следы щелочи, а также охладить плоды. Во избежание потемнения очищенные персики до укладки

в банки выдерживают в 1%-ном растворе лимонной или винно-каменной кислоты.

При работе со щелочью рабочие должны надевать прочью резиновую обувь, резиновые сапоги и перчатки и пользоваться защитными очками.

Сливы

Существует очень много сортов слив. Для консервирования рекомендуются следующие: Анна Шпет, Венгерка Итальянская, Виктория, Джефферсон, Ренклюд Альтана, Ренклюд Улленса, Изюм Эрик, Персиковая, Синяя ранняя и др., а также лучшие местные сорта, определяемые опытным путем во время сезона консервирования. Консервируют сливы в целом виде с косточками, а крупные — половинками без косточек. При консервировании целых слив их подвергают подготовке с целью предотвращения излишнего разваривания во время стерилизации. Подготовка может быть различная: бланширование в 0,5—1%-ном растворе каустической соды при температуре 90° в течение нескольких секунд с последующим быстрым охлаждением в воде или бланширование в воде при температуре 80—85° в течение 3—5 мин. В результате бланшировки на кожице плодов образуется сетка из мельчайших отверстий и трещин, через которые при дальнейшей тепловой обработке в плоды легче проникает сироп, а из плодов выходит часть сока. Благодаря этому в плодах не создаются излишние напряжения, они не растрескиваются и в готовых консервах сохраняют хороший внешний вид. Вместо бланширования иногда применяют накальвание слив на специальных наколочных машинах.

После такой подготовки сливы укладывают в банки. Плоды отдельных сортов слив не растрескиваются в консервах и в том случае, если их укладывают без бланширования или наколки. Но это надо проверить на месте и, лишь убедившись, что сливы не растрескиваются, разрешают консервирование их в небланшированном виде.

Крупные сливы, разрезанные на половинки, не бланшируют.

Вишня, черешня

Из всех сортов вишни для компотов рекомендуются следующие: Анадольская, Владимирская, Любская, Лотовая, Морель черная, Подбельская, Ростунья, Самарканд-

ская, Шпанка, Шубинка и др.; из сортов черешни — Дениссена желтая, Дрогана желтая, Наполеон черная, Черный орел, Золотая, Татарская черная, Французская черная и др.

Вишню и черешню консервируют в целом виде с косточками. Вся подготовка заключается в том, что у плодов отделяют плодоножки (вручную или на специальных машинах), затем их сортируют по цвету, калибруют, моют и без бланширования укладывают в банки.

Виноград

Для консервирования в виде компотов используют столовые сорта винограда с крупными плотными малосеменными ягодами. Консервируют ягоды, отделенные от гребней и плодоножек. Их сортируют по качеству и размеру, моют и укладывают в банки.

Земляника

Для получения хороших компотов необходимо консервировать землянику, у которой в ярко-красный цвет окрашена вся мякоть, а не только ее наружный слой. Рекомендуемые сорта — Рощинская, Мысовка, Кораллка, Красавица Загорья, Поздняя Загорья, Комсомолка, Иосиф Магомет и др.

Ягоды очищают от чашелистиков и одновременно сортируют по размеру. Для компота отбирают некрупные ягоды. Их моют в душевой моечной установке, затем помещают в тазы из нержавеющей металла или эмалированные и заливают горячим (не ниже 60°), хорошо окрашенным сиропом от земляничного варенья, с концентрацией 68—70%. Такой сироп обычно образуется в избытке при варке варенья, поэтому на заводе удобно сочетать одновременное производство компота и варенья из земляники. Сиропа заливают столько, чтобы он покрыл все ягоды. Можно заливать ягоды и обычным сахарным сиропом такой же концентрации, но тогда в готовом компоте ягоды будут несколько бледнее, так как часть красящих веществ из них перейдет в сироп. В сиропе ягоды выдерживают 3—4 ч. Затем сироп сливают и после кипячения используют для заливки уложенной в банки земляники.

Малина

Рекомендуется консервировать культивируемые сорта малины — Мальборо, Усанка, Новость Кузьмина, Колхозница, Волжанка, Прогресс и др.

После отделения от чашелистиков ягоды можно обрабатывать в сиропе от малинового варенья, так же как землянику. Но можно консервировать малину и без такой выдержки, укладывая плотно в банки хорошо рассортированные и промытые ягоды.

Черная смородина и другие ягоды

Производство компотов из черной смородины имеет большое значение потому, что в этих ягодах содержится много витамина С (до 300 мг%) и при консервировании в виде компотов (так же, как и при производстве сока и замораживания) витамин С сохраняется в значительно большей степени, чем при других способах переработки. Рекомендуемые сорта черной смородины для консервирования — Лия плодородная, Голиаф, Лакстон, Сентябрьская и др. Ягоды очищают от приставших к ним веточек, листочков и других примесей; калибруют, пропуская через сито с отверстиями 6—7 мм (для компотов берут крупные ягоды, а из мелких можно вырабатывать пюре или сок). Затем ягоды моют, дают стечь воде и плотно укладывают в банки. Таким же образом подготавливают для консервирования и другие ягоды, главным образом дикорастущие — чернику, голубику, бруснику.

Дыни

Приготавливать компоты желательно из сортов с сочной, но не рыхлой мякотью, например Гуляби и др. Дыни моют, очищают от кожицы, режут пополам, удаляют плаценты с семенами, затем нарезают на прямоугольные полоски длиной 8—10 см (соответственно высоте консервной банки) и толщиной 1,5 см. Можно разрезать дыни на кубики с гранями 2 см или на кусочки другой формы, но одинаковые по форме и по размеру. Дольки бланшируют в сахарном сиропе 35%-ной концентрации при 80° в течение 3—4 мин, затем укладывают в банки (длинные полоски ставят вертикально).

§ 2. ПОДГОТОВКА СИРОПА

Сироп является второй важной составной частью консервированных компотов. От качества приготовления сиропа во многом зависит общее качество консервов. Сироп в компотах не обладает консервирующим действием. Его назначение, во-первых, придать фруктам наиболее приятный, свойственный им вкус, а во-вторых, сохранить внешний вид, форму и даже целостность плодов. Удельный вес плодов и ягод в консервах практически мало отличается от удельного веса сиропа. Поэтому они находятся в сиропе во взвешенном состоянии. Это очень важно, так как при хранении и при перевозках все внешние воздействия принимает на себя сироп, благодаря чему плоды, даже размягченные при стерилизации, остаются целыми и не деформируются. Конечно, при очень резких и повторяющихся толчках целостность плодов тоже будет нарушаться, поэтому с готовыми компотами во всех случаях надо обращаться осторожно.

Концентрация сахарного сиропа определяется его назначением — обеспечить наилучший вкус компотов. Исследования показали, что фруктовые и другие продукты, содержащие сахар и кислоты, имеют хороший вкус (не слишком кислый, но и не приторно сладкий) в том случае, если в них выдерживаются определенные соотношения между содержанием сахара и кислотностью. Это соотношение, называемое сахаро-кислотным индексом, должно находиться в пределах от 16 до 25. Это значит, что если в плодах (с учетом разбавления их сиропом в банке) кислотность будет составлять 1%, количество сахара, добавляемого в сироп, и сахара, содержащегося в самих плодах, должно обеспечивать общую концентрацию сахара в готовых консервах от 16 до 25%. Следовательно, чем кислее фрукты, тем более концентрированный сахарный сироп требуется для их заливки. Технологическими инструкциями установлены определенные концентрации сиропа для каждого вида фруктов. Эти концентрации таковы (%): для слив венгерки, абрикосов среднеазиатских, винограда 30; черешни, груш, яблок 35; для слив ренклодов, абрикосов целых, персиков, айвы 40; мирабели и других сортов слив 45; абрикосов половинками 50; малины 55; вишни, черной смородины 60; алычи, кизила и дикорастущих ягод 65; земляники 68.

Для приготовления сиропа в чистой питьевой воде рас-

творяют обыкновенный свекловичный сахар-песок. Сахар вначале просеивают для отделения всех крупных примесей — обрывков шпагата, мешковины. Затем отвешивают рассчитанное количество сахара и высыпают его в двутельный котел, куда уже налита вода. Количество налитой воды должно несколько превышать расчетное (при подготовке сиропа вода испаряется). Воду подогревают при одновременном перемешивании сахара деревянным веслом или механической мешалкой, если котел ею оборудован. Для осветления, т. е. для придания сиропу полной прозрачности, в котел добавляют пищевой альбумин (4 г на 100 кг сахара). Сироп доводят до кипения, снимают пену с поверхности, затем фильтруют. Перед выливанием или перекачиванием сиропа из котла следует обязательно проверить рефрактометром его фактическую концентрацию. Если сироп окажется более концентрированным, чем требуется, к нему добавляют горячую воду; недостаточно концентрированный сироп можно слегка уварить. Плоды, уложенные в банки, заливают горячим сиропом (80—85°). Для вишни, черешни и слив рекомендуется более низкая температура сиропа при заливке — 60°, а для винограда — 40° (во избежание растрескивания кожицы).

Банки, залитые сиропом, укупоривают и направляют на стерилизацию.

§ 3. СТЕРИЛИЗАЦИЯ КОМПОТОВ

Все компоты имеют достаточно высокую кислотность. Порча компотов, как и всех других фруктовых продуктов, вызывается плесневыми грибами и дрожжами, преимущественно не стойкими к нагреванию. Поэтому для стерилизации компотов вполне достаточна температура 100°, а для некоторых кислых продуктов можно ограничиться пастеризацией при 80—85°. Длительность собственно стерилизации, т. е. выдержки банок при температуре стерилизации (100°), даже для консервов в банках одинакового размера зависит от размеров и степени зрелости плодов: крупные плоды стерилизуют дольше мелких, а незрелые, плотные — дольше, чем зрелые. С учетом этого формула стерилизации компотов имеет обычно в верхней части не три числа, а четыре. Например, формула стерилизации абрикосового компота в стеклянных полудюймовых банках СКО 83-1 имеет следующий вид:

$$\frac{20 - (12 - 15) - 20}{100^\circ} \cdot 1,2 \text{ кгс/см}^2.$$

Время, необходимое для нагревания и для снижения температуры для стерилизации компотов в банках СКО 83-1, во всех случаях одинаково и составляет 20 мин. Для наиболее распространенных компотов рекомендуется следующая продолжительность собственно стерилизации (мин): из вишни 10—20; из алычи, мирабелы, кизила 3—5; из прочих слив 12—16; из персиков с косточками 20—25; из яблок и черешни 20—25; из винограда 12—15; из малины и других ягод 8; из дыни 20.

Земляничный компот пастеризуют при 85° в течение 25 мин. Иногда вместо стерилизации компот из вишни пастеризуют 25—30 мин при 85°, сливовый — 20—25 мин при 85°. При такой пастеризации плоды меньше развариваются, но на нее затрачивается больше времени. Сразу же после стерилизации банки с компотами охлаждают холодной водой, подавая ее постепенно, чтобы банки не лопнули от быстрого охлаждения.

Для компотов, вырабатываемых в стеклянных банках новых типов П—82—650 и П—82—800, установлены режимы стерилизации при 100° и переменном противодавлении (с максимумом во время собственно стерилизации 1,0 кгс/см² и при условии охлаждения после стерилизации до 40°). Во всех формулах стерилизации на подъем и спуск пара отводится по 20 мин, а длительность собственно стерилизации в минутах для компота из вишни в банках на 650 г (в скобках — соответственно для банок 800 г): 15—20 (15—20), черешни 15—25 (25—35), сливы 10—15 (15—20), яблок 10—25 (25—35) и т. д.

Кроме обычных компотов из одного вида фруктов в промышленности вырабатывают компоты-ассорти из смеси трех-четырёх видов фруктов. Плоды каждого вида готовят так, как уже было описано, а затем смешивают в одной банке в определенных пропорциях. Для компотов-ассорти желательно подобрать плоды с различной окраской, что придает консервам привлекательный вид. Одна из принятых рецептур ассорти такова (%): персики желтые, разрезанные на половинки или четвертинки, 35—40; груши, очищенные от кожицы, разрезанные на половинки или четвертинки, 30—35; абрикосы половинками 25—30; черешня белая 10—12.

Иногда различные виды фруктов, входящих в состав компотов-ассорти, созревают не одновременно. В этих случаях ранее созревшие фрукты заготавливают отдельно и сохраняют (например, черешню) в замороженном виде

или законсервированными путем стерилизации в крупных (трехлитровых) банках. Когда наступает сезон заготовки фруктов, занимающих основную часть общей массы компотов-ассорти (груши, яблоки или персики), банки с консервированной черешней вскрывают и ее плоды добавляют в общую смесь. Сироп, которым была залита черешня в крупных банках, добавляют к новому сиропу, приготовленному для компотов-ассорти.

Производство компотов-ассорти не только дает возможность разнообразить ассортимент консервной продукции, но и способствует лучшему использованию рабочей силы в осенние месяцы, когда резко уменьшается загрузка предприятия.

§ 4. ПОЛУЧЕНИЕ И КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПЮРЕ

Натуральное пюре из плодов и ягод является не менее ценным в пищевом отношении продуктом, чем компоты. Его вырабатывают из яблок, слив, абрикосов, вишни, сливы и других плодов, а также из ягод. Получают пюре из зрелых фруктов, протирая их через протирочные машины.

Чтобы на протирочной машине можно было отделить мякоть, плоды и ягоды должны быть предварительно достаточно размягчены. Многие плоды размягчаются путем шпарки в различных шпарителях, например в описанных выше дигестерах (см. рис. 61) или варочных бадьях с барботерами. Для шпарки яблок применяют шахтные шпарители простой конструкции. Шпаритель системы Дмитриева (рис. 70) представляет собой прямоугольный корпус высотой 3 м, установленный вертикально. Корпус разделен продольной перегородкой на две половины, в каждой из которых помещен барботер. Яблоки загружаются сверху и подвергаются действию пара, выходящего через барботер. Вместе с яблоками загружают и свежие яблочные отходы (кожицу и семенные коробки), полученные при производстве компота. Под действием пара яблоки размягчаются и нижние слои плодов, находясь под давлением всей массы, выходят через нижнее отверстие аппарата. Такие шпарители без больших затрат могут быть изготовлены на месте из чистых строганых досок.

Для достаточного размягчения яблоки должны находиться под действием барботирующего пара 15 мин. Все косточковые плоды требуют десятиминутной шпарки при

100°. Ягоды (черную смородину) бланшируют в воде при температуре 90—100° в течение 3—8 мин.

Разваренные яблоки протирают на обычных протирочных машинах с отверстиями сит 2 мм. Сливы, абрикосы и вишни протирают на специальных «косточковых» протирочных машинах.

Протирочные машины для косточковых плодов несколько отличаются от протирочных машин общего назначения, которые используются в основном для протирания

томатов и другого сырья, не содержащего таких жестких включений, как косточки. «Косточковые» протирки имеют проволоочные бичи, и их ротор вращается со скоростью 250—275 об/мин (томатные протирочные машины работают со скоростью около 700 об/мин.)

На рис. 71 изображена схема протирочной машины для косточковых плодов. Эти машины могут иметь производительность 1 и 2 т/ч плодов. При использовании косточковых протирочных машин фруктовое пюре получается хорошего качества и не содержит кусочков косточек.

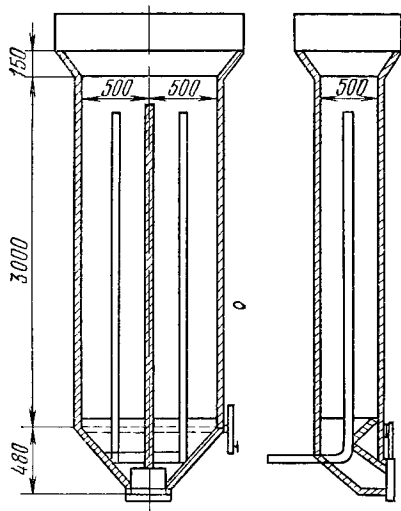


Рис. 70. Шахтный шпаритель системы Дмитриева

Протертую пюреобразную массу расфасовывают в горячем состоянии (при температуре не ниже 80°) в вымытые и прошпаренные стеклянные банки или в трехлитровые бутылки. Если пюре предназначается для последующей переработки (например, на кондитерские изделия), его удобнее расфасовывать в более крупную тару — десятилитровые бутылки. Пюре в таре емкостью до 3 л после укупорки стерилизуют при температуре 100° в течение 40—60 мин. Затем банки охлаждают. Пюре в десятилитровых бутылках можно не стерилизовать, если перед разливом оно было нагрето до температуры не ниже 95—97°. В этом случае общий запас тепла в бутылки достаточен для уничтожения

плесневой и дрожжевой микрофлоры. Но укупоренные бутылки не подвергают специальному охлаждению, а устанавливают в деревянные клетки и кладут на 10—15 мин на бок для стерилизации крышек горячим паром. После этого бутылки отправляют на хранение.

Кроме обычного натурального пюре в консервной промышленности налажено производство плодово-ягодного пюре повышенной концентрации, предназначенного для

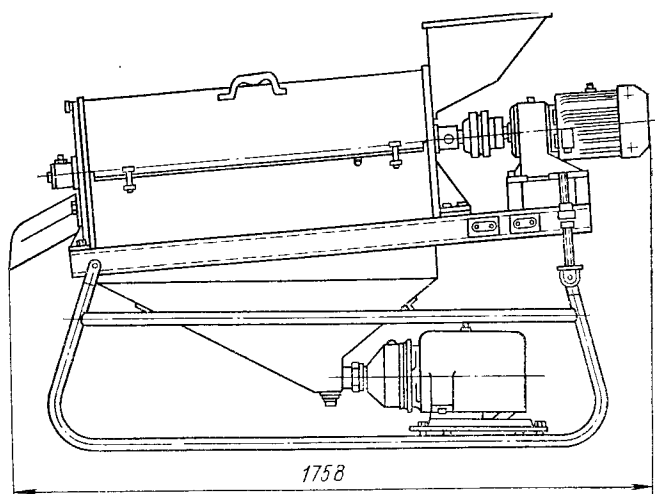


Рис. 71. Протирачная машина для косточковых плодов

последующего использования в кондитерской промышленности при выработке карамельных начинок и другой продукции. Для этого обычное натуральное плодово-ягодное пюре уваривают в вакуум-аппаратах до содержания сухих веществ около 20%. Полученную густую массу расфасовывают в десятилитровые стеклянные бутылки с герметической укупоркой крышками или в чистые бочки, добавляя в качестве консерванта до 0,05% сорбиновой кислоты.

Очень хорошо сохраняется качество концентрированного пюре, если его заморозить и в таком виде транспортировать и хранить до момента использования на кондитерском предприятии.

Производство концентрированного плодово-ягодного пюре выгодно и для консервных заводов (экономятся тара и транспортные средства) и для кондитерских фабрик, которые по принятым в кондитерской промышленности нормативам

и рецептурам при получении обычного, неконцентрированного пюре вынуждены его несколько уваривать, а при получении уже уваренного пюре необходимость в этом процессе отпадает.

В последние годы внедряется новый, прогрессивный способ асептического консервирования плодово-ягодных пюре в крупных емкостях (цистернах или специальных бочках) для последующего их использования в промышленности и общественном питании. Технология и оборудование при этом те же, что и при асептическом консервировании томатной пасты в крупных емкостях.

Контрольные вопросы

1. Каковы требования к качеству фруктового сырья для выработки консервированных компотов? Перечислите основные сорта плодов и ягод.
2. Как приготовить сахарный сироп для компота и как проверить его концентрацию?
3. Почему для разных видов плодов и ягод приготавливают сироп различной концентрации?
4. Как готовят стерилизованное пюре из яблок и из ягод?

Глава XII

ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ

Соки, получаемые прессованием свежих, предварительно раздробленных или другим путем измельченных плодов и ягод, содержат почти все ценные пищевые вещества, входящие в их состав. Лишь некоторые нерастворимые в воде вещества, такие, как каротин и частично красящие вещества, не попадают в сок, а остаются в твердом остатке, или в так называемых выжимках. Поскольку, однако, эти остающиеся вещества также очень ценны в пищевом отношении, ими нельзя пренебрегать.

В соковом производстве различают два типа соков, вырабатываемых из фруктов:

соки прозрачные, получаемые главным образом путем прессования;

соки с мякотью, непрозрачные, называемые иначе жидкими фруктами или нектарами.

Соки с мякотью вырабатывают из таких плодов и ягод, в которых содержится значительное количество каротина

или некоторых других ценных нерастворимых в воде веществ. К ним относятся абрикосы, персики и все цитрусовые плоды. В последнее время ассортимент соков с мякотью расширился: такие соки начали вырабатывать из слив, вишни, черной смородины, малины, клюквы и других дикорастущих ягод, а также из некоторых сортов яблок. Из всех остальных видов фруктов и ягод вырабатывают прозрачные соки.

§ 1. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СЫРЬЯ

Кроме общих требований — обеспечения надлежащей степени зрелости, подбора сортов и т. д. — при производстве соков следует соблюдать и некоторые специальные требования к сырью. Особенно важное значение в соковом производстве имеет общее требование — в сырье не должно быть плодов или ягод, пораженных болезнями. Исследования показали, что наличие в партии сырья даже менее 1% загнивших или заплесневевших плодов может привести к тому, что во всем соке, выработанном из такого сырья, будет ощущаться неприятный посторонний привкус или запах.

Вкус готового сока, употребляемого в качестве напитка, во многом определяется уже упоминавшимся ранее сахарокислотным индексом, т. е. соотношением между содержанием в нем сахаров и кислот. Поэтому подбор сортов сырья имеет также очень важное значение. Но задача эта значительно облегчается тем, что можно смешивать два, три и более различных сортов плодов или ягод, имеющих различный химический состав, и тем самым обеспечивать требуемое соотношение в содержании сахаров и кислот. Кроме того, добавление к недостаточно ароматичным плодам других, с более высоким содержанием ароматических веществ улучшает аромат сока.

Такое смешивание различных сортов сырья, называемое купажированием, широко применяется в соковой промышленности. Купажировать можно не только сок из разных сортов плодов одного вида, но и различные виды сырья. Например, грушевый сок имеет слабовыраженный вкус и аромат, а также низкую кислотность. Поэтому часто его специально вырабатывают для купажирования с соками из яблок, имеющими повышенную натуральную кислотность. Купажировать также вишневый сок черешневым. Некоторое исключение представляет виноградный сок,

лучшие сорта которого рекомендуется вырабатывать в виде так называемого марочного сока — из одного хорошего сорта винограда. Однако и виноградные соки в больших количествах купажируют.

§ 2. ПРОИЗВОДСТВО ПРОЗРАЧНЫХ (ОСВЕТЛЕННЫХ) И НЕОСВЕТЛЕННЫХ СОКОВ

Поступившие в переработку плоды и ягоды моют так же и на таком же оборудовании, как и при производстве других консервов. Плоды и ягоды моют перед прессованием, чтобы удалить с их поверхности не только общие загрязнения, но и остатки ядохимикатов. В противном случае ядохимикаты после дробления плодов могут попасть в пресс и оказаться в соке. После мойки плоды тщательно inspectируют и удаляют все дефектные и пораженные экземпляры.

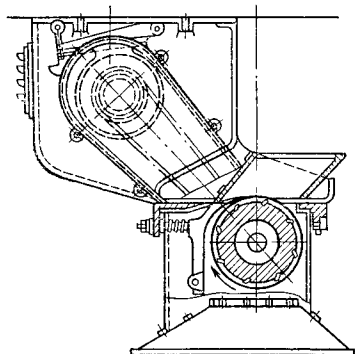


Рис. 72. Ножевая дробилка КДП-4М

Дальнейшая обработка перед извлечением сока различна для разных видов сырья. Основная задача обработки — максимальное извлечение сока из сырья. Сок, находящийся внутри клеток, удерживается в них живой протоплазмой, а также содержащимися в плодах пектиновыми и другими веществами. При подготовке сырья к прессованию следует устранить эти препятствия. В некоторых плодах пектиновые вещества лишь слабо удерживают сок, в других (например, в сливах) — очень сильно. Способы и режимы различны для каждого вида плодов и ягод и зависят от его особенностей.

Дробление

При дроблении большое количество клеток мякоти разрушается и из полученной раздробленной массы (мезги) сок отделяется значительно легче.

Для измельчения таких плодов, как яблоки и груши, применяют универсальную однобарабанную дробилку КДП-4М (рис. 72) производительностью до 8 т/ч. Плоды на этой

дробилке измельчаются на кусочки 4—6 мм. Дробилка пригодна и для косточковых плодов. Имеются и другие типы дробилок. Ягоды перед прессованием пропускают между вальцами, где они раздавливаются.

Нагревание

Чтобы при прессовании сок легче отделялся от мякоти, некоторые виды плодов рекомендуется предварительно нагревать. Нагревание вызывает свертывание и обезвоживание белковых веществ, входящих в каждую клетку. В результате этого теряется упругость клеток. Кроме того, нагревание способствует переходу большего количества ароматических и красящих веществ из кожицы и мякоти плодов в сок. Поэтому такие виды плодов, которые в свежем виде плохо отдают сок во время прессования, предварительно нагревают. Нагревать можно как целые плоды, так и дробленые (после пропускания через дробилку). Нагревание следует проводить 15—20 мин при сравнительно невысоких температурах — 60—85° (в зависимости от вида сырья). Чрезмерное нагревание приводит к появлению так называемого «вареного» привкуса сока, к ухудшению его вкуса в результате растворения дубильных веществ (танина), а также к повышению вязкости сока вследствие увеличения содержания в нем пектиновых веществ.

При подготовке к прессованию слив, которые в сыром виде отдают сок с большим трудом, к ним добавляют 15% воды и нагревают в котле в течение 20 мин при 80—85° до массового появления трещин на кожице. После этого сливы сразу можно прессовать. Так же подогревают черную смородину, кизил, малину, ежевику и другие ягоды, в том числе и дикорастущие.

При производстве виноградного сока прогревают лишь ягоды темноокрашенных сортов, чтобы увеличить переход красящих веществ из кожицы ягод в сок. Сильное нагревание (свыше 65°) винограда не рекомендуется, так как при этом значительно растворяются дубильные вещества.

Обработка ферментами

Обработка так называемыми пектолитическими ферментами способствует разрушению пектиновых веществ в клетках плодов и ягод, благодаря чему облегчается выделение сока из мякоти и существенно повышается выход сока.

Ферментные препараты вырабатывают на специализированных заводах ферментной промышленности путем выращивания на различных питательных средах культуры плесневых грибов аспергиллус нигер и аспергиллус ориза.

Готовые очищенные ферментные препараты имеют вид сухого порошка и обладают высокой ферментативной активностью, так что для разрушения пектиновых веществ в фруктовом сырье достаточно добавить к мезге 0,05—0,1% порошка (лишь в некоторых случаях необходимо увеличить дозу до 0,15—0,25%). Активность неочищенных препаратов ниже. Для лучшего распределения фермента порошок вначале заливают небольшим количеством воды, тщательно перемешивают и добавляют полученную суспензию к дробленной плодовой массе (мезге), нагретой до 45°. Мезгу с ферментным препаратом выдерживают 4—5 ч. За это время пектиновые вещества разрушаются. По окончании выдержки массу прессуют.

Испытания показали большую эффективность обработки ферментами: общий выход сока из яблок, обработанных ферментами, увеличивается на 4%, вишни — на 3, крыжовника — на 5, сливы — на 7, айвы — на 5, черной смородины — на 18%.

Ферментные пектолитические препараты вырабатываются на специализированных заводах по различным схемам; разные препараты имеют различные названия (марки). Прежде чем приступить к регулярному использованию того или иного препарата, необходимо получить на это разрешение органов здравоохранения.

Другие методы обработки

В современной соковой промышленности применяют и другие эффективные способы предварительной обработки плодов или плодовой мезги с целью облегчения прессования и повышения выхода сока.

Так, мезгу земляничную и из некоторых других ягод можно без добавления ферментных препаратов просто выдерживать 3—4 ч при комнатной температуре. За это время собственные ферменты, содержащиеся в ягодах, способствуют частичному разрушению пектиновых веществ.

Хорошие результаты получаются при замораживании и последующем оттаивании плодов и ягод. Образующиеся в процессе замораживания кристаллы льда разрывают

клеточные оболочки плодов и вызывают так называемый плазмолиз клеток (т. е. переход части влаги из клеток в межклеточные пространства). В результате этого упругость клеток нарушается. Замораживание позволяет повысить выход сока на 10—15%. Этот способ применяют главным образом при обработке ягодного сырья.

На современных заводах применяют и более сложные, но также эффективные способы — обработку электрическим током в специальных аппаратах (электроплазмолизаторах), обработку ультразвуком и воздействие на плоды ионизирующих излучений (в частности, гамма-лучей, получаемых от радиоактивных источников, например от радиоактивного кобальта Co^{60}).

Прессование мезги

Для извлечения сока из дробленой мякоти плодов, т. е. мезги, ее подвергают прессованию под большим давлением. При этом выход сока увеличивается с повышением давления и в большей мере зависит от степени измельчения мезги. Однако в последнем случае нет пропорциональной зависимости. Если частицы мякоти слишком крупные, в них остается много неповрежденных клеток и выход сока затрудняется. С другой стороны, при тонком измельчении (например, до пюреобразного состояния) отделение сока также затруднено вследствие того, что сок с большой силой адсорбируется частицами мякоти. Поэтому на прессование надо давать мезгу с оптимальными размерами частиц: для семечковых плодов 4—6 мм, для косточковых плодов и ягод до 10 мм. Благодаря такому измельчению создается структура с развитой пористостью, между частицами мякоти образуются каналы, которые и облегчают отделение и стекание сока.

При прессовании не следует повышать давление сверх оптимального предела, так как при очень большом давлении упомянутые выше пространства и каналы между частицами мякоти сдавливаются, что затрудняет выделение сока.

Мезгу закладывают в пресс не в виде сплошной массы, а небольшими по высоте слоями, помещая каждый слой между дренажными решетками, которые также облегчают отвод выделившегося при прессовании сока.

В промышленности применяют много типов различных прессов для извлечения сока из плодов и ягод — винтовые,

гидравлические, шнековые и др. Они бывают периодического действия и непрерывно действующие, большой и малой производительности.

При небольшом объеме производства можно использовать простые винтовые корзиночные прессы, подобные изображенному на рис. 73. Такой пресс состоит из цилиндрической деревянной корзины, которая установлена на платформе, изготовленной из дерева или из некорроди-

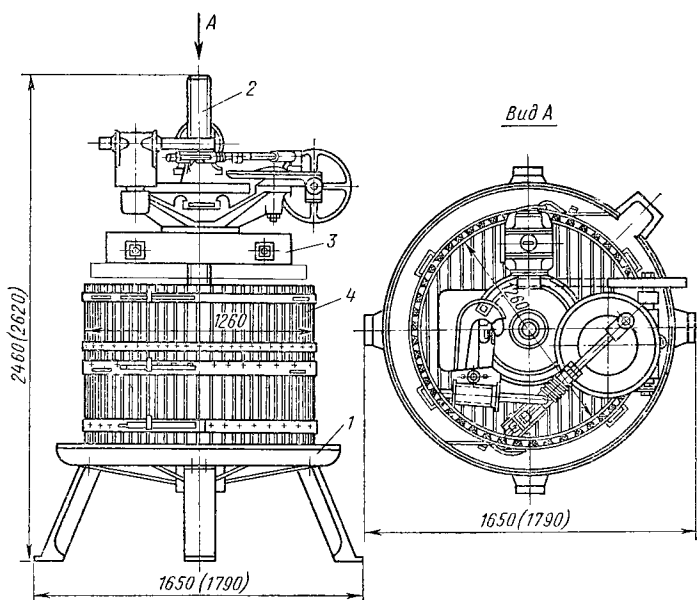


Рис. 73. Механизированные винтовые прессы П-11А и П-12:

1 — чаша, 2 — винт, 3 — прессующий механизм, 4 — корзина

рующего металла (например, чугуна), винта и прессующего механизма. Прессующий механизм может быть с ручным приводом, а также механическим или гидравлическим.

На дно корзины прессы укладывают деревянную дренажную решетку и загружают мезгу, перекалывая ее дренажными решетками. Сверху мезгу закрывают прочной решетчатой крышкой и опускают на нее прессующий механизм.

При прессовании постепенно повышают давление, увеличивая его по мере того, как будет прекращаться вытекание сока. Винтовые прессы обычно имеют небольшую произ-

водительность. Винтовой пресс с гидравлической головкой марки П-62 более усовершенствован. Его производительность 400 кг/ч.

Еще более совершенны гидравлические прессы. На рис. 74 изображен гидравлический пак-пресс. Мезга загружается в пресс в виде прямоугольных пакетов толщиной 6—8 см в салфетках из прочной ткани (хлопчатобумажных или капроновых). Пакеты формируют на тележке прессы, где сначала устанавливают прямоугольную раму (ящик без дна) и расстилают салфетку для нижнего пакета. Когда необходимое количество мезги загружено, края салфетки

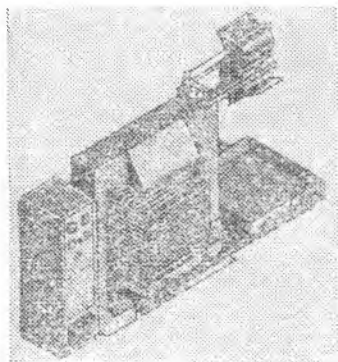


Рис. 74. Гидравлический пак-пресс 2П4-1

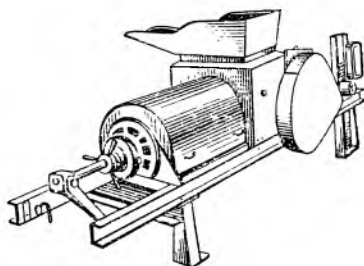


Рис. 75. Непрерывно действующий шнековый пресс ПНД-5М

заворачивают и покрывают ею мезгу, образуя пакет, закрытый тканью со всех сторон. На него кладут дренажную решетчатую раму, затем салфетку для второго пакета. Всего на тележку укладывают 7—14 пакетов. Тележку с пакетами подводят под прессующий механизм и начинают прессование, при котором давление на мезгу составляет 10—13 кг/см². Длительность прессования для семечковых плодов 20—30 мин, для винограда 40—50 мин. За это время загружают пакетами вторую тележку, которую подают на прессование после окончательного извлечения сока из первой партии мезги.

Сок, вытекающий из-под прессы, собирается в поддоне прессы и отводится в сборник, расположенный ниже, откуда его можно перекачивать насосом для дальнейшей обработки.

Современные гидравлические пакпрессы изготавливаются с тремя сменными корзинами, что позволяет более рационально их использовать и повысить производительность прессы до 6—8 т/ч.

В производстве виноградного сока получил распространение непрерывно действующий шнековый пресс ПНД-5М (рис. 75). Шнек прессы состоит из двух частей, вращающихся в разные стороны и имеющих противоположное направление витков. В первой части отделяется главным образом сок-«самотек», т. е. сок, свободно вытекающий из дробленой мякоти без прессования. Во второй части мякоть окончательно отпрессовывается от сока. Производительность прессы 5 т/ч.

В современной промышленности для извлечения сока из плодов и ягод кроме прессования успешно применяют и другие методы. Один из прогрессивных методов — получение сока из мякоти на специальных центрифугах. Основной частью центрифуги является сетчатый цилиндр или чаша, вращающаяся со скоростью 1500—3500 об/мин и даже более. Под действием центробежной силы, развивающейся при таком вращении, мякоть прижимается к стенкам цилиндра, который перед загрузкой в него мякоти обычно выстилается изнутри прочной фильтрующей тканью. Сок, проходя через слой мякоти и ткани, стекает в сборник под центрифугой.

Очистка и осветление соков

Свежеотпрессованный или полученный другим методом сок содержит во взвешенном состоянии различное количество частиц мякоти и прочих включений. Поэтому свежий сок обычно бывает непрозрачным и даже значительно мутным. Самые крупные частицы мякоти и других материалов, ясно различимые простым глазом, быстро оседают на дно сосуда или сборника с соком и их легко отделяют путем процеживания сока через редкую фильтровальную ткань или дают возможность образоваться осадку и затем сливают с него весь верхний слой сока (это называется декантацией сока).

Но после такого процеживания в соке остается тонкодисперсная коллоидная муть, состоящая из самых мелких частиц. Эта муть весьма устойчива и не исчезает даже при длительном стоянии сока. Мутные соки можно употреблять; промышленность вырабатывает много неосветленных соков (яблочный и др.). Однако, если удалить все взвешенные

частицы, значительно улучшается внешний вид сока, он становится совершенно прозрачным, кроме того, повышается стойкость сока при хранении. Поэтому плодово-ягодные соки очищают и осветляют.

Особые требования в этом отношении предъявляются к виноградному соку. В ягодах винограда содержится плохо растворимая в воде кислая калиевая соль винной кислоты. При прессовании винограда вся эта соль переходит в сок и находится там в состоянии перенасыщенного раствора. При хранении охлажденного виноградного сока все избыточное количество этого вещества постепенно выпадает в осадок в виде мелких кристалликов или их скоплений. Такой осадок называют винным камнем. Винный камень не вреден для здоровья человека, но наличие его ухудшает внешний вид сока. Поэтому при обработке отпрессованного виноградного сока приходится учитывать и эту его особенность.

Применяют много различных методов осветления соков. Приводим краткие сведения об основных из них.

Оклеивание. Так называют обработку сока танином и желатином. При добавлении к соку 1%-ного раствора желатина или смеси его с танином взвешенные частицы мути, состоящие из различных коллоидных веществ, образуют более крупные агрегаты (как бы склеиваются), после чего их можно легко отфильтровать или собрать в осадке. Этот способ требует предварительной лабораторной проверки и установления точных дозировок танина и желатина. Как при недостатке, так и при избытке танина и желатина происходит недостаточно полное осветление сока.

Осветление ферментными препаратами. Те же ферментные препараты, которые добавляют к мезге для повышения выхода сока в процессе прессования, могут быть использованы и для осветления соков. Этот метод дает хорошие результаты при обработке соков из плодов, содержащих много пектиновых веществ, например яблочного. На 1 т неосветленного сока, нагретого до 40—45° (оптимальной температуры для действия фермента), добавляют 2—4 кг порошка фермента. Затем сок выдерживают 3—6 ч. За это время образовавшиеся крупные частицы мути выпадают в осадок. Затем сок сливают (декантируют) с осадка и фильтруют.

Осветление бентонитами. Бентонитами называют некоторые сорта глин. Бентонитовые глины найдены в ряде

мест, в частности, в Молдавии, Одесской области, в Грузии и т. д. Обрабатывают сок бентонитами одновременно с их фильтрацией. На фильтрующие поверхности поверх ткани наносят слой тонкоизмельченной бентонитовой глины: глину смешивают с соком и пропускают эту смесь через фильтр, сок проходит, оставляя на ткани, которой обтягивают пластины фильтра, слой глины, служащий затем для осветления следующих партий сока.

Осветление нагреванием. Сок (главным образом яблочный) быстро нагревают до 80—90°, выдерживают при этой

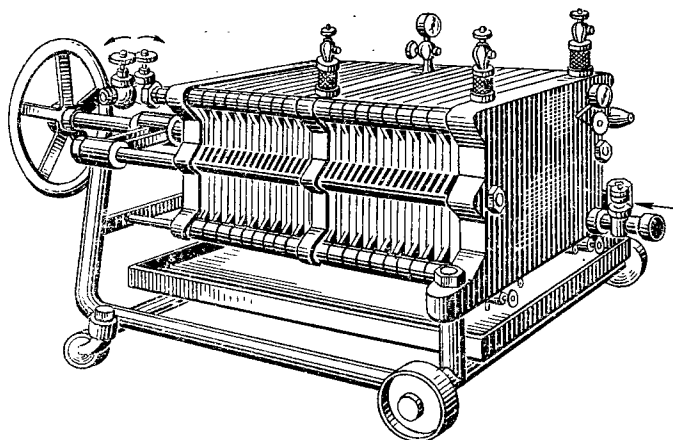


Рис. 76. Фильтр «Прогресс»

температуре 2—3 мин и быстро охлаждают. При таких резких температурных перепадах коллоидные взвешенные частицы коагулируют и их легко отделить фильтрованием или же центрифугированием на центробежных сепараторах.

Имеются и другие способы осветления соков: при помощи активированного угля, купажирование соков с разным содержанием дубильных веществ, центрифугирование и др. Кроме того, при длительном хранении неосветленных соков происходит частичное самоосветление.

Фильтрование

Осветленные различными способами соки подвергают фильтрованию, чтобы отделить взвешенные частицы и другие примеси. Для фильтрования применяют различные фильтры.

На рис. 76 изображен распространенный в промышленности фильтр «Прогресс» — это пластинчатый фильтр, (фильтр-пресс), состоящий из 45 прямоугольных алюминиевых плит, на боковой поверхности которых имеются ребра. В собранном виде плиты плотно прилегают друг к другу

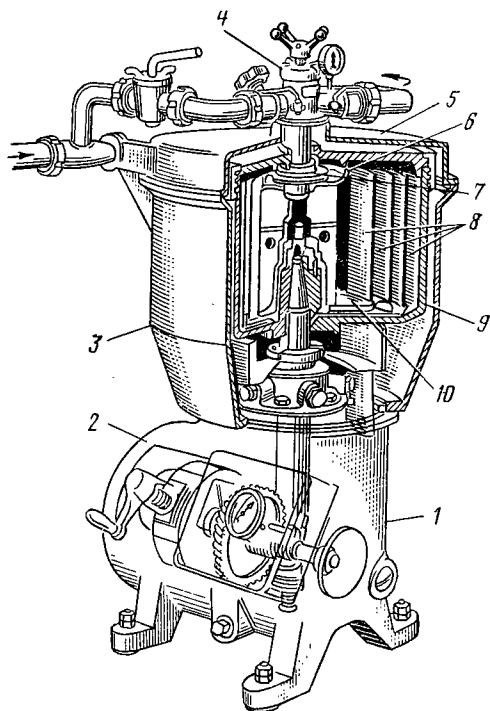


Рис. 77. Сепаратор для сока:

1 — станина, 2 — электродвигатель, 3 — цилиндрический корпус, 4 — питатель-но-разгрузочная камера, 5 — крышка, 6 — второй диск, 7 — неподвижная крыльчатка, 8 — цилиндры, 9 — барабан, 10 — первый диск

и между ними образуются каналы для прохождения сока. Между плитами закладывают пластины из фильтрующего картона или асбестоцеллюлозные плиты.

Когда фильтр находится в рабочем состоянии, мутный неосветленный сок, подаваемый через приемный трубопровод, течет по каналам четных пластин и, проходя через слой фильтрующего картона, выходит на сторону нечетных пластин в осветленном виде. Частицы мути оседают на четной стороне и засоряют поры фильтрующего картона или

пластин, в результате чего скорость фильтрации снижается. Поэтому через каждые 2—4 ч работы фильтра в зависимости от степени мутности сока и количества сока, прошедшего за это время, фильтр необходимо перезаряжать, т. е. прекратить работу, разобрать его и заменить пластины. Производительность фильтр-прессов 3 т/ч.

Для осветления соков применяют также сепараторы. На рис. 77 представлена схема сепаратора для сока.

Расфасовка и пастеризация

Осветленный и фильтрованный сок подвергают деаэрации, т. е. удаляют из него воздух. Для этого сок нагревают до 35° в вакуум-аппарате при разрежении около 700 мм рт. ст., после чего его сразу подогревают в трубчатых или пластинчатых подогревателях.

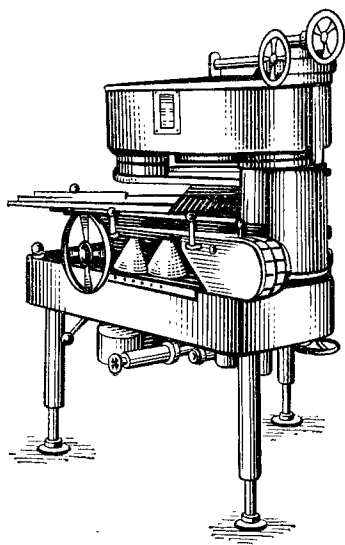


Рис. 78. Автоматический наполнитель И9-ИНА

Горячий сок разливают в прошпаренные бутылки емкостью 0,2; 0,3; 0,5 л или широкогорлые консервные бутылки СКО 83-3. Для расфасовки соков на крупных заводах применяют автоматические наполнители разных систем. Так, наполнитель И9-ИНА (рис. 78) пригоден для разлива соков в различную жестяную и стеклянную широкогорлую тару (банки) емкостью до 1 л и работает с производительностью 60—120 банок в минуту. Для расфасовки сока в узкогорлые бутылки имеются наполнители

других систем. Укупоренные банки и бутылки с соком пастеризуют в автоклавах, наполненных водой, при температуре 85°. Формула пастеризации для банок и бутылок емкостью 0,5 л

$$\frac{6-15-20}{85^{\circ}} \cdot 1,2 \text{ кгс/см}^2,$$

а для однолитровых

$$\frac{10-20-20}{85^{\circ}} \cdot 1,2 \text{ кгс/см}^2.$$

Некоторые особенности производств яблочного сока

Яблочный сок по общему объему его выработки в стране занимает одно из первых мест среди всех других плодовоовощных соков (не считая виноградный). Поэтому технологии его производства уделяется особое внимание. Производство яблочного сока осуществляется по отдельной технологической инструкции, в которой учитываются все основные особенности яблок и в некоторых случаях предусматривается специальное оборудование, способствующее получению сока лучшего качества, с большим выходом и при более эффективных экономических результатах.

Инструкцией предусматривается использование для производства натурального яблочного сока плодов механического съема, их перевозка в крупных контейнерах или в кузовах специально оборудованных автосамосвалов, хранение в охлаждаемых камерах при $0 \div +2^{\circ}$ до 30 суток для осенних и зимних сортов (или до четырех суток для летних). Предусматривается хранение без тары, навалом, слоем до 1,5 м на специально устроенных бетонных площадках с проходящими в них гидротранспортерами: летних яблок — до полутора суток, осенних и зимних — до двух суток. Яблоки перед прессованием измельчают на частицы размером 3,5—5 мм; оптимальным способом дробления является измельчение их в виде стружки на ножевых дробилках (такие дробилки производительностью 4 т/ч поставляются из Болгарии).

Для получения сока используют трехплатформенные гидравлические пак-прессы в сочетании со стекателями (прессы предварительного прессования) или прессы непрерывного действия. Стекатели рекомендуются шнековые марки Т-1, ВСС-10 или прессы ЛЛ-33 (ВНР), а также центрифуги. На стекателе должно быть получено 15—25% сока. Дожим мезги после стекателя проводят на трехплатформенном прессе.

Рекомендуется применение дренажирующих материалов при прессовании яблочной мезги, в частности, рисовой и овсяной лузги (промытой и прокипяченной водой в количестве 4—5% от массы выжимки) или же длинноволокнистой целлюлозы из мягких пород древесины. Разработан ступенчатый режим подъема давления в прессах при общей длительности одного цикла прессования 19—21 мин. Полученный таким путем сок очищается от грубых примесей

и взвешенных частиц на отделителе КС-4 и затем на сепараторе непрерывного действия.

Нагрев сока для инактивации ферментов и уничтожения микрофлоры в непрерывно действующих трубчатых или пластинчатых пастеризаторах-охладителях до 96° с последующим охлаждением до $20-25^{\circ}$; затем сок осветляют с помощью ферментных препаратов в сочетании с раствором желатина, фильтруют последовательно на кизельгуровом фильтре и на фильтр-прессе. Готовый сок нагревают до $75-80^{\circ}$, разливают в бутылки емкостью 0,2 и 0,5 л на разливочном автомате, и после укупорки бутылки пастеризуют в пастеризаторе-охладителе непрерывного действия при $90-95^{\circ}$ с последующим охлаждением до $35-40^{\circ}$.

Производство неосветленных соков

В промышленных условиях не всегда есть возможность осветлять все вырабатываемые соки. Некоторые соки имеют достаточно хороший внешний вид и другие качественные показатели и в неосветленном виде. Допускается выпуск в неосветленном виде следующих соков: яблочного, айвового, земляничного, малинового, крыжовникового, черносмородинового, сливового, кизилового, голубичного.

Производство неосветленных соков значительно проще, чем осветленных. Полученный при прессовании сок быстро (в течение 20 с) прогревают в трубчатых или других пастеризаторах до $80-85^{\circ}$, после чего сразу также быстро охлаждают до $30-35^{\circ}$ и сепарируют или фильтруют через ткань. Дальнейшие операции такие же, как и при производстве осветленных соков.

Удаление винного камня из виноградного сока

Кислая виннокислая калиевая соль, содержащаяся в виноградном соке, не удаляется сразу при обычной обработке, а постепенно образует осадок при длительном его хранении. Это вызывает большие неудобства, так как сок, уже законсервированный пастеризацией, через несколько месяцев хранения приходится выливать из бутылей, фильтровать для отделения винного камня, а затем вторично расфасовывать и пастеризовать.

По современной технологии виноградный сок-полуфабрикат сразу после прессования нагревают, фильтруют, затем охлаждают и разливают в большие эмалированные

или из нержавеющей металла цистерны, в которых он и хранится при температуре от -1 до -2° . При хранении на холоде процесс выпадения винного камня ускоряется и поэтому срок хранения охлажденного сока в цистернах составляет не более 3 месяцев. По прошествии этого срока сок, освобожденный от винного камня и от взвешенных частиц мути (вследствие самоосветления), перекачивают из цистерны в цех, фильтруют и консервируют пастеризацией в стеклянных банках или бутылках, как и другие соки.

Но разработаны и другие, более совершенные способы детартрации, т. е. удаления винного камня из виноградного сока. Так, хорошие результаты получаются при добавлении к виноградному соку молочнокислого кальция (лактата кальция). Лактат кальция при реакции с винным камнем образует труднорастворимую среднюю кальциевую соль, которая сравнительно быстро выпадает в осадок. Лактат кальция в виде раствора добавляют в виноградный сок вместе с танином и желатином при оклеивании или вместе с ферментным препаратом. Сок после этого выдерживают 8—10 ч, затем нагревают до $85-90^{\circ}$, разливают в бутылки и укупоривают без пастеризации (горячий розлив). Через двое суток в соке проходит полная детартрация, т. е. выпадение в осадок винного камня. Такой сок без дальнейшей выдержки можно фильтровать и консервировать в мелкой таре. При хранении сока с добавленным лактатом кальция в цистернах на холоде (от -1 до -2°) для детартрации необходимо выдерживать его 10 суток.

Производство концентрированных соков

Фруктово-ягодные соки представляют собой наиболее ценную в пищевом отношении часть плодов (все несъедобные части удалены при их получении). Однако плоды и, следовательно, соки почти на 90% состоят из воды и лишь на 10% из сухих веществ, в основном пищевых.

В современной промышленности применяется концентрирование (уваривание) осветленных фруктово-ягодных соков в 5—6 раз. Для расфасовки концентрированного сока требуется в 5—6 раз меньше тары, чем для исходного, неконцентрированного, для его хранения — во столько же раз меньше складских площадей, а для перевозки — вагонов или автомашин. В любое время и в любом пункте концен-

трированный сок можно разбавить в 5—6 раз водой и получить сок для питья.

Концентрирование производится в высокопроизводительных вакуум-выпарных установках под разрежением при температуре испарения (кипения) не выше 55°. Такие условия обеспечивают сохранение вкуса, цвета и внешнего вида сока. Одним из основных органолептических показателей соков является их аромат. Как известно, почти все ароматические вещества весьма летучи, при уваривании они испаряются и выходят из выпарного аппарата вместе с первыми же порциями водяных паров. Все эти летучие ароматические вещества улавливаются и снова конденсируются (охлаждаются и переводятся в жидкое состояние). Собранные в отдельную тару ароматические вещества в концентрированном виде можно затем снова вернуть в сок-концентрат, когда его будут разбавлять водой.

В нашей консервной промышленности действует уже несколько механизированных линий оборудования по производству концентрированных плодово-ягодных соков с улавливанием ароматических веществ. Наиболее широко внедряется концентрирование яблочного сока; хорошие результаты получаются и при переработке других соков — вишневого, ягодных и др.

Уваривание яблочного сока затруднено из-за содержащегося в плодах и переходящего в сок пектина. Если пектина в соке много, то при уваривании, особенно когда уже общая концентрация сухих веществ достигла 50—55%, начинается желирование сока и дальнейшее повышение концентрации затрудняется. Поэтому при шестикратном концентрировании (в среднем от 12 до 70—72% содержания сухих веществ по рефрактометру) сок необходимо незадолго до уваривания депектинизировать, т. е. обработать ферментными препаратами для разрушения пектиновых веществ. При отсутствии ферментного препарата сок следует уваривать до содержания 52—55% сухих веществ.

Асептическое консервирование и хранение соков в танках (цистернах)

В консервной промышленности освоена новая технология асептического консервирования соков. Этот метод широко применяется при производстве виноградного и яблочного соков во время сезона массовой заготовки винограда и яблок. Танки, т. е. крупные (емкостью 15—25 м³ и более)

цистерны, подвергают тщательной мойке и специальной санитарной обработке для полного уничтожения микрофлоры на их внутренних поверхностях и на всех трубопроводах, в вентилях и других поверхностях, которые соприкасаются с соком. Окончательная санитарная обработка заключается в стерилизации танка и всей продуктопроводящей системы острым паром в течение 2 ч при давлении в танке 0,5 кгс/см². После стерилизации танк охлаждают стерильным воздухом при таком же давлении; воздух предварительно стерилизуют на пластинчатых фильтрах ЭК с фильтр-картоном марок СК или СФ или же на специальных фильтрах с бактерицидной тканью. Сок перед подачей в танк предварительно стерилизуют в пастеризаторе-охладителе мгновенного действия при 100—102° с охлаждением до 20—25°. Танк в стерильных условиях заполняют соком на 98—99% его емкости и герметически закрывают. Хранят сок в танках при температурах около —2°, но не допуская замораживания. Давление в танке контролируется по манометру в течение всего срока хранения.

Асептически консервированный сок обладает высшим качеством, поскольку в процессе его получения он лишь в течение очень короткого времени подвергается воздействию высоких температур.

§ 3. ПРОИЗВОДСТВО СОКОВ С МЯКОТЬЮ

Соки с мякотью (нектары) вырабатывают из многих видов фруктового сырья. Соки с мякотью существенно отличаются от описанных прозрачных соков тем, что при их производстве предусматривается обязательное содержание в соке не только всех растворимых в жидкости веществ, но и частиц мякоти, включающих нерастворимые в воде каротин, некоторые красящие и ароматические вещества.

Гомогенизированные соки

В современной промышленности вырабатывают главным образом гомогенизированные соки с мякотью. В таких соках частицы мякоти измельчаются при пропускании через гомогенизатор до нескольких десятков микрон и поэтому могут удерживаться во взвешенном состоянии, не оседая и не всплывая в жидкой части сока. Благодаря

этому соки с мякотью не расслаиваются при длительном хранении, что является одним из ценных качеств. Гомогенизированные соки вырабатывают главным образом из слив, вишни, абрикосов, персиков, клюквы и всех других ягод, как культурных, так и дикорастущих.

Поступившее сырье тщательно моют. У вишни и слив удаляют плодоножки и выбивают косточки на косточковыбивных машинах различных систем. На рис. 79 показана универсальная косточковыбивная машина ККУ. Полученную плодовую массу нагревают до 80—82°.

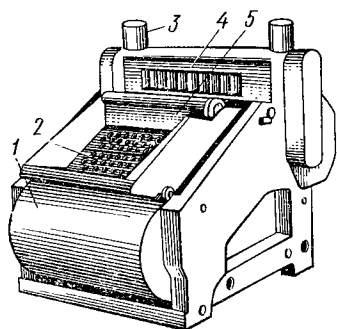


Рис. 79. Универсальная косточковыбивная машина ККУ:

1 — станна, 2 — лента, 3 — траверса, 4 — пуансоны, 5 — щетка

персиков, вишен и слив косточки можно удалять на описанных выше протирочных машинах, для чего эти плоды предварительно 5—10 мин нагревают при 80—85° до частичного размягчения ткани. Нагревание проводят в двухтельных котлах или шнековых подогревателях с добавлением 10—15% воды к массе плодов или в цистернах острым паром. Нагревание плодов или массы, полученной после удаления косточек, способствует большему выделению из плодов пектиновых веществ.

Для соков с мякотью в отличие от прозрачных требуется достаточное содержание пектина, что повышает вязкость сока и препятствует его расслоению.

Особое внимание уделяют подготовке сырья при выработке сока с мякотью из яблок. Для этого следует брать яблоки только тех сортов, которые имеют неокрашенную кожицу и мякоть: Антоновку, Папировку, Белый налив и др. При переработке яблок с красной или розовой кожицей и с розовой мякотью антоциановые пигменты, обуславливающие такую окраску, переходят в сок и придают ему неприятный темный цвет. Яблоки дробят на дробилках или измельчают на резальных машинах, в которых все части, соприкасающиеся с продуктом, должны быть изготовлены из некорродирующих материалов, иначе мякоть плодов в соке может потемнеть вследствие окислительных процессов. Массу яблок перед получением из нее сока нагревают до 60—65°.

Для получения соков с мякотью раздробленную массу плодов или ягод пропускают через экстракторы с ситами из нержавеющей стали с отверстиями сит не более 0,8 мм, а также через дезинтеграторы или коллоидные мельницы специальной конструкции. В таких аппаратах сок получается с тонкоизмельченной мякотью и не требует дополнительной обработки. При отсутствии такого оборудования сок получают, пропуская массу через две протирочные машины: сначала через машину с отверстиями сит 1,5—2 мм, а затем — 0,7—0,8 мм (финишеры). Но в этом случае после протирания полученный сок пропускают еще через гомогенизатор для более тонкого измельчения.

Полученный на дезинтеграторе или после гомогенизации сок обычно излишне густой. Его разбавляют сахарным сиропом до получения подвижного продукта, который можно легко переливать и который не оседает на стенках сборников или банок. Сироп готовят так же, как и при производстве компотов. Концентрация сиропа и соотношение количества сиропа и плодовой массы при смешивании различны для различных видов соков с мякотью.

В табл. 10 приведены рецептуры нескольких наиболее распространенных соков.

Таблица 10

Рецептура соков с мякотью

Наименование сока	Соотношение составных частей, %			Концентрация сиропа, %
	сок	сироп	сухой сахар	
Вишневый	65—75	35—30	—	25—30
Черносмородиновый	50	50	—	35
Красносмородиновый	55—60	45—40	—	40—45
Абрикосовый	50—55	50—45	—	16—18
Сливовый (из зеленых сортов)	70—75	30—25	—	20—25
Сливовый (из темноокрашенных плодов)	60	40	—	20
Яблочный с сахаром	94—97	—	6—3	—
Крыжовниковый	50	50	—	30—35
Клюквенный	60	40	—	50

Смешанный с сиропом или сахаром сок после гомогенизации и деаэрации нагревают до 60°, расфасовывают в стеклянные банки или бутылки и укупуривают.

Яблочный, персиковый и абрикосовый соки пастеризуют при 95°, красносмородиновый, сливовый и крыжовниковый — при 90°, все остальные — при 85°. Длительность собственно пастеризации (не считая времени на подъем температуры в начале пастеризации и снижение в конце) для тары емкостью 0,5 л составляет 25 мин.

Негомогенизированные соки

В негомогенизированном виде издавна вырабатывают абрикосовый сок. Кроме того, обычно не гомогенизируют цитрусовые соки — мандариновый и апельсиновый. При выработке абрикосового сока подготовка сырья проводится так же, как и при производстве из абрикосов других продуктов. Зрелые с интенсивной оранжево-желтой окраской плоды моют и шпарят паром в дигестере в течение 10 мин. Протирают на протирочной машине для косточковых плодов с ситами из нержавеющей стали (диаметр отверстий сит 1,5—2 мм), а затем пропускают через протирку-финишер с отверстиями не более 0,8 мм. Готовят сахарный сироп 15%-ной концентрации и смешивают его с плодовой протертой массой в разных соотношениях. Полученный жидкий сок подогревают в трубчатом подогревателе до 75—80°, разливают в банки или бутылки и пастеризуют так же, как и сок гомогенизированный.

При получении цитрусовых соков плоды моют, очищают от кожуры и дробят на плодовых дробилках, а затем из дробленой массы отжимают сок на экстракторах или непрерывно действующих прессах. Полученные выжимки используют для выработки джема или кондитерской начинки. Сок процеживают для отделения от крупных частиц мякоти, подогревают и разливают в консервную тару.

Есть и другие способы выработки сока из цитрусовых плодов.

Контрольные вопросы

1. Какова пищевая ценность плодово-ягодных соков?
2. Чем отличаются прозрачные соки от соков с мякотью?
3. Расскажите о прессовании плодовой и ягодной мезги.
4. Какие ферментные препараты применяют в производстве соков и для чего?

5. Как и для чего удаляют винный камень из виноградного сока?
6. Каковы особенности производства яблочного сока на современных заводах?
7. Как осуществляется асептическое хранение соков?

Глава XIII

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Резко выраженная сезонность поступления плодоовощного сырья создает сложные условия для его переработки. В течение нескольких недель и даже дней на завод может поступить такое количество фруктов и овощей, которое в несколько раз превышает производственные мощности обычного консервного оборудования. В этих случаях одним из возможных способов сохранения скоропортящегося сырья в крупной таре или емкостях является химическое консервирование.

К консервантам относятся различные сильные кислоты, спирты, соли и др. Но из многообразных химических консервантов практическое применение могут найти лишь немногие. Консервант должен удовлетворять следующим требованиям санитарного законодательства:

оказывать сильное действие на микрофлору, вызывающую порчу продуктов;

быть совершенно безвредным для организма человека или обладать такими свойствами, чтобы его можно было полностью вывести из консервированного продукта по окончании хранения перед употреблением в пищу;

не должен сообщать пищевому продукту посторонних, не свойственных ему привкусов, запаха, цвета и т. д.;

должен быть безопасным в применении (или должны быть приняты действенные меры для обеспечения работающих средствами, защищающими от отравляющего действия консерванта во время работы с ним).

Таким требованиям отвечают далеко не все известные консервирующие химические вещества. В пищевой промышленности в качестве консервантов используют сернистую кислоту и ее соли (бензоаты) и в последнее время — сорбиновую кислоту и ее соли (сорбаты). Все эти консерванты могут эффективно применяться в основном для кон-

сервирования плодово-ягодных продуктов, обладающих сравнительно высокой кислотностью и содержащих главным образом сахаристые пищевые вещества.

Поэтому применение химических консервантов получило большое распространение при заготовке фруктовых полуфабрикатов — целых плодов и ягод, фруктовых пюре, соков и т. д., предназначенных обычно для последующей выработки из них других продуктов, например, джемов, кондитерских начинок, а также вин (из соков). Однако некоторые консерванты, например сорбаты, могут с успехом использоваться и для консервирования кислых овощных продуктов, таких, как квашеная капуста, соленые огурцы, томатные продукты и т. д.

§ 1. СУЛЬФИТАЦИЯ ПЛОДОВ И ЯГОД

Сульфитацией называется способ консервирования плодов, ягод и плодово-ягодных полуфабрикатов при помощи сернистого ангидрида SO_2 или его водного раствора, сернистой кислоты H_2SO_3 , а также солей сернистой кислоты, в частности бисульфита натрия NaHSO_3 .

Применение сернистого ангидрида для консервирования фруктовых полуфабрикатов и других подобных продуктов практикуется в промышленности с начала XX столетия. Этот способ, сыгравший в свое время известную положительную роль, в настоящее время не следует считать прогрессивным. Работа с сернистым ангидридом сопряжена с целым рядом трудностей и опасностью для рабочих, обслуживающих сульфитационные установки. Кроме того, и готовые, засульфитированные, т. е. консервированные путем добавления к ним сернистого ангидрида, фруктовые продукты непригодны и небезвредны для организма человека до тех пор, пока сернистые соединения не будут удалены из них. К тому же нельзя обеспечить совершенно полное удаление сернистого газа из фруктовых полуфабрикатов (так называемую десульфитацию) перед переработкой на другие упомянутые выше продукты. Остающееся небольшое количество сернистого ангидрида в готовых джемах, повидле и других фруктовых продуктах в некоторых случаях сообщает им хотя и слабый, но все же заметный привкус. Поэтому фруктовые продукты, изготовленные из сульфитированных полуфабрикатов, не рекомендуются для питания детей. В народном хозяйстве принимаются меры для постепенного перехода от сульфитации

к применению других методов, лишенных перечисленных выше недостатков. Одним из таких методов является консервирование при помощи сорбатов.

Сульфитация хорошо освоена в пищевой промышленности, достаточно обеспечена и консервантами и оборудованием и кроме отрицательных свойств обладает рядом преимуществ (простота всего процесса, малая стоимость, доступность осуществления на любых, даже малооборудованных предприятиях). Поэтому этот способ будет еще на протяжении ряда лет оставаться одним из методов химического консервирования и лишь постепенно заменится другими методами.

Сведения о сернистом ангидриде

Сернистый ангидрид — газ, образующийся при сгорании серы. Он в 2,25 раза тяжелее воздуха и в помещениях или в сосудах концентрируется внизу, не горит и не поддерживает горения. При температуре ниже -10° и нормальном атмосферном давлении сернистый газ превращается в жидкость. При обычной комнатной температуре для перехода его в жидкое состояние необходимо повысить давление. Сернистый ангидрид легко растворяется в холодной воде. При 0° можно получить раствор с концентрацией 18% сернистого ангидрида. Но с повышением температуры растворимость его резко падает; так, при $25-30^{\circ}$ она составляет лишь около 7%. При нагревании же до 100° и при кипячении растворенный ангидрид быстро улетучивается, и этим его свойством пользуются при десульфитации, т. е. освобождении от консерванта фруктовых полуфабрикатов и других продуктов.

Сернистый ангидрид ядовит для всех видов микробов, которые погибают при концентрации ангидрида в плодовых и ягодных продуктах 0,1—0,2%. Однако для человека сернистый газ тоже ядовит. Сульфитированные продукты нельзя непосредственно употреблять в пищу, так как при этом появляется рвота и другие признаки отравления. При принятии большой дозы сернистого ангидрида отравление может быть очень сильным.

При вдыхании газообразного сернистого ангидрида появляется резкое удушье, раздражение слизистых оболочек и другие признаки отравления. Поэтому при работе с ним необходимо надевать противогаз.

Сернистый ангидрид вырабатывают на химических заводах. Поступает он в прочных стальных баллонах, где находится в жидком виде под большим давлением. В таком виде сернистый ангидрид применяют обычно для консервирования плодово-ягодных пюре или соков, а также целых или дробленых плодов и ягод (так называемой пульпы) в бочках с водой. Такой же по химическому составу сернистый ангидрид можно легко получить на месте при сжигании обыкновенной желтой комовой серы. При сгорании серы образующимся газообразным ангидридом окуривают плоды в ящиках или корзинах. В обоих случаях действие сернистого ангидрида на плоды совершенно одинаково: он растворяется в клеточном соке и в жидкости, окружающей плоды, и при достижении указанной выше концентрации вызывает отмирание микробов. Так как техника применения сернистого ангидрида неодинакова, принято различать два способа сульфитации: окуривание плодов в сухом виде сернистым газом при сжигании серы и консервирование их жидким сернистым газом из баллонов.

Окуривание плодов сернистым газом

Способ окуривания серой наиболее прост и им можно пользоваться на слабооборудованных переработочных предприятиях или пунктах. Окуривают цельные плоды, обладающие достаточно плотной мякотью, главным образом яблоки, груши, айву, а также абрикосы, черешню, вишню, сливы.

Окуривают плоды в специальных бетонных, глинобитных или деревянных камерах с газонепроницаемыми стенами, а также в палатках из плотного брезента, пропитанного газо- и водонепроницаемыми составами. Камеры должны быть удобны для проветривания и вентиляции: с двумя дверями и вытяжной трубой. Для окуривания применяют чистую черенковую или комовую серу.

Подготовленные чистые плоды (например, яблоки) в чистых деревянных решетчатых ящиках устанавливают в камеры штабелями высотой не более 3 м в шахматном порядке. Между ящиками оставляют зазоры 2—3 см для лучшего проникновения сернистого газа. Серу зажигают в железных жаровнях на полу камеры, на специальной площадке из земли и песка (во избежание возникновения пожара). На площадке устанавливают противень с бортами,

в котором и сжигают серу. Крупные комья серы дробят на небольшие куски и рассыпают их в противень, куда заранее кладут немного сухих дров или щепок для разжигания. Дрова поджигают, от них загорается и сера. На 1 м³ емкости камеры сжигают 200 г серы.

Удобнее сжигать серу в специальных металлических жаровнях. Такие жаровни изготавливают из кровельного железа в виде цилиндра диаметром 30—40 см и высотой 50—70 см. В стенках цилиндра, начиная с 5 см от дна и до верха, пробивают отверстия для воздуха. Снизу к жаровне прикрепляют ножки, на которых ее устанавливают на полу камеры на слой песка или на кирпичи. Сера засыпают в жаровню, куда заранее помещают мелкие дрова или древесный уголь. Жаровню устанавливают так, чтобы не допустить воспламенения ящиков с плодами. Для этого вокруг площадки устраивают борта из кирпича или устанавливают по бокам листы железа, чтобы брызги горячей серы не попадали на дерево. Разжигать жаровню можно вне камеры, а когда сера загорится, внести ее и установить на место. После этого камеру плотно закрывают, заранее же промазывают все щели в стенах, на потолке. Если этого не сделать, образующийся при сгорании серы газ быстро просочится наружу и плоды окажутся недостаточно окуренными и, следовательно, нестойкими в хранении. Сера быстро сгорает, и газ заполняет всю камеру, пропитывая все плоды в ящиках. При этом плоды, имеющие красную или розовую окраску, становятся бледными, беловатыми с желтым оттенком. Для контроля за ходом окуривания в стене камеры обычно делают небольшое застекленное окошечко, на которое кладут несколько контрольных плодов. Через стекло наблюдают за изменением окраски этих плодов.

После сгорания серы камеру оставляют еще некоторое время закрытой, чтобы сернистый ангидрид достаточно полно проник во все ящики и оказал консервирующее действие на все плоды. Рекомендуемая длительность выдержки для яблок 16—20 ч, груш — 12—15, вишни и черешни — 14—16, кизила — 12—14, ягод и абрикосов — 8—10 ч. Более длительная выдержка не нужна, хотя и не вредна для плодов.

Разгружают камеру осторожно, помня, что она заполнена ядовитым сернистым газом. Сначала открывают обе двери и оставляют камеру для естественного проветривания на 2—3 ч, проверяя при этом, сгорела ли вся сера и какой внешний вид имеют плоды.

При хорошем окуревании яблоки и груши становятся бледными, достаточно мягкими, легко разламываются и имеют заметный запах сернистого ангидрида. Для более быстрого освобождения камеры от сернистого газа рекомендуется ставить в ней вентилятор, который включают по окончании окуревания. Когда проветривание закончено, можно заходить в камеру, но обязательно в противогазе, так как в нижней части камеры, между ящиками и между плодами в ящиках, еще долго остается сернистый газ. Окуренные плоды в ящиках вывозят из камеры и отправляют на хранение.

Яблоки и айву хранят в тех же ящиках, устанавливая их плотными штабелями, без промежутков. Помещение для хранения должно быть чистым, сухим, без вентиляции. Рекомендуемая температура хранения от 0 до +10°. При такой температуре яблоки можно хранить 3—4 месяца. При более высокой температуре хранения или при более длительном хранении штабеля ящиков следует укрыть сверху и с боков плотным брезентом, чтобы уменьшить потери газа. Другие плоды после окуревания нельзя хранить в ящиках, так как они теряют часть сока. Поэтому косточкообразные плоды и ягоды помещают в бочки и заливают водой, чтобы они не мялись. Груши хранят в бочках без воды.

Сульфитация жидким сернистым ангидридом

Баллон с сернистым ангидридом (рис. 80) снабжен вентилями для выпуска ангидрида. Вентиль на баллоне открывается при помощи маховика. Чтобы не повредить случайно вентиль при перевозке или обращении с баллоном, имеется предохранительный колпак. Когда баллон установлен, колпак снимают и можно открывать и закрывать вентиль. К выходному отверстию присоединяют резиновый шланг, по которому ангидрид выходит из баллона при открывании вентиля. Так как сернистый ангидрид легко улетучивается, необходимо, чтобы он сразу же по выходе из баллона попал в воду, иначе начнется его испарение, что не только приведет к большим потерям ангидрида, но и вредно для здоровья работающих.

Жидкий ангидрид с большой силой давит на стенки баллона, с повышением температуры это давление значительно повышается (при 0° — 1,5 ат, при +10° — 2,23, при +20° — 3,24, при +30° — 4,51, а при +40° — 6,15 ат). Из соображений безопасности не допускается хранение баллонов с

ангидридом на солнце и вообще при высокой температуре. При открывании вентиля жидкий ангидрид выходит из баллона с большим давлением в пространство с обычным атмосферным давлением и сразу переходит в газообразное состояние, стремясь улечься.

Сернистый ангидрид применяют и при окуливании плодов в камерах (как это описано выше) вместо сжигания серы. В этом случае в камеры вместо жаровни вводят выпускной конец резинового шланга, соединенного с баллоном, в котором находится ангидрид. Баллон ставят на весы, определяя количество сернистого ангидрида, которое необходимо выпустить в камеру. Когда такое количество газа будет выпущено (что проверяют, установив заранее гири или противовесы на весы в нужном положении), вентиль закрывают. Расчет при этом сравнительно простой. Выше мы говорили, что при окуливании на 1 м^3 емкости камеры надо сжечь 200 г серы. Из 1 г серы при сгорании, т. е. при соединении ее с кислородом воздуха, образуется 2 г сернистого ангидрида, следовательно, на 1 м^3 емкости камеры надо выпустить из баллона 400 г ангидрида. Если, например, камера имеет длину 5 м, ширину 4 м, а высоту 2,5 м, то ее объем равен 50 м^3 ($5 \times 4 \times 2,5$). Для такой камеры требуется 20 кг ангидрида ($50 \times 0,4$). Окуливание плодов в камерах сернистым газом из баллонов удобнее и безопаснее, чем при сжигании серы.

Но сернистый ангидрид в баллонах чаще всего используют для сульфитации жидких фруктовых полуфабрикатов — пюре, пульпы, сока или же плодов, залитых водой или соком. В этом случае техника его применения несколько иная. Ангидрид из баллонов либо прямо выпускают в сок или в фруктовое пюре, где он должен полностью растворяться, либо готовят отдельно так называемый рабочий раствор, т. е. растворяют ангидрид в холодной воде, а затем полученный раствор с известной концентрацией в нем сернистого ангидрида точно дозируют в бочки или крупные емкости с фруктовыми продуктами.

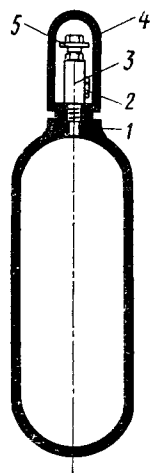


Рис. 80. Баллон для сернистого ангидрида (продольный разрез):

1 — корпус баллона, 2 — выходное отверстие с глухой гайкой, 3 — вентиль для выпуска газа, 4 — предохранительный колпак, 5 — маховичок

Первый способ, т. е. прямое растворение выходящего из баллона газообразного ангидрида в фруктовых продуктах, экономически более целесообразен, так как фруктовая масса не разжижается от добавления воды с растворенным в ней ангидридом и, следовательно, более экономично используется емкость бочек, цистерн или бассейнов, в которых затем хранятся сульфитированные полуфабрикаты. Кроме того, при этом способе не расходуется тепловая энергия на выпаривание добавленной воды, когда из сульфитированных полуфабрикатов варят джем или повидло.

Основным методом для всей промышленности является введение газообразного ангидрида прямо в продукт. Однако для того, чтобы ангидрид из баллонов прямо растворять в продукте, требуются смесители и другое дополнительное оборудование. Поэтому на некоторых небольших, недостаточно оснащенных переработочных пунктах приходится использовать сернистый ангидрид в виде рабочего раствора.

Для приготовления рабочего раствора берут чистую плотную большую (200—300 л и более) бочку или чан и заполняют холодной питьевой водой. Рядом ставят весы, на которые кладут баллон с ангидридом. Резиновый шланг, соединенный с выпускным отверстием баллона, опускают в воду так, чтобы конец его был у самого дна бочки или чана. Медленно открывают вентиль на баллоне, пока из шланга не начнут выходить пузырьки газа. Затем приоткрывают вентиль несколько больше, чтобы количество пузырьков увеличилось, но так, чтобы все пузырьки при прохождении через толстый слой воды успели полностью раствориться. Если пузырьки доходят до верха, значит, газ улетучивается в воздух и теряется без пользы; в этом случае вентиль несколько прикрывают. В нормальных летних условиях при температуре 15—20° в воде может раствориться не более 5—6% сернистого ангидрида. Поэтому на практике чаще всего и готовят рабочий раствор именно такой концентрации. Желательно иметь более концентрированный раствор, чтобы меньше воды попадало в сульфитируемые продукты.

Расчет при приготовлении рабочего раствора также простой. Если готовят раствор с концентрацией сернистого ангидрида 5%, а в чан налито 350 л воды, то надо растворять в ней $\frac{350 \cdot 5}{100} = 17,5$ кг ангидрида. Устанавливают противвес на 17,5 кг меньше начального веса баллона; таким образом, из баллона выпускается достаточное количество

газа и попадает в воду. Однако может случиться, что часть газа прошла через слой воды и, не успев в ней раствориться, потерялась в атмосферу. Тогда рабочий раствор будет иметь концентрацию ниже рассчитанной. Если это не учитывать, в сульфитированных полуфабрикатах может оказаться недостаточная концентрация сернистого ангидрида и они начнут портиться вследствие брожения.

Поэтому следует систематически проверять фактическую концентрацию рабочего раствора перед его использованием. Концентрацию сернистого ангидрида в воде можно проверить по удельному весу раствора, пользуясь ареометром и стеклянным цилиндром. Определив удельный вес, находят концентрацию рабочего раствора по табл. 11.

Таблица 11

Зависимость между удельным весом водного раствора сернистого ангидрида и его концентрацией

Удельный вес раствора, г/мл при 15°	Концентрация раствора, %	Удельный вес раствора, г/мл при 15°	Концентрация раствора, %	Удельный вес раствора, г/мл при 15°	Концентрация раствора, %
1,0181	3,25	1,0248	4,50	1,0315	5,75
1,0194	3,50	1,0261	4,75	1,0328	6,00
1,0206	3,75	1,0275	5,00	1,0340	6,25
1,0221	4,00	1,0289	5,25	1,0353	6,50
1,0234	4,25	1,0302	5,50	1,0365	6,75

Готовый рабочий раствор желательно не сохранять длительное время, а использовать сразу; при необходимости же — хранить в прикрытой таре в прохладном помещении. Нельзя хранить рабочий раствор, а также и все сульфитированные полуфабрикаты в железных емкостях, так как сернистый ангидрид вступает в реакцию с железом, вызывая сильное ржавление его. Все вентили, патрубки и другие детали оборудования и инвентаря, соприкасающиеся с раствором, должны быть изготовлены из латуни или других некорродирующих материалов.

При применении рабочего раствора рассчитывают количество, которое следует добавить в бочку или в другую емкость с сульфитированными полуфабрикатами, чтобы получить концентрацию консерванта, обеспечивающую консервирующее действие. Так, при консервировании яблочного пюре концентрация сернистого ангидрида в нем долж-

на составлять от 0,12 до 0,18%, т. е. от 1,2 до 1,8 г/л. Если принять среднюю концентрацию 0,15%, т. е. 1,5 г/л, то на бочку пюре емкостью 200 л потребуется чистого сернистого ангидрида $200 \times 1,5 = 300$ г (0,3 кг) или рабочего раствора с концентрацией $5,5\% \frac{0,3 \cdot 100}{5,5} = 5,450$ л.

Действующими технологическими инструкциями установлены следующие дозы внесения сернистого ангидрида в сульфитируемые продукты (в % к весу продукта):

Пюре яблочное, алычовое, сливовое	0,1—0,18
Пюре ягодное	0,1—0,15
Пюре дынное, персиковое, абрикосовое и др.	0,12—0,20
Целая вишня, черная смородина	0,2
Целые абрикосы, слива	0,15

При сульфитации тех или иных плодов, ягод или продуктов из них сначала проводится обычная их технологическая подготовка — мойка, инспекция и удаление всех дефектных экземпляров.

Если сульфитируют целые плоды и ягоды в водном растворе, то эти плоды загружают в бочки, наливают туда рассчитанное количество рабочего раствора ангидрида. При этом расчет ведется на общее количество продукта, включая фрукты и жидкость, так как ангидрид распределяется равномерно во всем объеме. Обычно при сульфитации (например, вишни или черешни) в бочку, заполненную плодами, заливают 1%-ный раствор сернистого ангидрида в количестве 20% от массы плодов. Этим и обеспечивается необходимая концентрация консерванта — 0,2%. Бочки укупорируют, чтобы раствор полностью распределился на поверхности плодов. После этого бочки оставляют на 3—4 дня. Когда плоды несколько осядут, бочки вскрывают, добавляют сверху сульфитированные плоды из других бочек, снова укупорируют и оставляют на хранение. Таким образом, в бочки с плодами добавляют сравнительно немного воды.

При сульфитации фруктовых пюре промытые плоды шпарят в шахтных шпарителях или дигестерах, а когда они достаточно размягчатся, пропускают через протирачные машины. Горячее пюре сульфитировать нельзя, потому что большая часть введенного в него ангидрида почти немедленно испарится и такое пюре после охлаждения уже будет нестойким в хранении. Поэтому пюре сначала охлаждают до температуры 35—40°, а желательнее и более низкой. Затем пюре смешивают с раствором ангидрида в смесительном аппарате. Наиболее простой смеситель представляет

собой большой (300—500 л) деревянный чан или бочку, укрепленный горизонтально на вращающемся валу. На боковой поверхности чана имеется плотно закрывающийся люк, через который в верхнем его положении загружают охлажденное пюре и рабочий раствор сернистого ангидрида. Затем крышки люка закрывают и при помощи мотора вращают бочку в течение 2—3 мин. За это время пюре достаточно смешивается с ангидридом; такое пюре можно разлить в плотно укупориваемые бочки для дальнейшего хранения.

В промышленности применяются более совершенные и высокопроизводительные смесители для сульфитации плодов и пюре. Вместо рабочего раствора в пюре вводится чистый сернистый ангидрид.

При больших объемах производства применение бочек для расфасовки сульфитированных полуфабрикатов неэкономично и вызывает много трудностей. Поэтому на крупных заводах для хранения сульфитированных продуктов применяют крупные емкости: деревянные дощники, такие же, как и для квашения овощей, либо бетонные прямоугольные или цилиндрические бассейны, вмещающие 20—50 т и более. Однако при прямом контакте сульфитированной фруктовой массы с бетоном последний может разрушаться от действия кислоты и других веществ, в результате чего в продукт может попасть песок и даже мелкие камешки. Чтобы этого не произошло, внутренние стенки бетонных емкостей покрывают слоем химически стойких составов. В течение нескольких десятилетий для сульфитации применяют бетонные емкости, покрываемые различными защитными составами. Однако следует обратить особое внимание на одно очень важное обстоятельство: инструкциями предусматривается несколько составов «смолок» для таких покрытий (почти во все составы входит битум). Битум согласно новейшим данным медицинских исследований может оказывать вредное действие на организм человека, если пищевые продукты были в контакте с ним. Поэтому в настоящее время применение покрытий, в состав которых входит битум, запрещено. Разрабатываются новые составы. Впредь до их введения в практику следует воздерживаться от применения смолки на основе битума; при необходимости надо проконсультироваться с учреждениями санитарной инспекции. Ориентироваться надо на применение деревянных дощников, а для покрытия бетонных емкостей применять парафин или жидкое стекло.

Десульфитация

Сульфитация проводится во время сезона уборки урожая фруктов, т. е. в летнее и осеннее время, переработка же сульфитированных полуфабрикатов может продолжаться в течение многих месяцев и даже года. В течение всего этого времени сульфитированные полуфабрикаты надежно сохраняются под действием сернистого ангидрида.

Все сульфитированные полуфабрикаты, т. е. главным образом пюре и пульпа, а также целые плоды, предназначаются для последующей выработки из них новых фруктовых продуктов — джемов, повидла, мармелада, начинок для кондитерских изделий, сиропов, желе и т. д. Во всех случаях первой и важнейшей операцией является десульфитация, т. е. удаление из полуфабрикатов сернистого ангидрида. Наличие этого консерванта в перечисленных готовых продуктах не допускается, за исключением ничтожных следов (тысячных долей процента), которые практически невозможно удалить. Десульфитация основана на том, что при нагревании до точки кипения сернистый ангидрид быстро улетучивается. Оставшиеся в продукте следы его представляют собой сернистую кислоту, связанную с некоторыми составными частями продукта прочными химическими связями. Для десульфитации полуфабрикат помещают в двутельный котел либо другой варочный или выпарной аппарат и нагревают его при кипении в течение 15—20 мин.

При проведении десульфитации надо помнить о том, что сернистый газ ядовит для человека. Выделяясь из сульфитированных полуфабрикатов в процессе десульфитации, он может попадать в помещение цеха и вызывать серьезные отравления рабочих. Поэтому все аппараты, в которых производится десульфитация, должны быть оборудованы достаточно мощной местной вытяжной вентиляцией. Кроме того, в цехе должна быть и общая приточно-вытяжная вентиляция для удаления из помещения следов сернистого ангидрида, выделяющегося из бочек с сульфитированными полуфабрикатами или другим путем попадающего в цех.

Все оборудование цеха, особенно детали, соприкасающиеся с продуктом, должны быть из некорродирующих материалов. От действия сернистого газа очень сильно страдает железная арматура всяких трубопроводов и сами трубопроводы водяных, паровых и прочих коммуникаций, осо-

бенно изготовленные из листового железа вентиляционные трубы и каналы. Там, где невозможно заменить железо другими материалами, следует тщательно покрыть поверхности труб, вентиляционных каналов и т. д. слоем олифы и покрасить их прочной долговечной краской.

§ 2. КОНСЕРВИРОВАНИЕ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТОЙ

В отличие от сернистой кислоты или сернистого ангидрида бензойная кислота представляет собой твердое, кристаллическое, труднорастворимое в воде вещество. Кристаллы бензойной кислоты плавятся при $122,5^{\circ}$. Практически в пищевой промышленности применяются соли бензойной кислоты — бензойнокислый натрий и бензойнокислый калий. Эти соли лучше растворяются в воде, поэтому работать с ними удобнее.

Бензойная кислота и ее соли (бензоаты) обладают консервирующим действием, причем действие это проявляется только в кислой среде. Поэтому консервировать фруктовые, овощные и некоторые другие продукты при помощи бензойной кислоты можно только при условии, что они имеют достаточную кислотность — не ниже 0,4—0,5%. Бензойная кислота входит в состав некоторых ягод, например клюквы, чем и объясняется то, что клюкву можно длительное время хранить без всякого консервирования.

Консервирующая доза бензойнокислого натрия для всех видов фруктовых соков и пюре составляет 0,10—0,12%. Применение бензойной кислоты и ее солей не представляет трудностей и не связано с опасностью или вредностью для обслуживающего персонала. Перед началом работы отвешивают необходимое количество бензойнокислого натрия (в соответствии с приведенной выше нормой) и растворяют его в двадцатитрехкратном количестве горячей воды или сока. Этот раствор добавляют в смеситель, куда уже загружены пюре или сок. После тщательного перемешивания пюре расфасовывают в бочки или загружают в бетонные емкости и хранят в таких же условиях, как и сульфитированные. Так как бензойная кислота и бензоаты нелетучи, их нельзя удалять из законсервированного продукта нагреванием или другим способом. Они так и остаются в продукте, поэтому иногда в подобных продуктах отмечается слабый привкус консерванта. Однако, если доза не превышает указанной нормы, он незаметен.

§ 3. КОНСЕРВИРОВАНИЕ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

В настоящее время в плодоовощной промышленности в качестве химического консерванта применяют сорбиновую кислоту.

Сорбиновая кислота обладает бактерицидным (консервирующим) действием по отношению к дрожжам и плесневым грибкам, т. е. именно к той микрофлоре, которая вызывает порчу фруктовых и овощных продуктов; на бактерии же она почти не действует. Ее активность как консерванта проявляется в кислой среде. В отличие от других химических консервантов сорбиновая кислота не оказывает вредного действия на организм человека и не придает консервируемым продуктам какого-либо привкуса и запаха, что является большим ее преимуществом.

Сорбиновая кислота плохо растворяется в воде, поэтому в качестве консервантов чаще применяют ее соли — сорбат калия и сорбат натрия. Сорбиновую кислоту и сорбаты применяют для консервирования фруктовых пюре, соков, томатных полуфабрикатов, а иногда также при производстве сыров и колбас — для борьбы с их поверхностным плесневением. Консервирующее действие сорбатов эффективно при концентрации 0,05—0,1%. При консервировании продуктов сорбатами их дают в количествах несколько больших, чем сорбиновой кислоты, с учетом содержания в них активного начала, т. е. сорбиновой кислоты. В тех случаях, когда требуется 0,1% сорбиновой кислоты, следует взять 0,13% сорбата натрия или 0,15% сорбата калия.

Сорбиновую кислоту или сорбаты сначала растворяют в горячей воде (при температуре не ниже 80°) или соке. Затем 10%-ный раствор консерванта дозируют в смесители с подготовленным фруктовым пюре или соком. Консервируемые продукты можно предварительно прогреть до 70—80°, для того чтобы подавить жизнедеятельность молочнокислых и других бактерий, но обычно в таком специальном подогревании нет необходимости, так как при производстве пюре и соков они на разных стадиях подвергаются общему термическому воздействию — при шпарке плодов и т. д.

В консервированных полуфабрикатах сорбиновая кислота остается. Никаких мер по ее удалению принимать не надо, так как в применяемой концентрации она безвредна для человеческого организма.

Контрольные вопросы

1. Объясните, что такое сульфитация и десульфитация.
2. Как окуривают плоды сернистым газом?
3. Расскажите о сульфитации фруктовых продуктов жидким сернистым ангидридом из баллонов.
4. Какие меры по технике безопасности следует применять при сульфитации?
5. Как консервируют фруктовые продукты сорбиновой кислотой? В чем преимущества этого способа химического консервирования?

Глава XIV

ВАРКА ВАРЕНЬЯ, ДЖЕМА, ПОВИДЛА

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Варенье, джем, повидло, подварки, сиропы, желе и некоторые другие продукты получают благодаря увариванию различным образом подготовленных плодов и ягод с сахаром. Несмотря на существенные различия в способах подготовки сырья и во внешнем виде готового продукта, они имеют одно общее качество, объединяющее их в единую группу: все они увариваются до такой высокой концентрации сахара, при которой продукты не портятся, даже если они не укупорены в герметическую тару и не простерилизованы. Чтобы получить в готовом продукте высокую концентрацию сахара, рецептуры варенья, джемов и т. д. предусматривают закладку его в больших количествах по отношению к массе фруктового сырья. Обычно вес сахара равен весу фруктов или даже превышает его на 20—30%. При концентрации сахара 60—65% микробы, оставшиеся после варки или попавшие в уваренные фруктовые продукты впоследствии, не могут усваивать пищевые вещества, хотя и не погибают. Наоборот, создавшееся в варенье и других перечисленных продуктах высокое осмотическое давление сахарного раствора приводит к тому, что жидкая часть содержимого живых клеток микробов переходит через оболочку из клеток в сироп, отчего сами микробы как бы обезвоживаются (высушиваются) и поэтому не могут проявлять никакой жизнедеятельности до тех пор, пока концентрация сахара остается высокой. Но стоит только снизить концентрацию на несколько процентов (например, добавить в варенье немного воды), как сразу же восстано-

вятся благоприятные условия для дрожжей и других микробов и для брожения фруктовых продуктов.

С учетом этого свойства концентрированных сахарных растворов с древних времен вырабатывают варенья, сиропы и другие продукты, уваривая их до конечной концентрации сахара 65—70% и даже 73—74% без какой бы то ни было последующей пастеризации. Такие продукты в горячем виде расфасовывают в бочонки, кастрюли или большие банки без герметичной их укупорки. Эти продукты в настоящее время носят общее название непастеризованных и их вырабатывают в значительных количествах, особенно повидло.

Но все непастеризованные фруктовые концентраты обладают рядом общих для них недостатков. Во-первых, при хранении в помещениях с высокой относительной влажностью воздуха в бочки или другую тару, не укупоренную герметически, может попасть капельно-жидкая влага или водяные пары. При повышении же влажности самого продукта неизбежно начинается брожение. Во-вторых, при указанной высокой концентрации сахар находится в этих продуктах в насыщенном состоянии. При понижении температуры сахарный раствор из насыщенного становится перенасыщенным, в результате чего некоторая избыточная часть сахара выпадает из раствора (сиропа) в осадок, т. е. образуются твердые кристаллы сахара в общей жидкой массе сиропа. Такое явление, называемое засахариванием, часто наблюдается при хранении на холоде варенья и джемов. Засахаривание не снижает пищевой ценности этих продуктов, но оно снижает товарную их ценность, поэтому его следует избегать.

Учитывая это, в современной промышленности разработана новая технология варки так называемых пастеризованных варенья, джема и других продуктов. Пастеризованные фруктовые концентраты готовятся по таким же рецептурам, т. е. соотношениям массы фруктов и сахара, что и непастеризованные; но уваривают их несколько меньше, с тем чтобы в конце уваривания концентрация сахара достигла не 65, а 60%. Эта небольшая разница, практически не сказывающаяся ни на пищевой ценности, ни на вкусе и аромате продуктов, исключает опасность их засахаривания при длительном хранении. Пастеризованные варенье и джем следует расфасовывать в герметически укупориваемые стеклянные или жестяные банки и подвергать их затем пастеризации или же обеспечить высокую температуру в момент розлива и затем не пастеризовать. Но при современной

технике пастеризация не представляет затруднений. Поэтому при организации производства варенья, джема, повидла и т. д. следует ориентироваться в первую очередь на производство их по схеме пастеризованных продуктов.

Сохраняемость всех этих продуктов обеспечивается не только высокой концентрацией сахара. Не меньшее значение имеет и то, что основная масса микробов уничтожается уже в процессе варки, при высокой температуре кипения сахарных сиропов. К моменту расфасовки в готовом продукте должна остаться лишь ничтожная часть жизнеспособных микробов. Для выработки стойкого в хранении варенья или джема надо содержать в хорошем санитарном состоянии весь инвентарь, оборудование и т. д., а также тщательно промывать и шпарить тару, особенно бочки.

В производстве каждого из перечисленных продуктов имеется много особенностей, которые следует учитывать.

§ 2. ВАРКА ВАРЕНЬЯ

Варенье — самый популярный фруктовый продукт среди населения нашей страны, в то же время является и самым сложным в производстве.

Как известно, вареньем называется продукт из целых или равномерно нарезанных плодов или ягод, уваренных с сахаром до указанной выше концентрации. При этом все плоды или кусочки должны равномерно и полностью пропитаться сахарным сиропом; они должны быть целыми, определенной формы, полупрозрачными, не сморщенными и не сухими. Сироп в варенье должен быть прозрачным, не желеобразным и находиться в таком количестве, чтобы плоды были полностью им покрыты, но без избытка (весовое соотношение сиропа и плодов должно составлять около 1 : 1). Варенье в общем должно сохранять вкус и аромат тех плодов, из которых оно приготовлено. Чтобы получить варенье, отвечающее всем этим требованиям, необходимо выполнять ряд условий.

Требования к сырью

Чтобы варенье отличалось хорошим вкусом, ароматом и цветом, плоды и ягоды должны быть зрелыми, хороших сортов.

При варке варенья из перезрелых, размягченных фруктов оно получается разваренным, с бесформенными кусоч-

ками плодов. Лучше всего брать плоды среднего размера. Очень маленькие плоды и ягоды сморщиваются при варке, а крупные медленнее пропитываются сахарным сиропом. Перед варкой плоды (целые или разрезанные на одинаковые по размеру и форме дольки) и ягоды сортируют, отбраковывая все поврежденные.

Из сульфитированных ягод (например, земляники) варенье получается хуже по качеству: в частности, ягоды больше развариваются, теряя форму.

Процесс варки варенья

Подготовленные плоды и ягоды в начальный период варки состоят из живых клеток, которые с трудом впитывают сахарный сироп. Лучшее по качеству варенье получается, если частично выпарить из плодов и ягод содержащуюся в них влагу и заменить ее сахарным сиропом так, чтобы первоначальный объем плодов и ягод почти не изменился. При неправильном проведении варки чаще всего получается так, что влага из плодов выходит, а сироп не впитывается в должном количестве. В результате плоды и ягоды остаются сморщенными. Их объем по сравнению с исходным сырьем значительно уменьшается, а сироп к концу варки, т. е. когда концентрация его достигает 65—70%, остается в большом избытке. Поэтому одной из важных задач является повышение проницаемости клеток для сахарного сиропа. С этой целью многие плоды и ягоды бланшируют. После бланширования скорость впитывания сиропа значительно повышается.

Так как кожица многих плодов препятствует проникновению в них сахара, следует очищать от кожицы такие плоды, как яблоки, груши, персики, айву. Их надо разрезать на небольшие кусочки. Целые плоды с твердой и плотной кожицей (например, сливы) накалывают или бланшируют до появления «сетки» мелких трещин и отверстий для проникновения сиропа. Большое значение имеет концентрация сахарного сиропа, в котором варят плоды. Во время варки сахарный сироп проникает в плоды и одновременно влага из плодов выходит в сироп. Этот переход, называемый диффузией, осуществляется через клеточные полупроницаемые оболочки. Так как молекулы воды меньше молекул сахара, вода может быстрее выйти из клеток, чем сахар проникнет внутрь плодов. В этом случае плоды уменьшаются в объеме и сморщиваются. Чаще всего это бывает при высокой на-

чальной концентрации сиропа. Чтобы в готовом варенье плоды были полные, не сморщенные и не жесткие, надо их вначале варить в сиропе средней концентрации (около 50%), причем для каждого вида плодов рекомендуются сиропы различной концентрации. По мере уваривания крепость может быть повышена.

В современной промышленности в зависимости от оснащённости завода варенье варят в основном по двум схемам:

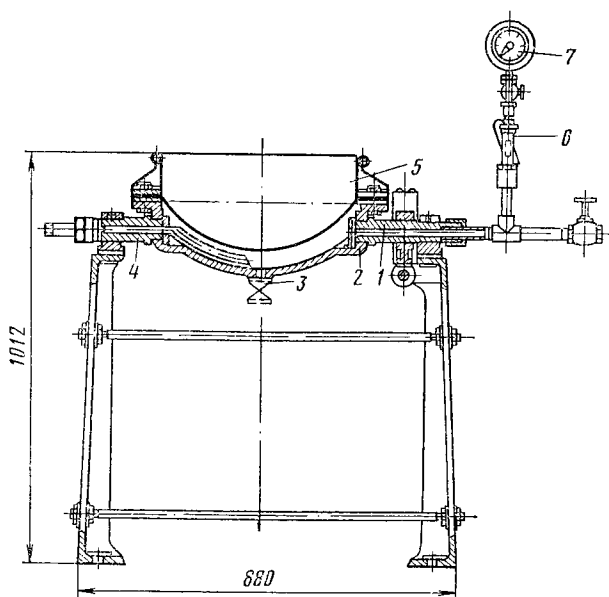


Рис. 81. Варочный котел КВО-12:

1 — правая цапфа, 2 — паровая рубашка, 3 — кран, 4 — левая цапфа, 5 — чаша, 6 — предохранительный клапан, 7 — манометр

многократная варка в котлах с промежуточными выстойками частично сваренного варенья для диффузии сахара в плоды;

варка в вакуум-аппаратах.

Варка варенья в котлах

Первая схема применяется на мелких заводах, где нет вакуум-выпарных аппаратов. Для варки применяют маленькие варочные котлы вместимостью 12 л (рис. 81), вы-

пускаемые для пищевых предприятий местной промышленности.

Для варки варенья применяют и более крупные котлы вместимостью 60 л. Котлы с паровым обогревом снабжены манометром и поворотным устройством для быстрого опрокидывания и выгрузки содержимого сразу же после окончания варки, не давая ему излишне перевариваться. Основной технологии на подобных установках является многократность варки, чередование короткой (несколько минут) варки с длительной (5—8 час и более) выстойкой.

Плоды очищенные, целые или нарезанные на дольки, загружают в варочный котелок, заливают сахарным сиропом и начинают варить. Варку продолжают 5—10 мин, затем полусваренную массу выливают в тазы. Последние покрывают сверху марлей или металлической сеткой, натянутой на рамки, чтобы в варенье не попали пчелы, осы, мухи и другие насекомые. Заполненные тазы оставляют в спокойном состоянии в отдельном помещении. Во время выстойки сироп успевает частично проникнуть в плоды и не дает им сморщиваться при следующей варке. Вторую варку также производят в течение нескольких минут, затем следует вторая выстойка, третья варка и т. д. до тех пор, пока варенье не будет полностью сварено, т. е. концентрация сухих веществ в нем достигнет заданного предела и плоды равномерно пропитаются сахаром. Количество варок в зависимости от вида плодов устанавливается различное — от 2 до 5. Перед каждой варкой к плодам добавляют немного сиропа, постепенно повышая его концентрацию, с тем чтобы во время варки не было большой разницы в концентрации сахара в плодах и в сиропе. Общая длительность варки варенья таким способом, включая время выстойки, достигает 2—2,5 суток. Это неблагоприятно отражается на производительности цеха, но качество варенья, как правило, получается хорошим и отвечает всем изложенным выше требованиям.

Концентрацию сиропа в варенье во время очередной варки и выстойки проверяют экспрессным методом при помощи рефрактометра. Определение сахара занимает несколько десятков секунд, и это дает возможность быстро и оперативно контролировать работу каждого котелка в варочном цехе. Содержание сухих веществ в сиропе после первой варки в некоторых случаях бывает высоким (даже более 70%), но в это время сами плоды еще не пропитаны сиропом и содержат мало сухих веществ. После выстойки

эта разница постепенно уменьшается и в конце последней варки концентрация сахара в плодах и в сиропе почти уравнивается. Поэтому обычно пренебрегают этой разницей и степень уваренности варенья на каждой стадии контролируют по концентрации сиропа, а не средней пробы, полученной измельчением плодов и смешиванием их с сиропом.

Таблица 12

Рецептуры и режимы варки варенья в котлах

Наименование плодов и ягод	Концентрация сиропа при заливке плодов, %	Содержание сухих веществ в сиропе в конце первой варки, %	Минимальная продолжительность выстаивания между варками, ч	Содержание сухих веществ в сиропе в конце варки, %			Рецептура варенья на сахаре и патоке в частях		
				второй	третьей	четвертой	плоды	сахар	патока
Земляника	70—75	70	12	72	75	—	40	52	8
Малина, ежевика	сухой сахар	75	8	—	—	—	40	52	8
Вишня без косточек . . .	55—60	70	5	75	—	—	50	43	7
Вишня с косточками . . .	25—40	60	5	75	—	—	50	43	7
Черешня без косточек . .	50—60	60	5	75	—	—	45	48	7
Абрикосы половинками .	50—55	60	8	65	75	—	40	52	8
Персики половинками и четвертинками	45—50	50	8	65	75	—	45	48	7
Слива с косточкой	25—50	45—50	8	60	70	75	45	48	7
Слива без косточек	50—60	65	5	70	75	—	45	48	7
Груши, айва, райские яблоки	45—55	50	8	60	65	75	45	48	7
Виноград, инжир	45—50	60	8	70	75	—	45	48	7
Дыня	70—75	70	8	72	75	—	45	48	7
Крыжовник	36	45	5	55	65	75	40	52	8
Черная смородина	70—75	70	5	75	—	—	40	52	8
Клюква	70—75	75	—	—	—	—	40	52	8
Яблоки	45—55	50	8	60	65	75	45	48	7

Примечание. При варке варенья без добавления патоки вместо 1 кг патоки добавляют 0,78 кг сахара.

В табл. 12 приведены рецепты и основные показатели режима многократной варки в котлах некоторых главнейших видов варенья.

При варке варенья в котлах образуется пенка, состоящая из белковых веществ плодов и сахара. Эту пенку надо

время от времени снимать шумовкой и собирать в отдельную посуду. Ее можно использовать при приготовлении сиропа. Во время варки варенья надо периодически помешивать во избежание пригорания его.

Меры предотвращения засахаривания варенья

Как видно из табл. 12, в состав варенья кроме сахара рекомендуется вводить также патоку. Замена части сахара патокой не только улучшает вкус варенья, но и в значительной мере препятствует засахариванию его при дальнейшем хранении. Как уже упоминалось, засахаривание происходит вследствие выпадения кристаллов избыточной части сахара в перенасыщенном растворе, каким может оказаться сироп в варенье. Сироп для варенья готовится на чистом свекольном или тростниковом сахаре, который называется сахарозой. В плодах и ягодах содержатся различные сахара, чаще всего более простые по строению, чем сахароза, называемые глюкозой и фруктозой. Следовательно, в варенье находится три вида сахара. Они имеют одинаковую пищевую ценность, но несколько различны по сладости. Все эти сахара хорошо растворимы в воде, но имеют разные пределы растворимости при разной температуре. Если какой-либо сахар находится в сиропе в концентрации более высокой, чем предел его растворимости, он неизбежно выпадет в осадок в виде кристаллов. Так как свеколовичного сахара в варенье больше всего, чаще всего он и образует кристаллы. Следовательно, во избежание засахаривания надо уменьшить содержание в варенье свеколовичного сахара, но сделать это так, чтобы общая концентрация всех сахаров оставалась достаточной для консервирования варенья.

Сахароза — сложный сахар, ее молекула состоит из соединенных между собой молекул глюкозы и фруктозы. Если к раствору чистой сахарозы добавить немного кислоты, то при нагревании часть молекул сахарозы расщепляется на молекулы глюкозы и фруктозы. Такое превращение, называемое инверсией сахарозы, используют для борьбы с засахариванием варенья. Чем больше кислотность сиропа и чем дольше варится варенье, тем большая часть молекул сахарозы в сиропе превратится в инвертный сахар, т. е. смесь двух новых сахаров — глюкозы и фруктозы. Почти все виды плодов и ягод обладают достаточной естественной кислотностью, так что и без добавления кислот во время

варки часть добавленного сахара инвертируется. К плодам с низкой кислотностью добавляют немного лимонной или винной кислоты (около 0,15% к весу варенья из черешни, груш, инжира, дынь). В варенье, сваренное таким образом, около половины общего количества содержащихся сахаров приходится на долю сахарозы, а половина — на долю инвертного сахара. При этом уровень концентрации каждого сахара значительно ниже предела растворимости и варенье не может засахариваться.

Если добавить слишком много кислоты, то почти вся сахароза может превратиться в инвертный сахар. Тогда в перенасыщенном состоянии окажется глюкоза, которая начнет кристаллизоваться. Такие случаи бывают с очень кислым вареньем, и называются они глюкозным засахариванием.

Второй способ борьбы с засахариванием — частичная замена патокой сахара, идущего на приготовление сиропа для варенья. Пищевая белая патока представляет собой раствор глюкозы в воде. В 1 кг патоки содержится около 30% воды, следовательно, вместо 1 кг сахара надо взять 1,4—1,5 кг патоки. Практически патокой заменяют 10—15% всего сахара, полагающегося по рецептуре (см. табл. 12).

О третьем способе борьбы с засахариванием уже упоминалось: это варка пастеризованного варенья с содержанием сухих веществ 67—68%, что соответствует содержанию сахаров 60—65%. Такое варенье обязательно должно быть расфасовано в герметическую тару и пропастеризовано.

Варка варенья в вакуум-аппаратах

При варке варенья в котлах небольшой емкости чрезмерно велика общая продолжительность производственного цикла и, кроме того, не обеспечивается достаточно высокая производительность завода. Поэтому в промышленности разработана новая технология ускоренной варки варенья — в вакуум-аппаратах.

Вместо чередования коротких варок и длительных выдержек (выстоек) варенья в вакуум-аппаратах весь процесс проводится в одну загрузку. Короткие (5—10 или 15 мин) варки при разрежении 100—200 мм рт. ст. чередуются с такими же короткими выстойками (10 мин) продукта в том же вакуум-аппарате при выключенном обогреве и при разрежении 400—600 мм. Такое чередование нагревания при небольшом разрежении и выдержке в более глубоком ва-

кууме способствует равномерному и быстрому пропитыванию плодов и ягод сахаром. В отличие от старого метода варки в котлах, где процесс длится 1—2 суток, варка в вакуум-аппаратах, включая все выдержки, занимает всего 2,5 ч. В один вакуум-аппарат в зависимости от его емкости можно загрузить для варки сразу 100—200 кг и более подготовленных плодов и соответствующее количество сахарного сиропа. Это позволяет в десятки раз увеличить выпуск готовой продукции. В качестве примера приведем рекомендованный режим варки в вакуум-аппарате варенья из слив.

В вакуум-аппарат сначала засасывают подготовленный сироп с концентрацией сахара 60%. Затем через верхний загрузочный люк при помощи транспортера или течки загружают в аппарат подготовленные (промытые и бланшированные) сливы. Закрывают люк и начинают варку смеси плодов с сиропом при давлении греющего пара 1,2—2 кгс/см² и разрежении 200 мм рт. ст. Варку продолжают всего 5 мин, после чего следует выдержка в течение 10 мин без подачи пара, но при разрежении 400 мм рт. ст.; вторая варка — 5 мин при 200 мм рт. ст., выдержка — 10 мин при 450 мм рт. ст.; третья варка и выдержка после нее точно такая же, как вторая; четвертая и пятая варка — по 7—10 мин при 300 мм рт. ст., выдержка — по 10 мин при 500—600 мм рт. ст. К концу пятой варки варенье уже достигает требуемой степени готовности и концентрации в нем сухих веществ.

Таким образом, по мере варки постепенно повышают разрежение в аппарате как во время нагревания, так и при очередных выдержках.

Сваренное варенье оставляют в вакуум-аппарате для последней выдержки на 20—30 мин, после чего выгружают его через нижний выгрузочный люк. Этот люк для удобства должен иметь диаметр не менее 100 мм. В вакуум-аппарате можно варить варенье из различных видов фруктового сырья — сливы, вишни, черешни, яблок, груш, винограда, черной смородины, а также земляники и других ягод.

Определение готовности варенья

Готовность варенья определяют по содержанию в нем сухих веществ при помощи рефрактометров. Следует учитывать, что проникновение сахара в плоды протекает несколько замедленно и даже к концу варки в мякоти плодов содержится меньше сухих веществ, чем в сиропе. Лишь при хранении уже готового варенья несколько часов, а иног-

да и дней концентрация сахара в сиропе и в плодах сравнивается. Поэтому при варке следует доводить концентрацию сиропа в котле или в вакуум-аппарате до величины несколько большей, чем требуется в готовом варенье. Так, при варке пастеризованного варенья в готовом продукте должно содержаться сахара 68—70%, но в конце варки необходимо довести концентрацию сиропа в котле до 71—72%.

На мелких заводах или пунктах, где нет рефрактометра, можно прибегать к упрощенным, хотя и менее точным способам определения готовности варенья. Одним из таких способов является определение температуры кипения варенья. Известно, что чем выше концентрация раствора, тем выше температура его кипения. При изготовлении пастеризованного варенья температура его в конце варки должна быть 106,5—107°, а варенья непастеризованного — 107,5—108°. Для определения температуры кипения пользуются химическим термометром со шкалой на 150—200°. Такой термометр не лопается при опускании его в кипящую жидкость, но обращаться с ним надо осторожно, чтобы не разбить, иначе осколки стекла попадут в варенье.

Готовое варенье в горячем виде разливают в стеклянные банки, укупоривают и пастеризуют, т. е. выдерживают 10—15 мин в ванне с кипящей водой или в автоклаве. Непастеризованное варенье выливают в тазы или другую посуду и выдерживают для охлаждения 10—12 ч, после чего расфасовывают в бочки емкостью до 50 л. В стеклянные банки можно разливать непастеризованное варенье горячим, но не укупоривать сразу, а оставлять для охлаждения, лишь прикрыв банки марлей или бумагой. Во время охлаждения на поверхности варенья образуется небольшая плотная корочка, которая в дальнейшем препятствует обсеменению варенья микробами.

Применение промежуточного замораживания плодов и ягод при варке варенья

В производстве варенья прогрессивное значение оказывает промежуточное замораживание подготовленных плодов и ягод. Оно позволяет ускорить процесс варки и улучшить качество готового варенья.

Замораживание и последующее оттаивание приводит к массовому образованию микроотверстий в клеточных стенках плодов и ягод, отчего значительно облегчается процесс проникновения сахара в их ткани и выход плодового

сока в сироп. Варенье, сваренное из замороженных плодов, отличается более нежной, однородной консистенцией, плоды и ягоды остаются более сочными, впитывают в себя больше сахарного сиропа.

В промышленности уже освоена выработка варенья из предварительно замороженных земляники, вишни, черной смородины, яблок, абрикосов, черноплодной рябины и других фруктов.

После мойки с поверхности плодов удаляется избыточная влага на перфорированной ленте вибротранспортера или путем легкого подсушивания. Затем подготовленные плоды замораживают россыпью в скороморозильном аппарате или прямо в морозильной камере.

Для предупреждения потемнения светлоокрашенных плодов при их размораживании яблоки и абрикосы перед замораживанием выдерживают 30 мин в 4%-ном растворе аскорбиновой кислоты с добавлением 0,1% поваренной соли.

Варить варенье из замороженных плодов и ягод можно сразу же после их замораживания или после обычного их холодильного хранения в течение нескольких месяцев. В этих случаях перед варкой плоды оттаивают на воздухе (можно частично, не до полного размораживания).

Варят варенье в вакуум-аппаратах или в двутельных котлах по обычным режимам.

Применяя замораживание и холодильное хранение, можно некоторые ценные или дефицитные виды фруктов запасти на длительное время и затем во внесезонный период вырабатывать из них варенье.

Приготовление цукатов

Цукатами называют засахаренные плоды и ягоды. Для их получения из подготовленного фруктового сырья сначала варят обычное варенье. Чтобы плоды лучше и равномернее пропитывались сахаром, варку проводят в шесть—восемь приемов по 5—6 мин, с выдержками между очередными варками 2—3 дня. Однако опыты показали, что ускоренная варка в вакуум-аппарате также дает хорошие результаты. По окончании варки плоды отделяют от сиропа, оставляют их на ситах или другой решетчатой поверхности до полного стекания сиропа и затем слегка подсушивают при 45—55° в течение 5—6 ч. В процессе сушки поверхность

плодов и их кусочков покрывается мелкими кристалликами сахара и приобретает матовый вид.

Если фрукты уваривать обычным способом, а последнюю варку проводить в сиропе с очень высокой концентрацией сахара и подсушивать при температуре около 60° , сахарная пленка на поверхности становится гладкой, блестящей. Такие фрукты называют глазированными.

Промышленность вырабатывает еще один продукт из засахаренных плодов — киевское сухое варенье. Для его получения плоды уваривают в сиропе до содержания 75—80% сухих веществ. Затем плоды отделяют от сиропа, пересыпают сахарным песком и сушат при $35\text{--}40^{\circ}$ в течение 10—14 ч. Готовые засахаренные плоды укладывают в коробки или крупную тару для продажи в развес, смешивая четыре—шесть или более разных видов плодов, желательно с разной окраской, например, желтые абрикосы, зеленые сливы, красную вишню и др.

§ 3. ВАРКА ДЖЕМА

Джем, так же как и варенье, получают при уваривании с сахаром целых или нарезанных плодов и ягод. Уваривание должно проводиться до получения такой концентрации сахара в готовом продукте, как и при варке варенья. При концентрации 69% готовый джем необходимо пастеризовать, а при концентрации 73% его можно вырабатывать непастеризованным. Пастеризованный джем расфасовывают в герметически укупориваемые стеклянные банки и подвергают пастеризации так же, как и варенье; непастеризованный джем никакой дополнительной тепловой обработке не подвергают и расфасовывают в бочки или стеклянные банки. Таким образом, между джемом и вареньем много общего. Но между ними есть и существенные различия, которые позволяют внести соответствующие изменения и в сам процесс варки.

В отличие от варенья в готовом джеме не обязательны целые плоды или кусочки определенной формы. Кроме того, в джеме не только не обязательно, чтобы сироп свободно отделялся от плодов, как в варенье, но, наоборот, требуется, чтобы сироп был желеобразный, вязкий, как и вся масса плодов; джем не должен растекаться, если его выложить из банки на плоскую поверхность, например на тарелку.

С учетом этих требований при варке джема придерживаются и несколько иной технологии.

Сырье для варки джема (плоды и ягоды) должно отвечать тем же требованиям, что и для варенья. Но не обязательно каждый плод должен быть целым или аккуратно разрезан на однородные кусочки. Плоды перед варкой измельчают на резальных машинах или дробилках, а в некоторых случаях добавляют к ним немного протертой мякоти (пюре).

Для выработки джема часто используют сульфитированные фрукты и ягоды, среди которых обычно значительная часть плодов деформированных. Варить джем можно не только в маленьких, но и в крупных варочных котлах, куда одновременно загружают 100 кг и более плодовой массы и расчетное количество сахарного сиропа или сухого сахара. В этих котлах джем варят в один прием — до готовности (т. е. до достижения указанной выше конечной концентрации сахара, определяемой рефрактометром), без каких-либо выстоек и выдержек. Лучше, однако, варить джем в вакуум-аппаратах, но также в один прием, без выдержек.

Загружать на одну варку очень большое количество сырья и сахара не следует, так как в этом случае варка будет более продолжительной и джем может оказаться потемневшим. Загрузку надо проводить из того расчета, чтобы в имеющихся на заводе котлах варка джема продолжалась не более 30—40 мин.

Одно из главных условий варки — получение джема с желеобразной консистенцией сиропа и плодов. Получить такой джем можно не из всякого сырья. Поскольку такая желеобразная консистенция зависит от содержания в джеме пектина, для варки следует брать сырье, богатое пектиновыми веществами. Много пектина содержится в яблоках, крыжовнике, айве. Поэтому яблочный джем, как правило, получается хорошим по консистенции. Если из каких-либо плодов не получается джем с желеобразной консистенцией, то рекомендуется часть сырья (до 15%) заменить соком из яблок или протертыми яблоками, крыжовником и т. д.

В Болгарии и других странах, а также на некоторых отечественных заводах вырабатывают так называемый конфитюр. Это такой же джем, но к плодам во время варки добавляют пектиновый порошок или другие концентраты пектина. Пектин вырабатывают на специализированных

заводах из яблочных выжимок, остающихся после прессования яблок в соковом производстве. Сухой пектиновый препарат обладает большой желирующей способностью: одного килограмма его достаточно для того, чтобы образовать желе из подкисленного сахарного сиропа, содержащего 100—120 кг сахара. А так как при варке джема во фруктовом сырье почти всегда имеется некоторое количество собственных пектиновых веществ, то количество добавленного пектина может быть соответственно уменьшено. Так, для получения 100 кг конфитюра (45 кг плодов и 65 кг сахара) добавляют всего 0,4—0,5 кг пектина.

Из яблочных выжимок на заводе можно приготовить так называемый пектиновый концентрат, т. е. жидкий препарат с повышенным содержанием пектиновых веществ. Для этого сухие выжимки сначала тщательно отмывают холодной водой от всех остатков мякоти и растворимых в воде веществ — сахаров и кислот. Затем выжимки заливают трех- и четырехкратным количеством горячей воды (80—90°), подкисленной лимонной, винной или другой кислотой до pH 3,2. В это время происходит гидролиз протопектина, содержащегося в выжимках, и его переход в раствор. После выдержки в горячей воде в течение 1 ч раствор (вытяжку) отделяют от выжимок; выжимки прессуют и полученную при этом жидкость, также содержащую пектин, добавляют к основному раствору. Вытяжка содержит мало пектина — 0,3—0,7%. Ее можно добавлять в котел при варке джема, но если предполагают использовать позднее, то ее сгущают в вакуум-аппарате в 3—4 раза, разливают в бутылки и пастеризуют.

При варке джема в котел сначала загружают подготовленную массу плодов или ягод, добавляют немного воды или слабого сахарного сиропа и проводят кратковременную бланшировку. Затем добавляют весь полагающийся по расчету сахар и варят джем до готовности, периодически помешивая его во избежание образования пригара. При варке джема из сульфитированных полуфабрикатов бланшировку и одновременную десульфитацию проводят до полного улетучивания сернистого ангидрида в течение 20—25 мин при включенной местной вентиляции.

При варке разных видов джема можно применять следующие рецептуры закладки подготовленного сырья и сахара (табл. 13).

Способ подготовки плодов и ягод путем их замораживания и последующего оттаивания, описанный выше для ва-

Рецептура джема

Наименование сырья	Рецептура (в частях)		
	плоды или ягоды	сахар	желирующий сок
Земляника (клубника), вишня, малина, ежевика, слива	100	100	15
Клюква, черная смородина	100	150	—
Крыжовник	100	135	—
Абрикосы, персики	100	120	15
Яблоки	100	120	15

ренья, вполне применим и целесообразен также и при варке джемов. Можно также заморозить в летнее время подготовленные плоды, а в зимние месяцы вырабатывать из них высококачественный джем.

§ 4. ВАРКА ПОВИДЛА

Повидлом называют продукт, полученный при уваривании с сахаром плодового или ягодного пюре. Наиболее распространено производство яблочного повидла, но можно вырабатывать повидло также из вишни, абрикосов, слив, персиков и других плодов и ягод.

Лучшее по качеству повидло получается при уваривании свежеприготовленного пюре. Но это возможно лишь в летнее и осеннее время — при уборке урожая, поэтому повидло варят обычно в течение всего осенне-зимнего периода из пюре, заготовленного путем сульфитации. При варке повидла из свежих фруктов пюре загружают в варочный котел, добавляют туда необходимое (по рецептуре) количество сахара и варят при помешивании, как и джем, до полной готовности, проверяя концентрацию сухих веществ рефрактометром. При варке сульфитированного пюре его сначала десульфитируют, т. е. кипятят в котле, не добавляя сахара, в течение 15—25 мин для удаления сернистого ангидрида. Затем добавляют сахар и уваривают повидло до готовности.

При варке повидла соотношение количества фруктового пюре и сахара устанавливают в зависимости от содержания сухих веществ в пюре.

Рецептура повидла, кроме того, зависит и от способа его дальнейшей расфасовки. Так, для варки повидла, которое будет расфасовываться в бочки или в стеклянные, металлические (жестяные, алюминиевые) банки, в среднем на 125 кг пюре берут 100 кг сахара. Уваривают повидло до содержания сухих веществ (по рефрактометру) 66%.

При расфасовке в бочки сначала заливают горячее повидло на дно бочки до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ ее емкости и дают ему несколько остыть. Затем добавляют еще повидла из новой варки и так постепенно, в 3—4 приема, заполняют бочку. Рекомендуется для частичного охлаждения повидло из котлов выгружать не сразу в бочки, а сначала на деревянные, обитые нержавеющей сталью столы с высокими бортами. После выдержки при помешивании (15—20 мин) повидло со столов переливают в бочки. Если горячее повидло прямо из котла залить в бочку доверху, то вследствие медленного его охлаждения в центре бочки часть повидла превратится в темную перегоревшую массу. Наполненную бочку оставляют незакупоренной до остывания; когда на поверхности повидла образуется плотная корочка, бочки укупоривают. Хранят повидло в сухих чистых помещениях при температуре не выше 20°.

Подобным образом готовят и другие фруктовые концентраты. Желе вырабатывают из плодово-ягодных соков с сахаром. Соки (яблочный, черносмородиновый, малиновый, земляничный, сливовый, вишневый и т. д.) должны быть прозрачными, иметь хороший цвет и аромат. Можно вырабатывать желе и из смеси нескольких соков, например малиново-яблочное и др. Для получения требуемой желеобразной консистенции во время варки к смеси сока и сахара добавляют пектин или агар-агар. Желе расфасовывают в стеклянные стаканы с вертикальными стенками, без сужения кверху горловины. Из такого стакана желе может быть легко изъято без нарушения его формы. Желе в стеклянной таре укупоривают и пастеризуют.

Если при уваривании соков с сахаром не добавлять желеобразующих веществ, получаются натуральные плодово-ягодные сиропы. Их также уваривают до содержания сухих веществ 60—65%, а затем разливают в банки, бутылки или узкогорлые бутылки; после укупорки их пастеризуют при температуре 90° или стерилизуют при 100°.

Несколько отличается от повидла продукт, называемый мармеладом. Его варят из фруктового пюре с сахаром до желеобразной консистенции. Для этого используют яблоч-

ное пюре из плодов с высоким содержанием пектина. Если собственного пектина в плодах не хватает, добавляют необходимое количество порошкообразного сухого пектина или пектинсодержащего концентрата, получаемого из яблочных выжимок в производстве соков. При варке рекомендуется часть сахара заменять патокой. Содержащиеся в патоке декстрины повышают вязкость мармелада и придают ему более плотную консистенцию. Мармелад варят в двутельных котлах или в вакуум-аппаратах при разрежении от 250 мм рт. ст. (в начале варки) до 500 мм (в конце). Патоку, подогретую до 50°, добавляют через 20 мин после начала варки. Заканчивают варку, когда содержание в массе сухих веществ (по рефрактометру) достигает 65—68%. Сразу после варки берут небольшую пробу и быстро охлаждают ее на стекле. Если образование студня идет медленно и сгусток слабый, в котел или вакуум-аппарат вводят пектин и немного лимонной или виннокаменной кислоты для создания необходимой кислотности среды (при недостаточной кислотности пектин не образует сгустка). Горячую мармеладную массу разливают в низкие фанерные небольшие ящики, выстланные пергаментом. После остывания на поверхности слоя образуется корочка с мелкими кристалликами сахара. Такой продукт называется пластовым мармеладом.

Более привлекательный вид имеет штучный мармелад, хотя процесс его приготовления и более трудоемкий. Для его изготовления горячую массу после варки разливают в керамические или металлические формы с соответствующим рисунком. После остывания вынимают из форм и подсушивают при помощи нагретого воздуха — вначале при 35—40°, а к концу варки 55—65°. В процессе сушки на мармеладе образуется сплошная тонкая корочка. Хранят готовый мармелад при температуре в помещении 15—20° и влажности воздуха в нем не выше 70%.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается варенье от джема?
2. Расскажите о варке варенья в котлах и в вакуум-аппаратах. В чем преимущество последнего способа?
3. Как определяют готовность варенья?
4. Как варят повидло?
5. Расскажите о способах борьбы с засахариванием варенья и джема.

Глава XV

СУШКА ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СУШКЕ

При сушке из продуктов удаляется значительная часть содержащейся в них воды. Так как в клетках свежих растительных продуктов пищевые вещества, входящие в их состав, растворимы в воде, то по мере высушивания концентрация этого раствора постепенно увеличивается. Наступает момент, когда раствор становится настолько концентрированным, что создающееся в нем осмотическое давление делает невозможным всасывание питательных веществ клетками различных микроорганизмов. Достигнув такой концентрации, продукт перестает быть скоропортящимся и его можно сохранить без порчи и ухудшения качества в течение длительного времени при условии, что содержание влаги не будет вновь повышаться в процессе хранения. Такой уровень влажности составляет для сушеных овощей 12—14%, для сушеных фруктов — 18—25%.

Если продолжать высушивание, то можно еще более уменьшить содержание влаги в продуктах. Чем меньше влаги остается в продуктах, тем меньше возможность их порчи вследствие жизнедеятельности микроорганизмов или активности различных ферментов. Последние входят в состав всех клеток высушиваемых продуктов и в процессах подготовки к сушке и самой сушки не всегда полностью разрушаются.

Но практически достижение более низкой остаточной влажности в продуктах связано со значительными техническими затруднениями и не всегда возможно. Кроме того, в обычных условиях оно не всегда целесообразно.

Связь влаги с материалом продукта

Вода, входящая в состав клеток растительных и других продуктов, связана с остальными веществами продуктов различными видами связи. Различают следующие виды связи влаги с материалом:

влага, связанная физико-механически. Эта влага не входит органически в состав самого продукта, а лишь удерживается в нем; например, влага, смачивающая по-

верхность частиц продукта или заполняющая капилляры некоторых пористых продуктов. Такая влага при высушивании удаляется в первую очередь и без труда, количество ее может быть различным и не определяется заранее;

влага, связанная физико-химически, которая входит органически в состав продукта. Сюда относится так называемая адсорбционная, осмотическая и структурная влага, различающаяся по силе ее связи с основным материалом продукта. Связанная физико-химически влага представляет характерную для каждого продукта естественную влажность, определяемую аналитическим путем. Удаление этой части влаги и является основной задачей при сушке;

влага, связанная химически, которая входит в состав молекул некоторых составных частей продукта. Эта влага связана с материалом наиболее прочно, она не может быть удалена обычными методами сушки и при всех расчетах, связанных с сушкой, не учитывается.

Основной задачей при сушке является испарение воды с поверхности кусочков высушиваемого материала и отвод образовавшихся паров. Первая часть этой задачи может быть выполнена путем нагревания, т. е. подведения необходимого количества тепловой энергии к высушиваемому продукту. Удаление паров воды достигается тем, что эти пары поглощаются каким-либо материалом и вместе с ним отводятся.

Влажность воздуха

В практике наиболее часто применяется сушка при помощи горячего воздуха. При этом способе нагретый движущийся воздух является теплоносителем, так как он, срывая слой частиц высушиваемого продукта, передает им свое тепло; он же поглощает образующиеся пары воды и уносит их при дальнейшем движении.

При этом чем выше температура нагретого воздуха, подводимого к поверхности высушиваемого материала, тем большее количество тепловой энергии он несет с собой и тем быстрее и больше он может испарить влаги из продукта. Также чем выше температура воздуха в момент его отвода от продукта, тем больше он может поглотить, растворить в себе паров воды, выделившейся из продукта. Существует строгая зависимость между температурой воздуха и так называемой его влагоемкостью, т. е. максимальным

количеством паров воды, которые могут в нем содержаться. Некоторые данные об этом приведены в табл. 14.

Таблица 14

Влагоемкость воздуха при разных температурах, г/м³

°С	Влагоемкость	°С	Влагоемкость	°С	Влагоемкость
—20	1,2	20	17,2	60	129,3
—10	2,3	30	31,0	70	196,6
0	4,9	40	50,8	80	290,7
10	9,4	50	82,3	90	418,8

Как видно из табл. 14, влагоемкость воздуха резко увеличивается с повышением температуры. Если же в воздухе окажется больше паров воды, чем может удержаться в растворенном состоянии, то излишняя часть паров превратится в туман или росу и осядет на поверхности близлежащих продуктов или выпадет в виде осадков. Так, если насыщенный парами воздух, содержащий при комнатной температуре 20° в 1 м³ 17,2 г влаги, нагреть до 90°, то он из насыщенного превратится в сухой. Так как при 90° в 1 м³ воздуха может раствориться 418,8 г воды (см. табл. 14), то такой нагретый воздух будет насыщен парами воды всего лишь на $\frac{17,2 \times 100}{418,8} = 4,1\%$ его полной влагоемкости. Это выраженное в процентах отношение фактического содержания паров воды в 1 м³ воздуха к его полной влагоемкости при данной температуре называется относительной влажностью воздуха. Чем ниже относительная влажность воздуха, тем больше паров воды он может поглотить из высушиваемого продукта и, следовательно, тем меньше можно подавать воздуха на сушильную установку.

Скорость сушки в разные периоды

Если даже обеспечить подвод к высушиваемому продукту воздуха строго равномерно по количеству, температуре и относительной влажности, то скорость высушивания продукта не будет такой же равномерной. Это зависит от строения самого продукта и от скорости испарения из него влаги. В начале процесса высушивания в первые несколько минут поглощается та часть влаги, которая смачивала по-

верхность частиц, например остатки бланшировочной воды. Затем начинается первый, основной период сушки, когда из продукта удаляется вода, входящая в состав самого продукта. Горячий воздух, соприкасающийся с поверхностью частиц продукта, захватывает пары, которые здесь образуются, и отводит их, а из внутренних частиц кусочков продукта по капиллярам к поверхности подводятся новые частицы воды. В течение всего этого периода испарение влаги из продукта происходит на поверхности его частиц. При этом температура продукта значительно ниже температуры греющего воздуха, так как часть тепловой энергии, принесенной воздухом, сразу же расходуется на испарение воды из продукта. Поэтому в первый период сушки не надо опасаться подгорания высушиваемого продукта, даже если сушку проводят при помощи очень горячего воздуха (иногда 150° и выше). Скорость сушки, т. е. количество испарившейся воды за единицу времени, в этот период также остается постоянной, поскольку испарение ее идет на поверхности частиц, а из внутренних частиц постоянно подводятся по капиллярам новые частицы влаги. Этот период так и называется периодом постоянной скорости сушки.

Когда же в продукте остается мало влаги, то при прежней скорости ее испарения с поверхности частиц она уже не успевает подходить из центра к поверхности. Начинается период падающей скорости сушки. Скорость сушки резко снижается, и зона испарения переносится с поверхности в глубь кусочков. В период падающей скорости сушки горячий воздух проникает в глубь частиц и продукт нагревается до температуры греющего воздуха. В этот период следует опасаться пригорания продукта, поэтому рекомендуется несколько снизить температуру поступающего воздуха.

§ 2. СПОСОБЫ СУШКИ И СУШИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Атмосферная воздушная сушка

Наиболее распространенным способом сушки является так называемая атмосферная воздушная сушка, при которой подготовленный продукт в виде мелких кусочков или крупинок настилается на большие плоские перфорированные (т. е. с множеством сквозных отверстий) металлические, деревянные или из другого материала листы (поддоны) или на сита и помещается в камеру или канал, где подвер-

гается действию горячего воздуха. Воздух с высокой температурой и малой относительной влажностью, омывая слой продукта, нагревает его, в результате чего часть влаги с поверхности частичек испаряется, поглощается воздухом и уносится. Воздух при этом несколько охлаждается, так как он отдает часть своей тепловой энергии продукту и насыщается влагой, отчего относительная влажность его заметно повышается; продукт же нагревается и высушивается. Нагревание воздуха проводится либо контактно — горячими газами, получаемыми при сжигании топлива, либо паром через поверхность нагрева при помощи различных калориферов, т. е. системы труб и плоских ребристых металлических элементов, внутри которых проходит пар с высокой температурой.

Такой способ сушки называется атмосферным, потому что нагревается при этом обычно воздух помещения. Перемещение воздуха, забор его на калориферы, подача нагретого воздуха от калориферов к продукту и отвод насыщенного парами и охлажденного воздуха от продукта осуществляется естественным путем, без применения каких-либо механических устройств, или чаще всего при помощи различных вентиляторов. Продукт, подлежащий высушиванию, размещается на стационарных неподвижных ситах или на движущихся ленточных транспортерах с сетчатой лентой. Сита или ленточные транспортеры с продуктом заключены в кожух из листового металла либо в канал (туннель) из кирпича или другого подобного материала таким образом, чтобы обеспечить интенсивное воздействие горячего воздуха на продукт.

Шкафные сушилки. Наиболее простая сушилка — шкафная (рис. 82), состоящая из ряда неподвижных этажерок, в которых одно над другим устанавливают несколько сит с высушиваемым продуктом. Все этажерки заключены в общую кирпичную камеру. В нижней части камеры размещены трубы калориферов (калориферы представляют собой устройства из гладких или ребристых паропроводных труб, по которым проходит пар). Наружный воздух из помещения засасывается через отверстие внизу камеры, нагревается, проходя через калориферы, и, поднимаясь вверх вследствие расширения при нагревании, омывает со всех сторон высушиваемый продукт. При этом нагревание начинается с нижних сит, продукт на которых, таким образом, нагревается сильнее и высушается быстрее, чем на остальных. Воздух же по мере его продвижения вверх насыщается влагой из

продукта и выходит из сушилки через трубы или воздушные каналы в ее верхней части.

Шкафные сушилки могут работать без применения электроэнергии и вентиляторов. Однако эти сушилки неудобны: загрузка, выгрузка и всякие перемещения продукта и сит на них осуществляются обычно вручную, что требует большого расхода рабочей силы. При применении огневого обо-

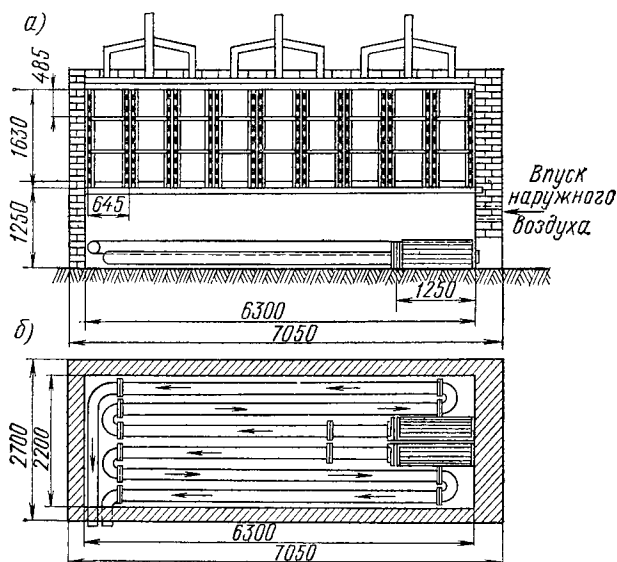


Рис. 82. Шкафная сушилка:

а — продольный разрез, б — расположение калориферов

грева эти сушилки становятся небезопасными и в пожарном отношении. Поэтому шкафные сушилки в настоящее время строятся в очень ограниченных количествах; лишь в тех случаях, когда невозможно получить более совершенное оборудование.

Канальные, или туннельные, сушилки. В этих сушилках теплоносителем также служит горячий воздух, нагреваемый калориферами.

Сушилка представляет собой длинный (несколько метров) прямоугольного сечения канал с кирпичными стенками. Канал имеет плотно закрывающиеся двери с входного и выходного концов; вдоль канала установлен рельсовый путь, по которому можно передвигать небольшие вагонетки

с ситами. Высушиваемый продукт настилают на сита, устанавливаемые в 15—25 рядов на основание вагонетки, так что образуется высокий штабель-этажерка, сложенный из сит. В нижней части каждого сита прибиты по углам небольшие (толщиной 2—3 см) угольники, благодаря чему в штабеле между ситами образуются зазоры, достаточные для доступа воздуха к каждому слою.

Воздух при помощи вентилятора проходит между трубами калорифера в начале канала. Затем нагретый воздух проходит вдоль всего канала, омывая высушиваемые продукты, и выводится в другой конец канала через вытяжную

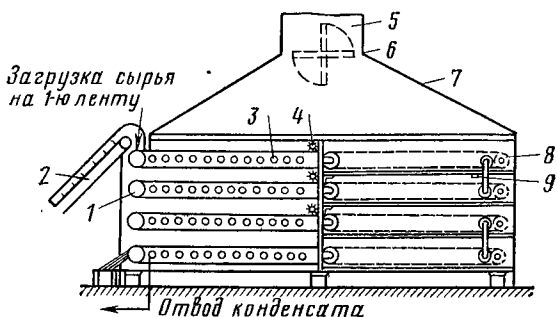


Рис. 83. Схема паровой ленточной сушилки:

1 — ведущий барабан, 2 — наклонный транспортер, 3 — калорифер, 4 — ворошитель, 5 — вытяжной воздуховод, 6 — шибер, 7 — шахта, 8 — натяжной барабан, 9 — лентоочиститель

трубу. Вагонетки с продуктами по мере высушивания передвигаются вдоль канала по рельсам, и в конце канала обычно продукт уже достаточно высушен. Вагонетку с сухими продуктами выкатывают из сушилки. Сушилки туннельного типа более совершенны по сравнению со шкафными, но также требуют больших затрат труда.

Ленточные сушилки. Такие сушилки наиболее удобны в работе, так как позволяют организовать механизированное поточное производство с малой затратой ручного труда.

Сушилка (рис. 83) представляет собой систему из четырех или пяти широких (до 2 м) ленточных транспортеров с сетчатыми металлическими лентами. Высушиваемый продукт, загруженный на верхнюю ленту, продвигается вперед вместе с лентой, а в конце ведущего транспортера ссыпается на вторую ленту и движется в обратном направлении и т. д. до нижней ленты. Вся система транспортеров заключена

в общий металлический корпус. Под каждой лентой размещены паровые калориферы для обогрева продукта, находящегося на лентах во время сушки. Воздух засасывается в нижней части сушилки и проходит последовательно через все калориферы и все ленты, нагреваясь и поглощая все большее количество влаги. На последней ленте находится уже почти высушенный продукт и поэтому количество влаги, которое из него может взять воздух, незначительно. Увлажненный воздух выходит в верхней части сушилки. Подготовленные, т. е. очищенные и нарезанные на кусочки, овощи или плоды насыпаются (настилаются) на верхнюю ленту, куда они подаются наклонным ленточным транспортером или ковшовым элеватором. Для равномерного распределения высушиваемого материала по поверхности ленты его разравнивают специальным приспособлением. Вдоль транспортеров над лентами укреплены небольшие металлические ворошители, которые несколько разрыхляют слой высушиваемого продукта по мере его продвижения, благодаря чему улучшаются условия для испарения влаги из него.

Так как в сушилке каждая лента снабжена индивидуальным приводом и вариатором скоростей, можно отдельно регулировать и скорость движения ленты и температуру воздуха под ней. Обычно применяется следующее соотношение скоростей лент (начиная с верхней): 100 : 80 : 60 : 40. Скорость верхней ленты обычно от 0,20 до 0,40 м/мин. Такое соотношение удобно тем, что позволяет без каких-либо дополнительных устройств поддерживать на всех лентах нормальную степень загрузки их сырьем. Если загрузить верхнюю ленту сырым продуктом, например слоем 3—4 см, что соответствует нагрузке около 10 кг на 1 м² площади сетчатой ленты, то уже в конце первой ленты масса продукта на той же площади значительно уменьшится вследствие испарения части влаги. Так как вторая лента движется с меньшей скоростью, то на ней автоматически устанавливается более плотная нагрузка площади сита продуктом и более рациональное использование сушилки.

В промышленности на ряде заводов еще используют выпускавшиеся ранее четырехленточные сушилки с рабочей поверхностью лент (т. е. с общей поверхностью верхних сторон транспортеров, на которых находятся высушиваемые продукты) 10, 20, 40 и 80 м². Но в настоящее время выпускаются более совершенные пятиленточные сушилки.

Пятиленточные сушилки более удобны тем, что в них высушенный готовый продукт выходит на нижней, пятой,

ленте с другой стороны по ходу всей линии оборудования. В четырехленточной же сушилке сухой продукт выгружается возле места загрузки.

Пятиленточные сушилки выпускаются следующих марок: СПК-4Г-15, СПК-4Г-30, СПК-4Г-45 и СПК-4Г-90 (число, указанное в марке, соответствует величине в м² рабочей поверхности лент).

Другие способы сушки

В современной промышленности применяется много новых, более совершенных в техническом отношении и экономически эффективных методов сушки различных пищевых продуктов и создано соответствующее высокопроизводительное оборудование.

Распылительная сушка. Этот метод применяется для обезвоживания жидких продуктов (например, соков) и различных пюре (томатного, яблочного и др.). В распылительной сушильной установке (рис. 84) подлежащая высушиванию жидкость или полужидкий продукт подается насосом по продуктопроводу в верхнюю часть закрытого со всех сторон резервуара или камеры с вертикальными стен-

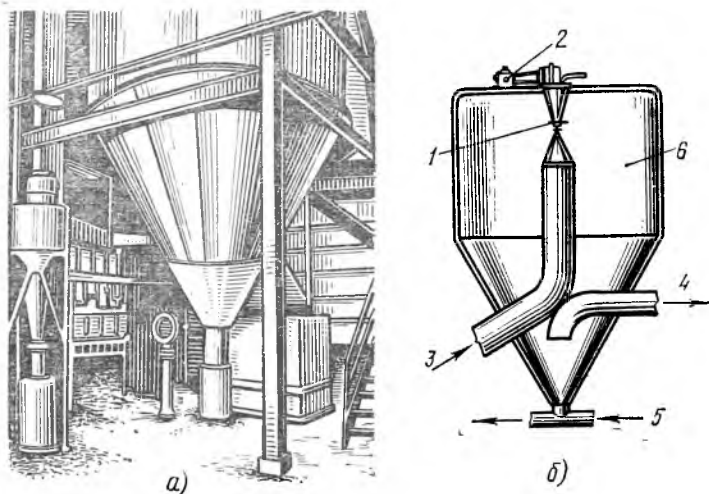


Рис. 84. Распылительная сушилка:

а — общий вид, *б* — схема башни; 1 — турбина, 2 — приводной механизм для пуска турбины, 3 — центральный распределитель воздуха, 4 — трубопровод для отвода воздуха из башни, 5 — транспортер для порошка, 6 — корпус

ками и коническим дном. При помощи специальной форсунки или дискового распылительного устройства при вращении диска со скоростью нескольких тысяч оборотов в минуту сок или пюре мгновенно распыляются, превращаясь в мельчайшие частицы типа тумана. Частицы медленно опускаются на дно сушилки и в это время омываются потоком горячего воздуха с температурой около 150° . Каждая частица высушивается почти мгновенно, и на дно сушилки падает уже сухая порошкообразная масса. Несмотря на очень высокую температуру сушки, готовый высушенный продукт имеет хорошее качество, так как длительность нахождения частиц при высокой температуре весьма невелика.

Вальцовая сушка. Этот способ заключается в том, что жидкий или пюреобразный продукт наливается или намазывается при помощи особых устройств на ровную, гладкую (полированную) поверхность горизонтального стального барабана, вращающегося с небольшой скоростью и обогреваемого изнутри паром. Тонкий слой продукта на поверхности барабана высыхает в течение нескольких секунд или 1—2 мин (в зависимости от конструкции сушилки и характера продукта). В виде тонкой сухой пленки продукт снимается с барабана скребками. Если же продукт не прилипает к барабану, пленка без всяких дополнительных усилий сама отстает от его поверхности и падает в сборник под барабаном. Сушилки этого типа бывают одновальцовые и двухвальцовые, состоящие из двух параллельно установленных барабанов, вращающихся навстречу друг другу. На них сушат обычно фруктовые и овощные пюре (в том числе и картофельное), соки и др.

Вакуумная сушка. Многие пищевые продукты, особо чувствительные к воздействию высоких температур, при нагревании претерпевают существенные изменения. В них происходят заметные окислительные процессы при контакте с кислородом воздуха, отчего продукты темнеют, в них снижается содержание витамина С и других нестойких составных частей, появляются различные привкусы и т. д. Чтобы лучше сохранить хорошие исходные качества продукта, разработана технология сушки их под вакуумом, т. е. в пространстве с разреженным воздухом. Поскольку в разреженном пространстве вода кипит при пониженной температуре, то даже при сильном нагревании калориферов или других греющих устройств температура в сушильном пространстве не поднимается высоко (обычный уровень ее 50 — 60° и ниже). Пары, образующиеся при удалении влаги из

высушиваемых продуктов, отсасываются мощными вакуум-насосами, которые поддерживают в камере достаточное разрежение.

Вакуумные сушилки могут быть камерного (шкафного) типа, но чаще их делают вальцовыми — для сушки жидких и пюреобразных продуктов. При этом вальцовое сушильное устройство, подобное описанному выше, помещают в герметическую камеру, из которой во время работы откачиваются воздух и образующиеся пары.

Сушка в «кипящем слое». Это новый способ сушки, который называется еще сушкой в «псевдооживленном состоянии» или «флюидизационной сушкой». Подлежащие сушке сыпучие продукты в виде небольших кусочков (горошек, стручковая фасоль, нарезанные на кубики или брусочки овощи и плоды, а также целые ягоды) равномерно высыпаются на горизонтальное с небольшим наклоном плоское сито, находящееся в непрерывном сотрясательном движении. Загрузка ведется с верхнего конца сита. Снизу сквозь сито подается сильная струя горячего воздуха. Скорость воздушного потока доводится до такого предела, когда зерна или кусочки продукта уже не могут оставаться неподвижными на сите, а отрываются от него и непрерывно витают в воздухе над ситом, опускаясь до поверхности и вновь поднимаясь. При этом каждая частица продукта омывается горячим воздухом по всей своей поверхности. Процесс сушки при таком способе резко сокращается и соответственно лучше сохраняется качество сушеных продуктов.

Вследствие небольшого наклона сита частицы продукта медленно продвигаются к его нижнему концу и высыпаются в конце сита либо в приемный бункер, если сушка уже закончена, или на следующее такое же сито для продолжения сушки (сушильные сита можно установить в несколько ярусов).

Пеносушка. Некоторые жидкие и пюреобразные продукты очень удобно высушивать во вспененном состоянии. Для этого к такому продукту, например к фруктовому пюре или соку, добавляют небольшое количество (менее 1%) эмульгатора, т. е. вещества, способного вызвать при взбалтывании или взбивании сильное пенообразование. Конечно, эмульгатор должен быть сам по себе пищевым веществом. Лучший эмульгатор — яичный белок, но в настоящее время применяют и другие, более дешевые, так называемые моноглицериды, вырабатываемые в масложировой промышленности, и др. При взбивании с эмульгатором все пюре или сок быст-

ро превращается в плотную, густую и устойчивую пену, которая может не разрушаться даже в течение нескольких часов. Эта пена занимает объем в 10 и более раз бóльший, чем исходный объем сока или пюре.

Специальным устройством пену намазывают тонким слоем (2—5 мм) на движущуюся бесконечную стальную перфорированную (с небольшими отверстиями) ленту, натянутую на два барабана, как в обычном транспортере. Снизу из-под ленты подается горячий воздух с такой силой, что он пробивает слой пены над каждым отверстием в ленте и образует в этом месте так называемый «кратер». Так как отверстия на ленте расположены часто и кратеров образуется много, вся пена высыхает в течение нескольких минут, так что в конце ленты с нее снимают скребком или другим устройством уже совершенно готовый, сухой продукт в виде порошка или тонких хлопьев, которые можно тут же превратить (измельчить) в порошок или спрессовать в брикеты для уменьшения занимаемого ими объема.

Сушка методом сублимации. Так называется высушивание продуктов, находящихся в замороженном состоянии, т. е. сушка вымораживанием. Если в зимнее время поставить на мороз, например, какие-либо овощи или мясо, разрезанное на тонкие ломтики, то они сначала замерзнут, а потом, не оттаивая, постепенно высохнут («вымерзнут»). Такое естественное высушивание при замораживании длительно и нецелесообразно.

Современная техника и технология позволяют быстро высушивать замороженные продукты. Подготовленные овощи, плоды и т. д. замораживают и помещают в камеру, из которой многоступенчатыми вакуум-насосами откачивают почти весь находящийся там воздух и пары. Когда давление в камере понизится от атмосферного (760 мм рт. ст.) до 1—1,5 мм рт. ст., вода, которая не может более быть в жидком состоянии, переходит при незначительном подводе тепла из твердого состояния (льда) сразу в газообразное (пары), минуя жидкую фазу. Такое явление и называется сублимацией (возгонкой). Пары эти постоянно отводят, отсасывая их вакуум-насосами и постоянно поддерживая в камере указанное низкое давление. Постепенно из замороженного продукта будет выпарена вся вода. Продукты, высушенные сублимацией, отличаются от таких же, высушенных атмосферной сушкой. В них не происходит при сушке никакой усадки, т. е. уменьшения размеров частиц, и они сохраняют не только размеры, но и ту форму, которая им была придана перед

сушкой. Высушенные сублимацией продукты отличаются поэтому высокой пористостью, их не надо долго замачивать для набухания перед употреблением в пищу, так как они набухают мгновенно или через несколько минут. В таких продуктах лучше, чем при любом другом методе сушки, сохраняются натуральные качества продуктов — вкус, аромат, цвет, консистенция, содержание витаминов и др.

Сушить этим способом можно любые продукты. Однако сушка сублимацией обходится дороже, чем сушка другими методами, поэтому так сушат пока только некоторые дорогие продукты: землянику, малину, цитрусовые плоды, фруктовые соки и др., а также некоторые мясные и молочные продукты.

Солнечная сушка. При всех описанных способах сушки для испарения воды из продуктов требуется искусственный обогрев, для чего расходуется топливо. При солнечной сушке продукты нагреваются непосредственно солнечными лучами или горячим воздухом (в тени) на открытой площадке. Этот же воздух поглощает испаряющуюся из продуктов влагу и отводит ее от сушильной площадки при естественном движении (ветре).

Солнечная сушка распространена главным образом в районах с жарким климатом, с большим количеством солнечных дней и низкой относительной влажностью воздуха (республики Средней Азии, южные районы европейской части СССР), где сушат главным образом фрукты.

Для сушки устраивают открытые площадки, на которых устанавливают в один слой сита или подносы с подготовленными фруктами. Сушка продолжается от 1 до 5 дней в зависимости от условия погоды и от вида высушиваемого сырья. По прошествии этого срока обычно не достигается полное высушивание, поэтому подносы с недосушенными фруктами устанавливают в штабеля и продолжают досушивание в течение нескольких дней до достижения необходимой конечной влажности.

§ 3. СУШКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

Как подготовка к сушке, так и режимы самого процесса сушки отдельных видов плодов и овощей зависят от их свойств и от конкретных требований, которые предъявляются к готовому продукту. Приводим некоторые рекомендации по отдельным видам сырья.

Картофель. Для сушки рекомендуется картофель таких сортов, которые дают клубни округлой правильной формы, с тонкой кожцей, неглубокими глазками, достаточно крупные, содержащие сухих веществ не менее 21%. Лучшие сорта для средней зоны — Лорх, Берлихинген, Октябренок, Эпрон, Мажестик, но можно использовать и другие, местные сорта.

В сушильном цехе картофель моют, калибруют, очищают от кожицы на механических (абразивных) картофелечистках

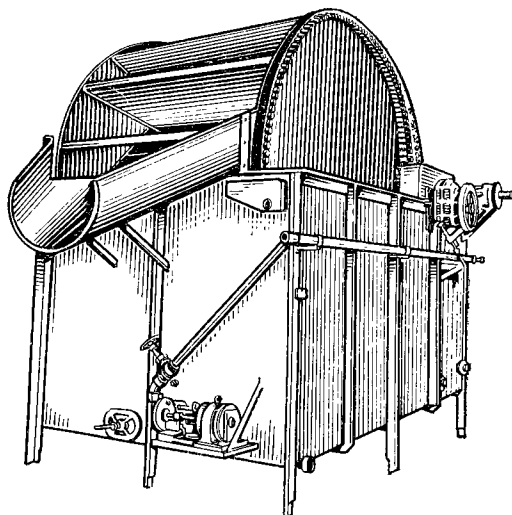


Рис. 85. Аппарат для обработки картофеля щелочным раствором

или на пароводотермических агрегатах. В последнее время распространяется прогрессивный способ очистки картофеля щелочными растворами. На рис. 85 показан аппарат, в котором картофель подвергается действию раствора щелочи, а на рис. 86 — второй аппарат, в котором под действием пара кожица, ослабленная щелочью, легко отделяется от клубней. Аппарат состоит из большой ванны с погруженным в нее барабаном. Ванна заполнена щелочным раствором, а в барабан загружается картофель. При медленном вращении барабана картофель, загруженный в него и удерживаемый лопастями, находится в растворе щелочи строго определенное время, а затем выгружается через лоток.

В аппарате, показанном на рис. 86, наклонный цилиндр представляет собой шнек, закрытый кожухом. Картофель после обработки щелочным раствором во время движения его при помощи шнека подвергается действию пара, подаваемого в пространство между шнеком и кожухом. Щелочная обработка позволяет значительно снизить отходы при очистке картофеля. Так как на клубнях картофеля имеется много углублений (глазков), после общей очистки их приходится дочищать вручную, ножами. Очищенный картофель разрезают на однородные по поперечному сечению столбики (4×7 мм) или кружки одинаковой толщины (однородность размеров в данном случае весьма важна, так как обеспечивает равномерность сушки).

Нарезанный картофель бланшируют паром в шпарителях для разрушения ферментов, вызывающих потемнение продукта. После бланшировки картофель промывают в душевой мойке холодной водой, чтобы приостановить его разваривание и смыть с поверхности кусочки крахмала. Настилают картофель на сушильные

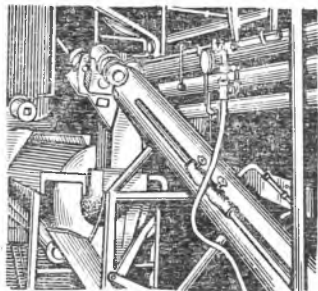


Рис. 86. Аппарат для паровой очистки картофеля

сита с таким расчетом, чтобы на 1 м² поверхности сита было 15—18 кг. Если сушку проводят на ленточной сушилке, где можно регулировать температуру над каждой лентой отдельно, то устанавливают температуру над первой (верхней) лентой 55—60°, над второй 65, над третьей 60, над четвертой 57, над пятой 45—50°. Общая длительность сушки картофеля составляет 4—5 ч. Готовый сушеный картофель должен иметь влажность не выше 12%.

Производство сухого картофельного пюре

Картофель относится к важнейшим продуктам питания населения нашей страны и по праву называется «вторым хлебом».

Производство сушеного картофеля, издавна освоенное в нашей промышленности, хотя и решает частично задачу сохранения его на длительное время, но это решение недостаточно. Сушеный картофель имеет ограниченное применение

ние, его подготовка к употреблению в пищу затруднена, требуется длительная замочка и варка, причем восстанавливается картофель при такой обработке неполностью и т. д.

В современной промышленности разработана и применяется новая прогрессивная технология переработки картофеля с выработкой из него сухого, порошкообразного продукта в виде крупки (или хлопьев) для мгновенного приготовления свежего готового к употреблению картофельного пюре. Такое сухое пюре, если его залить необходимым количеством горячей воды и смешать, превращается через 20—40 с в готовое горячее картофельное пюре, пригодное для самого разнообразного применения в пищу.

Свежий картофель после тщательной мойки до полного отделения всех загрязнений и отбраковки всех загнивших, больших и с другими дефектами клубней очищают от кожуры, нарезают на ломтики толщиной 20 мм и подвергают сначала бланшировке с охлаждением, затем варке в непрерывно действующем паровом аппарате до размягчения (при 98—100° в течение 20—25 мин). В процессе варки обеспечивается непрерывный отвод конденсата, так что сваренные ломтики имеют сухую поверхность и при легком нажиме рассыпаются в пюре. Их пропускают через двухвальцовую атмосферную сушилку с зазором между вальцами около 1 мм. При этом картофель сразу же разминается и образует тонкий слой пюре на поверхности вальцов, обогреваемых изнутри паром. Получается частично подсушенное пюре с температурой 50—60°, содержащее 37—40% влаги. Этот полуфабрикат-пюре охлаждают до 15—20° на ленточном конвейере. Охлажденное пюре подвергают гранулированию в цилиндрическом вращающемся (50 об/мин) барабане, обтянутом металлической сеткой (с отверстиями 1,4 мм). Внутри барабана на валу, вращающемся со скоростью 215 об/мин, вращаются лопасти, измельчающие массу пюре. Образующиеся при этом гранулы (крупинки) проваливаются через сито барабана и досушиваются на ленточной или другой сушилке до конечной влажности 6—7% при последующей упаковке в герметическую тару (или 11—12% при негерметической упаковке).

Такая сравнительно сложная технология (с двумя сушками) необходима, так как она обеспечивает получение высококачественного готового продукта.

Основным дефектом сухого картофельного пюре может оказаться клейкая консистенция после заливки его горячей водой. Происходит это потому, что при неосторожном об-

ращении с картофелем во время его переработки, особенно при механических воздействиях, нарушается целостность клеточных оболочек, отчего из клеток выходит много крахмальных зерен. Эти зерна, набухая, придают готовому пюре нежелательную клейстероподобную консистенцию.

Описанная технология производства картофельной крупки (разработанная во ВНИИ консервной и овощесушильной промышленности) обеспечивает почти полное сохранение целостности клеток картофельной мякоти и хорошей консистенции пюре.

В нашей промышленности имеются также установки по производству сухого картофельного пюре в виде так называемых хлопьев: сваренный картофель поступает на специальную паровую одновальцовую сушилку с системой распределительных валков и высушивается до готовности в один прием при медленном вращении основного сушильного вальца (барабана). С вальца сходит сухое картофельное пюре в виде сплошного тонкого (0,25 мм) листа, который легко раздробляется на чешуйки-хлопья.

Из картофельных хлопьев получается такое же хорошее картофельное пюре, как и из крупки. Но насыпной вес хлопьев составляет всего лишь 0,20—0,22 кг/л, в то время как крупка имеет насыпной вес 0,6 кг/л. Следовательно, производство хлопьев может быть приемлемо только в случае, если готовую продукцию реализовать и использовать только на небольших расстояниях от завода-изготовителя.

В наших условиях при массовых перевозках на дальние расстояния принята в качестве основной технология производства картофельной крупки.

Капуста. Не рекомендуется сушить капусту летних ранних сортов. Кочаны очищают так же, как и при квашении, тщательно удаляют кочерыги, которые сушатся очень долго и неравномерно, затем шинкуют. Бланшируют капусту в ковшовом бланширователе паром при температуре до 93° и настилают на сушильные сита.

Сушат на ленточных сушилках при температуре над первой лентой 55°, над второй 62, над третьей 60, над четвертой 50, над пятой 36°. Конечная влажность продукта 13—14%.

Лук. Для сушки берут лук острых сортов. Его очищают, срезая одновременно шейку и донце, измельчают на шинковальных машинах на кружки толщиной 2—4 мм и без бланшировки настилают на сита (12—14 кг/м²). Над первой лентой устанавливают температуру 65°, над второй 68, над тре-

тсьей 60, над четвертой 51, над пятой 50°. Конечная влажность не должна превышать 14%.

Свекла. Сушат только красную столовую свеклу без белых колец и прожилок. Калиброванную и промытую свеклу бланшируют в целом виде, затем очищают, нарезают на столбики с сечением 3×7 мм и настилают на сушильные сита (12—13 кг на 1 м²). Сушат до конечной влажности — 14%. На ленточной сушилке температура над лентами соответственно 70,71, 65, 60, 55°.

Морковь и белые корни. Корнеплоды подготавливают так же, как и при производстве консервов. Бланшированную морковь нарезают на кружки или столбики. Затем сушат на ленточных сушилках при температуре над лентами 65, 68, 60, 56, 50° или в туннельных и шкафных сушилках до влажности 14%.

Сушат также белые корни (петрушку, сельдерей), зелень пряных растений, зеленый горошек, цветную капусту и другие овощи.

Сушка картофеля и овощей с промежуточным замораживанием

Применяя промежуточное замораживание, при обычной атмосферной сушке картофеля и овощей можно существенно ускорить процесс сушки и улучшить качество готовой продукции.

При замораживании в клетках тканей овощей образуются кристаллики льда, которые при оттаивании нарушают целостность клеточных стенок, образуя в них множество мельчайших отверстий, а это в результате приводит к значительному ускорению тепло- и массопереноса и к сокращению общей длительности сушки.

Картофель и овощи вначале моют, очищают, нарезают на дольки или кубики, бланшируют и охлаждают согласно общей технологической инструкции по сушке.

Затем их замораживают в скороморозильных ленточных или других аппаратах или прямо в морозильных камерах (обычно на это тратится 20—25 мин). Сразу же после замораживания картофель и овощи направляют на сушку, но можно также и хранить их замороженными, если это необходимо.

Длительность сушки при этом по сравнению с обычной сушкой незамороженных овощей сокращается на 30—35%. Кроме того, высушенные овощи обладают несколько по-

ристой структурой, легко, быстро и более полно восстанавливаются до готовности перед их употреблением в пищу и увеличивается коэффициент набухания сушеных овощей.

Яблоки. Наиболее пригодны для сушки кисло-сладкие и кислые яблоки — Антоновка, Славянка, Апорт, Титовка, Грушовка и др. Их тщательно сортируют, отбраковывая все пораженные и загнившие, калибруют по размеру, моют, а затем нарезают на ломтики на шинковальных машинах. Чтобы лучше сохранить цвет нарезанных плодов и не допустить потемнения в процессе сушки, их окуривают серой, как это описано выше, либо выдерживают в течение 5—10 мин в 0,1—0,2%-ном растворе сернистого ангидрида. Сушат яблоки в шкафных и туннельных сушилках сначала при температуре 80—85°, а затем досушивают при 50—55°. При сушке в паровой ленточной сушилке резаные яблоки загружают на сита (7,5 кг на 1 м²); поддерживают температуру над первой (верхней) лентой 60°, над второй 66, над третьей 60, над четвертой 40°. Сушка продолжается 3,5 ч. Влажность сушеных яблок не должна превышать 20%.

При солнечно-воздушной сушке яблоки сначала подсушивают на подносах, установленных в один слой, в течение 1—1,5 суток, затем ссыпают с двух-трех сит на одно и досушивают до готовности.

Груши. Дикорастущие и полудикие груши сушат целыми, с кожицей. Обычно их бланшируют в кипящей воде 10—15 мин, затем окуривают серой в течение 1 ч. Крупные груши культурных сортов очищают от кожицы, удаляют семенное гнездо и одновременно нарезают вдоль на половинки. При загрузке на подносы на 1 м² укладывают 10—15 кг груш. Длительность сушки в шкафных сушилках при температуре 80—85° составляет 4—6 ч, а при солнечно-воздушной сушке — 3—5 суток.

Вишни. После обычной сортировки, удаления плодоножек и мойки вишни рекомендуется погрузить (в корзине) в кипящий 0,2—0,3%-ный раствор щелочи (едкого натра) или в 1—1,5%-ный раствор питьевой соды. При этом кожаца плодов вследствие образования мельчайших трещин становится более проницаемой для влаги, выходящей из них при сушке. Сразу после этого вишню промывают холодной водой. Норма настила на сита 8—10 кг на 1 м². Сушка в шкафных и других подобных сушилках при 70—75° продолжается 10—12 ч, на солнце — 3—5 суток. Влажность сушеной вишни не должна превышать 19% (для солнечной сушки — 18%).

Сливы. Повсеместно пользуется известностью сушеный чернослив, получаемый при сушке определенных сортов слив (Сочинская, Итальянская, Бюльская), выращиваемых на Черноморском побережье и в разных районах Кавказа. Но сушить можно сливы и других сортов: Ажанская, Венгерка домашняя и др. Сливы сортируют, калибруют, моют и бланшируют 0,5—1,5 мин в 0,5%-ном растворе щелочи или 1—1,5%-ном растворе питьевой соды (для нанесения «сетки» микротрещин). Сразу после этого их промывают в холодной воде для удаления следов щелочи. Затем сливы насыпают на подносы и разравнивают, чтобы они помещались в один ряд. Сушат сливы в 2—3 приема, сначала в течение 3—4 ч при 40—45°, затем выдерживают в обычном прохладном помещении 4—6 ч. Вторая сушка проводится при 55—60° в течение 4—5 ч, затем опять такая же выдержка. Третья сушка (досушка до готовности) проводится при 75—80°. Такая ступенчатая сушка обеспечивает высокое качество сушеного чернослива.

Высушенные сливы охлаждают, не снимая с сит (при высокой температуре их мякоть нежная и слабая и плоды можно деформировать при перекладках), затем отсортировывают и возвращают на дополнительную досушку все недосушенные. Готовую продукцию сыпают в крупные лари или ящики, где выдерживают еще несколько дней для выравнивания влажности во всех плодах.

Абрикосы. Солнечная сушка абрикосов больше всего распространена в Средней Азии, где выращиваются для этого местные сорта: Хурман, Мирсанджели, Супхани, Исфарак и др. Плоды должны быть полностью созревшие, но достаточно плотные, не расплывающиеся при обращении с ними. Различают такие виды сушеных абрикосов в зависимости от подготовки сырья: урюк — сушеные целые плоды с косточкой, кайса — из целых плодов без косточек (косточки удаляют путем выдавливания из слегка подвяленного плода) и курага — из плодов без косточки, разрезанных вдоль на половинки.

Абрикосы подготавливают так же, как и сливы, но не выдерживают в растворе щелочи, а окуривают серой (целые абрикосы окуривают 5—6 ч, половинки — 2 ч). Целые абрикосы высушивают при солнечной сушке в условиях Средней Азии за 5—8 суток, половинки — за 3—4 суток. Влажность сушеных абрикосов не должна превышать 21%. Во время искусственной сушки в шкафовых или дру-

гих сушилках при температуре 70—75° целые абрикосы высушивают за 16—20 ч, половинки — за 8—10 ч.

Так же сушат и персики.

Виноград. Виноград, так же как и абрикосы, сушат главным образом в Среднеазиатских республиках. Рекомендуются сушить виноград бессемянных сортов. Сушат виноград на солнце или в тени. Предварительная подготовка ягод различна в зависимости от местных условий. При самом примитивном способе сушки винограда без всякой предварительной обработки получается виноград посредственного качества. Поэтому часто виноград в гроздьях обрабатывают в течение 3—4 с в кипящем 0,4%-ном растворе щелочи. Иногда такой обработанный виноград дополнительно окуривают серой в течение 1 ч. Затем гроздья тщательно промывают водой и раскладывают на подносы, брезенты, камышовые маты и т. д. в один ряд (нагрузка 14—15 кг на 1 м²). После этого виноград оставляют на открытой площадке на 2—3 дня для подвяливания, затем грозди переворачивают и досушивают. Общая продолжительность солнечной сушки (от 4 до 12 дней) зависит от сорта, величины ягод, характера предварительной обработки и состояния погоды. Высушенные ягоды просеивают для отделения гребней и примесей, затем выдерживают в лотках для выравнивания влаги 1,5—2 недели. Влажность сушеного винограда в зависимости от сорта не должна превышать 17—20%.

Ягоды. Сушат различные культурные и дикорастущие ягоды — землянику, малину, черную смородину, чернику, голубику и др.

Ягоды тщательно сортируют, удаляя примеси, косточки, плодоножки. Затем их моют в душевой мойке. Землянику моют лишь при загрязнении ее землей, малину обычно не моют. Подготовленные ягоды настилают на сита и сушат в сушилках или на солнце. При сушке в сушилках поддерживают температуру 50—60°, при этом сушка заканчивается через 6—10 ч. Длительность воздушно-солнечной сушки 3—5 дней. Во время сушки время от времени сита слегка встряхивают, чтобы ягоды переворачивались и высушивались равномерно.

Дыни. Дыни не сушат, а вялят на солнце. Для вяления пригодны многие сорта, но лучшими являются Гуляби, Анапская, Койбаш и др. Берут дыни совершенно зрелые, сахаристые, здоровые. Предварительно их подвяливают на солнце 1—2 суток. Затем моют, сушат, разрезают вдоль пополам и ложкой вынимают семена. Разрезают половинки

на продольные полоски толщиной 2—4 см, очищают от кожицы каждую полоску и раскладывают их на подносы или развешивают на вешала.

Вяление протекает сравнительно медленно и заканчивается через 8—12 дней. Готовая вяленая дыня имеет влажность не более 20%. Вяленые полоски сплетают в жгуты и укладывают в ящики.

§ 4. ХРАНЕНИЕ СУШЕНЫХ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

Сохраняемость сушеных овощей и плодов зависит от того, с какой влажностью они вышли из сушилки и упакованы в тару, и от того, как удастся поддержать в них необходимый уровень влажности, не превышая его.

В процессе сушки отдельные плоды, овощи или их кусочки высыхают неодинаково. Явно недосушенные кусочки или их скопления (гнезда) следует забирать из общей массы и возвращать на досушку. Что же касается основной массы высушенных продуктов, то важной задачей является выравнивание влажности во всех ее частях. Практически это легко достигается при выдерживании высушенных и остывших плодов и овощей в крупных емкостях — ларях, закромах и т. д. В отдельных кусочках и между соседними кусочками идет постоянное движение (миграция) влаги: если имеется кусочек с излишней влажностью, а рядом пересушенный, то через несколько часов или дней часть влаги из недосушенного кусочка испарится в окружающий его воздух, а оттуда поглотится (хотя и не полностью) соседним пересушенным кусочком. Таким образом, можно простым приемом частично регулировать влажность сушеных продуктов. Следует рекомендовать такую выдержку для выравнивания влаги. Но это эффективно лишь в том случае, если общий уровень влажности всей массы высушенного продукта не выше максимального предела, указанного для каждого вида сушеной продукции. Поэтому надо тщательно следить за состоянием сушеных овощей и плодов сразу после их выхода из сушилки. Если они недосушены, их следует не выгружать с сит, а досушить дополнительно.

Иначе обстоит дело, если овощи и плоды выходят из сушилки в несколько пересушенном состоянии. Такие продукты не могут заплесневеть или испортиться, если, конечно, они будут храниться в сухом помещении. Но излишнее пересушивание нежелательно по двум причинам. Во-первых, на пересушивание затрачивается излишнее время и

тепловая энергия, т. е. возникают излишние материальные затраты. Во-вторых, более длительное тепловое воздействие ухудшает качество этих продуктов. Они темнеют, пригорают, ухудшается их восстанавливаемость при замачивании перед употреблением в пищу.

К тому же понижение конечной влажности сушеных продуктов по сравнению с приведенными выше пределами не дает никакого эффекта при обычных условиях хранения их в негерметичной таре, т. е. в ящиках, мешках и т. д. Как внутри массы продукта протекает постоянный обмен (миграция) влаги, так и между высушенным продуктом и окружающим его воздухом идет непрерывный обмен влаги через упаковочный материал, если только он не обеспечивает полной и надежной герметичности упаковки.

Воздух, в том числе и воздух на складе, где хранятся сушеные продукты, содержит различное количество растворенных в нем паров воды и в зависимости от температуры может быть насыщен влагой в разной степени. При данной относительной влажности воздуха между ним и теми продуктами, которые находятся в помещении, устанавливается определенное подвижное равновесие. Если продукт слишком влажный, а воздух имеет низкую относительную влажность, влага будет испаряться из продукта, поглощаться воздухом и весь продукт будет «усыхать». Если же воздух слишком влажный, он будет отдавать часть своей влаги продукту, который станет более влажным и даже может заплесневеть, так как плесневые грибки способны развиваться и при небольшой влажности. Относительная влажность воздуха в обычных условиях составляет 60—75%. При средних температурах 10—20° высушенные овощи и плоды, доведенные до влажности, указанной выше, хранятся нормально. Такая влажность продуктов в подобных условиях является равновесной. Это означает, что овощи, высушенные до влажности 12—14%, или сушеные фрукты с влажностью 18—20% (чернослив — 24%) при хранении их в мешочной или ящичной таре на складах с относительной влажностью воздуха 60—75% не будут ни впитывать влагу из воздуха, ни «усыхать». Если же пересушить овощи (например, до конечной влажности 5%), то через несколько недель или месяцев хранения на нормальном складе их влажность постепенно повысится вследствие поглощения ими паров из воздуха и достигнет той же равновесной величины 12—14%. Следовательно, при обычных условиях производства и хранения целесообразнее всего выдерживать те пределы влаж-

ности сушеных плодов и овощей, которые рекомендованы инструкциями.

Максимально допустимая температура хранения для сушеных овощей $+20^{\circ}$, сушеных фруктов $+30^{\circ}$ при относительной влажности воздуха в складском помещении (для продуктов, расфасованных в мешки, ящики и другую негерметичную тару) не выше 70%. При таких условиях нормальное качество продукта сохраняется в течение одного года.

§ 5. СУШКА ДО НИЗКОЙ ВЛАЖНОСТИ

Все сказанное не означает, что высушивание овощей и плодов до низкой влажности нерационально. Чем ниже влажность продукта, тем медленнее в нем протекают все химические и биохимические процессы. При низкой влажности замедляется разрушение витаминов, потемнение и другие реакции, вызывающие порчу продуктов. Опыты показали, например, что в картофеле, высушенном до влажности 7%, после 2,5 лет хранения гораздо лучше сохранились все его качественные показатели, чем в сушеном картофеле с обычной влажностью 12%. Если организовать массовую сушку овощей и плодов до низкой влажности, то можно установить гарантийные сроки хранения таких сушеных продуктов в 2—3 раза больше, чем для подобных продуктов обычной сушки. Это позволит сократить затраты на ежегодное возобновление и замену различных резервных партий сушеных продуктов, создаст более надежные условия для снабжения северных и отдаленных районов страны и т. д.

Но для массового промышленного производства овощей и плодов с низкой влажностью требуется герметичная их упаковка в крупные (3—10 кг и более) жестяные банки и металлические барабаны или в плотные фанерные барабаны с многослойными полиэтиленовыми мешками-вкладышами.

Необходимо несколько усовершенствовать и сам процесс сушки. На обычных шкафных, ленточных и других сушилках очень легко можно высушить овощи до 12%, но гораздо труднее удалять «последние» проценты влаги, так как эта влага связана с продуктом более прочными связями. Поэтому процесс сушки до низкой влажности обычно больше занимает времени и, следовательно, дороже по расходу топлива и энергии. Тем не менее все эти недостатки компен-

сируются упомянутыми преимуществами сушки до низкой влажности.

В некоторых случаях для удаления влаги из продуктов применяют влагопоглотители, например негашеную известь. В банку или в барабан с сушеными овощами, имеющими обычную (12—13%) или лишь немного пониженную (9—10%) влажность, вкладывают пакетик с заранее рассчитанным количеством негашеной извести. Через некоторое время порошкообразная негашеная известь увлажняется, поглотив часть влаги из овощей, которые таким путем можно довести до весьма низкой влажности.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды связи влаги с материалом в пищевых продуктах. Какое это имеет значение для проведения процесса сушки?
2. Как устроены канальная (туннельная) и ленточная (конвейерная) сушилки?
3. Расскажите об устройстве распылительной сушилки. Для сушки каких продуктов она применяется?
4. В каких случаях применяют вакуумную сушку?
5. Как подготовить к сушке и как сушить картофель, корнеплоды?
6. Каковы преимущества промежуточного замораживания при сушке картофеля и овощей?
7. Расскажите о солнечной сушке винограда и абрикосов.

Глава XVI

ЗАМОРАЖИВАНИЕ ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

Холод применяется в плодоовощной промышленности, во-первых, для охлаждения плодов и овощей до возможно низких температур (но не допуская при этом замораживания самого продукта) и, во-вторых, для замораживания плодов и овощей и продуктов их переработки. Между этими двумя направлениями имеется существенная и принципиальная разница, несмотря на то что в обоих случаях обработка продукта ведется при помощи холода. При охлаждении мы стараемся полностью сохранить в целости плоды или овощи, по возможности не нанести им никаких механических повреждений и сохранить их целостность и жизнеспособность клеток. На протяжении всего периода хранения в охлажденном состоянии плоды и овощи остаются живыми, в них продолжают, хотя и замедленно, жиз-

ненные процессы — обмен веществ и, в частности, дыхание. По окончании холодильного хранения плоды и овощи можно хранить еще некоторое время при более высоких температурах и их обработка перед употреблением в пищу ничем не отличается от обработки свежих.

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАМОРАЖИВАНИИ

При замораживании в тканях плодов и овощей происходят глубокие качественные изменения. Влага, содержащаяся в клетках и межклеточном соке, превращается в кристаллы льда. Происходит вымораживание влаги и обезвоживание жидкой части сока, в которой растворены составные части клеток (белки, сахара, кислоты и т. д.).

В зависимости от характера процесса замораживания, главным образом от его быстроты, качество замороженных продуктов может существенно изменяться. Вода содержится в каждой растительной клетке. Если свежий плод или овощ, сырой и бланшированный, подвергать медленному замораживанию при ограниченном подводе холода, то сначала в наружных слоях клеток начнется образование первых центров кристаллизации, т. е. кристаллов льда. Эти кристаллы начнут сразу расти, а на их поверхности станет кристаллизоваться влага из соседних клеток. В результате размеры кристаллов льда превысят размеры самих клеток, нарушат целостность клеточных оболочек во всей массе плода. При размораживании (дефростации) таких плодов влага, образующаяся от таяния кристаллов льда, уже не может быть впитана клетками. В этом случае из размораживаемых растительных продуктов обильно вытекает сок, что значительно снижает их качество.

Чтобы повысить качество замороженных плодов и овощей, в современной промышленности замораживание производят быстро, с интенсивной подачей холода, при возможно более низкой температуре. Чем ниже температура замораживания, тем быстрее холод проникает внутрь плодов и овощей, больше центров кристаллизации образуется в клетках и, следовательно, мельче кристаллы льда, поскольку количество влаги в каждой клетке ограничено. В быстрозамороженных продуктах клеточные стенки в основном не нарушены, размеры кристаллов льда меньше размеров самих клеток. Поэтому при дефростации таких продуктов сок остается в клетках и почти не вытекает.

На современных морозильных установках плоды и овощи замораживают обычно при температуре холодильного агента (рассола, воздуха) от -25 до -35° . Температура самого продукта к концу замораживания достигает -18° . Более высокие (более близкие к 0°) температуры не рекомендуются, так как при них возможны окислительные процессы в продуктах, приводящие к ухудшению их качества, а также повышенные потери некоторых ценных пищевых веществ. Быстрозамороженные овощи полагается хранить при температуре не выше -18° . При этом очень большое значение имеет постоянная температура хранения. Если во время хранения температура в холодильной камере будет периодически повышаться, а затем понижаться на несколько градусов, это приведет к постепенной перекристаллизации льда. На поверхности отдельных кристаллов будут нарастать слои молекул воды за счет массы других кристаллов. В результате образуются крупные кристаллы льда, что приведет к уже описанным нежелательным последствиям.

Таким образом, производство быстрозамороженных продуктов может быть успешным лишь в том случае, если будет обеспечена следующая «непрерывная холодильная цепь»: замораживание подготовленных полуфабрикатов в скороморозильном аппарате и хранение замороженных продуктов в холодильной камере на заводе-изготовителе — перевозка в рефрижераторных вагонах или авторефрижераторах к пунктам потребления — хранение в распределительных холодильниках и в холодильных камерах продовольственных магазинов. Купленные потребителями замороженные продукты следует хранить также в домашних холодильниках, не допуская даже кратковременного их оттаивания.

В общем, быстрое замораживание как метод консервирования пищевых продуктов в отношении сохранения качества этих продуктов, их питательной ценности, сохранности витаминов, вкусовых и ароматических веществ, цвета, кулинарных достоинств и т. д. является наиболее прогрессивным по сравнению со всеми другими методами — стерилизацией, засолкой, маринованием, сушкой и т. д. Внедрение замораживания осложняется необходимостью иметь довольно сложное холодильное оборудование и постоянно поддерживать продукт при низких отрицательных температурах, что приводит к значительным затратам средств. Однако выработка замороженных плодовоовощных и других продуктов с каждым годом быстро увеличивается.

§ 2. АССОРТИМЕНТ ЗАМОРОЖЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Замораживать можно самые различные виды овощей и плодов. Кроме того, за последнее время в промышленности получает распространение быстрое замораживание готовых к употреблению овощных и мясовошных первых и вторых обеденных блюд.

Таким образом, ассортимент быстрозамороженных продуктов аналогичен ассортименту плодоовощных консервов. Наиболее распространено замораживание таких овощей, как зеленый горошек, стручковая фасоль, цветная капуста, сахарная кукуруза, сладкий стручковый перец, томаты, баклажаны, а также готовых наборов из овощей для первых обеденных блюд — борщей, щей, супов.

Из плодов и ягод замораживают абрикосы, персики, сливу, вишню, черешню, дыню, айву, яблоки, груши, мандарины, лимоны, хурму, землянику, малину, смородину (черную и красную), крыжовник, виноград, клюкву, чернику, голубику и другие ягоды. Кроме того, выпускают замороженные плодово-ягодные соки — яблочный, виноградный, цитрусовый.

§ 3. ТАРА ДЛЯ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Плоды и овощи замораживают либо в той таре, в которой они будут в дальнейшем поступать в реализацию, либо россыпью на ситах и подносах с последующей расфасовкой замороженных продуктов в мелкую или крупную тару. Тарой для быстрозамороженных продуктов могут быть плоские сборные коробки из тонкого и прочного парафинированного картона вместимостью 0,25; 0,5 и 1 кг. Такие коробки поступают в цех в виде штампованных фигурных картонных заготовок. При сборке коробок в них сразу помещают вкладыш из пергаменты, подпергаменты или целлофана с целью обеспечения большей непроницаемости упаковки для воздуха, паров, газов и т. д. В собранные коробки подготовленные овощи и плоды расфасовывают перед их замораживанием или уже в замороженном виде. Картонные коробки применяют в тех случаях, когда овощи и плоды замораживают без жидкой заливки. Если замораживают плоды в сиропе, необходимо до заморозки расфасовывать их в жестяную лакированную консервную тару, укупориваемую герметически на машинах. Замораживание таких

плодов в картонных коробках допускается лишь в том случае, если в коробки помещается вкладыш из полиэтилена, чтобы избежать вытекания сиропа во время размораживания. Плоды вместе с сиропом рекомендуется помещать в прочный и плотный полиэтиленовый пакетик, который герметически сваривается и затем уже помещается в коробку.

Применение стеклянных банок хотя и разрешается, но не следует их широко рекомендовать по двум соображениям: во-первых, при замораживании и размораживании излишне заполненные стеклянные банки могут растрескаться; во-вторых, большая масса стекла, загружаемая в холодильные камеры, приводит к нерациональному расходованию холода на ее охлаждение и хранение. Для расфасовки уже замороженных плодов, ягод и овощей (слив, вишни, томатов, горошка) применяют пакеты вместимостью 0,5—1 кг из целлофана, полиэтилена, бумаги с полиэтиленовой прослойкой и других подобных пленочных материалов. Такие пакеты после расфасовки в них замороженных продуктов можно легко и быстро герметически укупорить термосвариванием (при помощи небольшого специального утюга).

Фруктовые соки замораживают в жестяных банках или в стаканчиках из парафинированного картона, полиэтилена и т. д. Все перечисленные виды тары предназначены для индивидуальных потребителей замороженной продукции. Продукцию для использования на предприятиях общественного питания рациональнее расфасовывать в крупные контейнеры вместимостью 10—20 кг и более, в коробки из многослойного гофрированного картона, в фанерные или дощатые ящики, выстланные изнутри пергаментом или целлофаном, в фанерные и деревянные (сухотарные) бочки, а в некоторых случаях и в мешки.

На современных пищевых предприятиях все процессы по расфасовке и упаковке быстрозамороженных продуктов механизированы с применением автоматического управления и регулирования.

§ 4. ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ К ЗАМОРАЖИВАНИЮ

Общие процессы подготовки многих видов овощного и фруктового сырья к замораживанию такие же, как и при консервировании стерилизацией, и их можно даже осуществлять на том же технологическом оборудовании. Это относится к мойке, калибровке, чистке, резке, бланшировке.

Лишь непосредственно перед замораживанием порядок работы изменяется.

Приводим сведения об особенностях подготовки к замораживанию некоторых видов сырья.

Подготовка овощей

Зеленый горошек, стручковую фасоль, цветную капусту, шпинат после бланшировки и охлаждения расфасовывают в картонные коробки или насыпают на сита слоем не более 3—4 см.

Целые початки сахарной кукурузы после очистки от верхних оберточных листьев и шелковистых нитей бланшируют в кипящей воде 4—6 мин. Затем охлаждают, заворачивают каждый початок в целлофан и укладывают их на листы и подносы для замораживания. Можно замораживать и бланшированные срезанные зерна кукурузы.

Томаты не бланшируют, а только калибруют, сортируют по качеству, отбраковывая испорченные и незрелые, и моют. После этого их укладывают в коробки или рассыпают на сита и листы для заморозки без тары.

Смеси-полуфабрикаты для обеденных блюд готовят так же, как и при консервировании. Все овощи, кроме томатов, бланшируют, затем составляют смеси, которые замораживают либо в коробках вместимостью 0,5—1 кг, либо в блоках по 4—10 кг (для общественного питания). Существует много различных рецептов наборов овощей для обеденных блюд. Приводим рецептуру борща (в % к общей массе подготовленных овощей): картофель 25, капуста 33,5, свекла 20, морковь 7, лук 5, томат-паста 30%-ной концентрации 8, петрушка (корень) 1, зелень петрушки и укропа 0,5.

Подготовка кулинарно обработанных блюд и полуфабрикатов для общественного питания

Наряду с консервированными в крупной таре в настоящее время развивается производство быстрозамороженных полуфабрикатов для предприятий общественного питания. Их подготовка зависит от вида этих полуфабрикатов и их назначения.

Натуральные овощи в виде кубиков, столбиков или кружков бланшируют, сразу охлаждают (во избежание излишнего разваривания) и замораживают. Полуфабрика-

ты бобовых, макаронных, крупяных продуктов варят до полной готовности и быстро охлаждают. Также до полной готовности доводят мясо, мясные и рыбные полуфабрикаты — котлеты, сосиски, фарш и т. д., а также всевозможные соусы, приправы. К этой категории относятся и быстрозамороженные блинчики с мясом или с творогом.

Некоторые массовые готовые блюда, например плов с мясом, котлеты, беф-строганов, рагу и т. д., замораживают как в виде крупных блоков, так и индивидуальными порциями. В первом случае подготовленную смесь или массу раскладывают ровным слоем на листы, на которых они поступают в скороморозильный аппарат. При замораживании отдельными порциями расфасовывают в небольшие картонные коробочки или целлофановые пакеты.

Новым в этой области является применение пакетов (мешочков) из термостойких пленочных материалов, таких, как рильсан, майлар, нейлон. Замороженные в такие пакеты блюда вместе с гарнирами и приправами очень удобны для употребления. Пакет с замороженной порцией блюда опускают в кастрюлю с кипящей водой и нагревают до горячего состояния. Затем пакет вынимают, вскрывают с одного конца и горячее содержимое выкладывают в тарелку.

Подготовка плодов и ягод

Плоды подготавливают в основном так же, как и при производстве компотов. Плоды и ягоды замораживают с сахаром, в сахарном сиропе и без сахара. Яблоки и груши, очищенные от кожицы и сердцевины, нарезают на ломтики толщиной 1,5—2 см. Во избежание потемнения ломтики на 3—5 мин погружают в раствор аскорбиновой кислоты и поваренной соли (по 0,1%). Аскорбиновая кислота, являющаяся антиокислителем, препятствует окислению кислородом воздуха различных веществ, входящих в состав плодов. Затем ломтики бланшируют 3—5 мин при 90°, охлаждают в воде до 10°, укладывают в коробки или банки и заливают 40%-ным сахарным сиропом.

Абрикосы и персики нарезают на половинки и вынимают из них косточки. Нарезанные плоды во избежание потемнения хранят в растворе аскорбиновой кислоты (0,5%) и соли (0,1%). После этого плоды замораживают в коробках, куда рекомендуется добавить сахарную пудру (10% от массы плодов).

Сливу, вишню, черешню, кизил замораживают целиком, без сахара и сиропа, в коробках или россыпью. Можно замораживать и в сиропе, в банках или в небольших бочках.

Ягоды замораживают с сахаром или в сиропе в жестяных и стеклянных банках или же в картонных коробках без сахара.

При подготовке к замораживанию надо плоды или ягоды как можно больше охладить до их загрузки в скороморозильный аппарат. Это ускоряет и удешевляет процесс замораживания и способствует лучшему сохранению качества замороженных продуктов. Для предварительного охлаждения подготовленные плоды и ягоды в коробках или россыпью на ситах выдерживают в холодном помещении.

§ 5. ПРОЦЕСС ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Можно замораживать упакованные в мелкую тару или разложенные на ситах овощи и плоды, поместив их в холодильную камеру с низкой температурой. Такой способ применяется в промышленности. Вначале проводят глубокое охлаждение жидких хладоносителей, например концентрированного раствора хлористого кальция, который не замерзает при низких температурах (-35° и ниже). Для этих целей применяют холод, получаемый с применением компрессоров, работающих с жидким аммиаком, фреоном или другими холодильными агентами.

Холодильный рассол по трубам подается в холодильные (морозильные) камеры, где он служит для охлаждения воздуха, который в свою очередь охлаждает и замораживает упакованные или насыпанные тонким слоем продукты. В других случаях воздух охлаждают за пределами помещения для замораживания, и в морозильную камеру подается уже холодный воздух.

Такой способ, хотя и часто применяется, не лишен недостатков: не всегда обеспечивается быстрое замораживание продуктов, в результате чего образуются крупные кристаллы в клетках. Более эффективно замораживание в специальных скороморозильных аппаратах, различных по конструкции и по способу подвода холода к продукту. Получили распространение контактные плиточные скороморозильные аппараты. Такой аппарат состоит из 6—20 плоских полых, горизонтально расположенных металлических плит, которые смонтированы на общем коллекторе и закрыты со всех сторон кожухом. Плиты можно сближать между собой

и раздвигать при помощи гидравлического устройства. Внутрь плит по трубопроводу подается и постоянно циркулирует в них рассол хлористого кальция или другого хладагента с температурой -34° .

При работе на поверхность каждой плиты кладут металлические листы, на которые ставят картонные коробки, заполненные овощами или плодами. Плиты сдвигают так, чтобы коробки были плотно сжаты двумя соседними плитами. Во избежание раздавливания продукта по краям плит ставят в качестве ограничителей деревянные рейки такой же толщины, как и коробки с продуктами, или на 1 мм меньше. Вследствие контакта между коробками и поверхностью плит холод быстро проникает в массу продукта. Замораживание продолжается 2—4 ч.

Существуют скороморозильные аппараты другой системы — туннельные. В них продукт замораживается в потоке интенсивно движущегося воздуха. Воздух предварительно охлаждается при прохождении его через серию батарей труб с холодным рассолом. При помощи вентилятора воздух подается в морозильный туннель и быстро промораживает продукты, разложенные на передвижных тележках-стеллажах, в рассыпном виде или упакованные в коробки.

Имеются также ленточные (конвейерные) скороморозильные аппараты, представляющие собой канал, в котором движется контейнер с металлической лентой. Охлаждение и замораживание в этих аппаратах проводится также при помощи потока воздуха.

Новым в технике быстрого замораживания является применение так называемого способа замораживания «в кипящем слое», или флюидизационного замораживания. Принцип флюидизации применяют и при быстром замораживании сыпучих и мелкокусковых продуктов, только вместо горячего подается поток сильно охлажденного воздуха. Частицы овощей, плодов и ягод, витающие над лентой, обмерзают в течение нескольких минут. В целом цикл замораживания исчисляется десятками минут (вместо нескольких часов). Этот метод замораживания в настоящее время считается самым прогрессивным из применяющихся в промышленности как в отношении качества получаемой готовой продукции, быстроты и точности процесса, так и по всем технико-экономическим показателям. В кипящем слое успешно можно замораживать не только сравнительно твердые частицы нарезанных корнеплодов или зеленый горошек, но и ягоды, даже такие нежные, как земляника.

Другой новый метод замораживания — при помощи переохлажденного воздуха в турбохолодильных машинах (ТХМ). Засасываемый в машину (турбореактивный двигатель) атмосферный воздух при резком расширении охлаждается до весьма низких температур (этот же принцип используется и при получении жидкого воздуха). Пропуская такой воздух через камеру с подлежащими замораживанию продуктами, можно довести их температуру в течение сравнительно короткого времени до -100 — -110° и даже ниже. Практически более целесообразно не доводить продукт до такой низкой температуры, которая все равно повысится при хранении замороженных продуктов в обычных камерах, а использовать получаемый в ТХМ большой температурный перепад для быстрого замораживания и охлаждения замороженных продуктов до этих обычных температур. Выгода заключается в том, что при этом образуются мелкие кристаллы льда в клетках продукта, т. е. лучше можно сохранить его качество.

§ 6. ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕВОЗКА ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

После замораживания россыпью овощи и плоды ссыпают на столы, обитые жестью, и расфасовывают их в мелкую тару или в крупные коробки, ящики и т. д. Хранят замороженные продукты в камерах при температуре от -15 до -18° . Очень важное значение при этом имеет надежная упаковка замороженных продуктов. Если поверхность кусочков имеет прямой контакт с холодным воздухом помещения камеры, влага неизбежно будет переходить из продуктов и поглощаться воздухом. В результате воздух становится более насыщенным парами воды и при движении часть влаги из него конденсируется на более холодных поверхностях, образуя так называемую «шубу», т. е. большой слой скопленных кристаллов льда в виде инея на трубах, стенках и потолке камеры. Воздух же продолжает омывать продукты, захватывает и поглощает новые частицы влаги и т. д. В результате замороженные продукты подсыхают: в них проходит уже описанный выше процесс вымораживания влаги — сублимация. Это приводит к весовым потерям продукта и не сохраняет его первоначальное качество.

Поэтому во всех отношениях важно, чтобы находящиеся в камерах продукты были хорошо упакованы.

Температуру воздуха и самого продукта следует держать

на постоянном уровне также во избежание перекристаллизации льда. Перевозить замороженные овощи и плоды из холодильного хранилища в другие холодильники или в магазины для продажи можно только в специальных рефрижераторных вагонах или автомобильных кузовах, в которых при помощи холодильных установок поддерживается температура не выше -12° и стенки которых хорошо изолированы от нагревания их наружным воздухом.

Контрольные вопросы

1. Какие изменения происходят в овощах и плодах при замораживании?
2. В чем состоит преимущество быстрого замораживания перед медленным?
3. Расскажите о подготовке к замораживанию и самом процессе замораживания овощей.
4. Как полагается хранить замороженные овощи и плоды?
5. В какую тару расфасовывают замороженные овощи и плоды?

Глава XVII

ПЕРЕРАБОТКА ГРИБОВ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Грибы занимают важное место в питании населения нашей страны, особенно в средней полосе и в северных районах.

Существует много различных видов грибов, которые делятся на три группы в зависимости от их строения — сумчатые, губчатые (трубчатые) и пластинчатые.

К сумчатым относятся сморчки, строчки и менее распространенные трюфели. Сумчатые грибы растут обычно в самое раннее весеннее время (апрель — май) и в основном употребляются в свежем виде. В некоторых районах (например, в Белоруссии) организована их переработка.

Наиболее распространены у нас трубчатые грибы, называемые так потому, что нижняя часть их шляпки сплошь покрыта мельчайшими тонкими длинными трубочками, расположенными в виде сот; в каждой такой трубочке помещаются споры, которые служат для размножения этих грибов. К трубчатым относятся такие общеизвестные грибы, как белые (боровики) — лучшие из всех грибов, встречающихся

ся в наших лесах; подберезовики, подосиновики, маслята, моховики и др.

Пластинчатые грибы названы так потому, что нижняя часть их шляпки состоит из нежных радиально расположенных пластинок, на которых помещаются споры. Из пластинчатых грибов наиболее распространены рыжики, грузди, волнушки, сыроежки, лисички, опята, чернушки. К этой же группе относятся шампиньоны — единственный вид грибов, которые можно не только собирать в дикорастущем состоянии, но и с успехом выращивать в колхозах и совхозах, в искусственно созданных условиях. Выращивание шампиньонов сравнительно не сложно, хотя и достаточно трудоемко; следует рекомендовать совхозам и колхозам заняться этим интересным и прибыльным делом, тем более что свежие шампиньоны можно получать в зимние месяцы — январе-феврале, когда не бывает свежих грибов. Подробные сведения и инструкции по выращиванию шампиньонов и даже так называемую грибницу, т. е. посадочный материал, можно запросить на ВДНХ в Москве, где имеется специальное хозяйство, занимающееся грибами.

Пищевая ценность грибов сравнительно невелика; это можно видеть из табл. 15.

Таблица 15

Химический состав грибов и пищевая ценность свежих грибов

Название грибов	Состав съедобной части, %				Калорийность, ккал/100 г
	вода	угле- воды	белки	жиры	
Белые	87,1	4,34	3,24	0,38	34,6
Подберезовики	90,8	1,45	1,74	0,57	18,4
Подосиновики	88,8	1,36	2,46	0,86	23,7
Грузди	90,7	4,68	1,14	0,19	25,6
Лисички	91,4	3,23	1,56	0,38	23,2
Опята	86,0	7,74	1,38	0,67	43,6

Кроме веществ, указанных в табл. 15, грибы содержат и другие ценные для питания вещества — минеральные соли, витамины (главным образом группы В) и др.

Несмотря на небольшую пищевую ценность, грибы имеют большое значение в питании как вкусовые продукты, об-

ладая своеобразным, приятным «грибным» вкусом. Этот вкус они легко передают и тем блюдам, в которые добавляют грибы (супам, солянкам и т. д.).

Следует учитывать, что в естественных условиях вместе с перечисленными съедобными грибами растут и различные несъедобные и даже ядовитые грибы.

Одним из наиболее опасных является пластинчатый гриб — бледная поганка, содержащий несколько сильнодействующих ядов. По внешнему виду бледная поганка несколько напоминает шампиньон, но пластинки у нее не розовые, как у шампиньонов, а белые и, кроме того, у основания ее ножки имеется мешковидное влагалище, так что даже при небольшом навыке ее нельзя принять за съедобный гриб.

Второй вид ядовитых пластинчатых грибов — обычные мухоморы, которые выделяются ярко-красным цветом своей шляпки и их также легко определить. В южной части лесной зоны РСФСР и прилегающих областей Украины встречается ядовитый пластинчатый гриб — энтолома. Шляпка у него беловатая или желтоватая, у молодых грибов — выпуклая, с бугорком; по мере роста гриба шляпка становится воронковидной, обвислой, с волнистоизогнутым тонким краем. Пластинки — желтоватые или желто-розовые, мякоть — белая с мучным запахом. Ложный опенок напоминает обычные осенние опята, но имеет более яркую окраску (иногда ржаво-красную) и горькую мякоть. Ложная лисичка имеет воронковидную красновато-оранжевую шляпку с ярко-красными пластинками и ровным краем, тогда как шляпка настоящей лисички ярко-желтая с сильно волнистым краем.

Из трубчатых ядовитых наиболее известен сатанинский гриб. Он напоминает белый гриб, но имеет ярко-красный трубчатый слой, при надавливании его мякоть краснеет, а затем синее; ножка внизу коричневая, а выше — апельсинового цвета. Второй трубчатый ядовитый гриб — желчный; он также внешне схож с белым грибом, но у него трубчатый слой грязно-розового цвета и на ножке темный сетчатый рисунок; мякоть при изломе краснеет (в отличие от белого гриба, мякоть которого не изменяет своей окраски). Желчный гриб горький на вкус.

Перечный гриб несколько схож с маслятами и моховиками, но его трубчатый слой желтовато-красный и мякоть его имеет горький вкус. Сборщики грибов и работники грибоварочных пунктов и заводов должны хорошо разби-

ратся в свойствах грибов, чтобы вместе с доброкачественными грибами не попали отдельные ядовитые экземпляры. Следует иметь в виду, что ядовитые вещества многих из перечисленных грибов не разрушаются при переработке и могут вызвать отравления.

Особое место занимают сумчатые грибы — сморчки и строчки. В их состав входит ядовитая гельвелловая кислота, которая может вызвать у человека сильные головные боли, рвоту, слабость и другие признаки отравления. Грибы эти называют условно ядовитыми. Их можно легко обезвредить — дважды отварить в воде, каждый раз сливая воду. Вместе с водой, в которой варились грибы, уйдет вся гельвелловая кислота, после чего грибы можно обжаривать или перерабатывать другим образом.

§ 2. ПОДГОТОВКА ГРИБОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ

Все грибы являются продуктами скоропортящимися, причем сроки их хранения до наступления порчи исчисляются всего лишь несколькими часами (особенно в теплое время). Поэтому грибы следует направлять в переработку немедленно после их приемки. Поступившие грибы можно хранить на приемной площадке завода или грибоперерабатывающего пункта не более 5 ч. Хранят их тонким (не более 20 см) слоем на чистых столах или стеллажах. Грибы обычно поступают либо с обрезанными ножками без остатков мха и земли, либо отдельно шляпки и ножки. Если поступили грибы необрезанные, надо их обрезать, одновременно удалив повреждения.

Перед переработкой грибы тщательно сортируют как по видам, так и по качеству. Сортировка по видам проводится для того, чтобы в переработку допускать для каждой партии грибы только одного наименования (белые или подошники, грузди и т. д.). Смешивать разные виды грибов не допускается, так как грибы разных видов могут требовать различных способов и режимов подготовки и обработки.

Особенно важна сортировка грибов по качеству. В первую очередь необходимо отбраковать грибы червивые, причем не только такие, в которых обнаружены живые личинки, но и грибы с повреждениями, произведенными личинками. Если в готовой продукции обнаружится в общей массе хотя бы несколько «червивых» грибов, это может привести к забраковке всей партии.

После этого следует грибы одного вида рассортировать

по качеству и, в частности, по размеру шляпок. Сама по себе однородность по размеру является одним из важных качественных товарных показателей грибов при любом способе их дальнейшей переработки. Готовая продукция из однородных по размеру грибов отличается лучшим внешним видом. Но главное заключается в том, что, как правило, более мелкие грибы бывают и более молодыми, плотными; поэтому они требуют иных режимов технологической обработки, чем грибы крупные, более старые. Рассортированные грибы направляют сразу в переработку.

Обычно грибы засаливают, маринуют или сушат. При хорошо оборудованном консервном цехе и наличии автоклавов можно вырабатывать натуральные грибные консервы. Если имеется морозильная установка, можно свежие грибы подвергнуть быстрому замораживанию, при котором натуральные качества грибов сохраняются наилучшим образом.

Независимо от характера дальнейшей переработки рассортированные грибы в первую очередь подвергают тщательной мойке. Так как в лесу к грибам пристают различные посторонние примеси (листочки, трава, хвоя и т. д.), которые иногда очень прочно прилипают к шляпкам, грибы сначала на несколько минут замачивают, погружая их в решетах или сетчатых корзинах в ванну с холодной водой. Когда листочки и другие примеси станут легко отставать от поверхности грибов, их тщательно промывают под душем, многократно погружая в ванну с чистой водой и перемешивая до тех пор, пока в моечной воде не останутся отставшие от грибов взвешенные частицы загрязнений. После этого грибы еще тщательно инспектируют и направляют в переработку.

§ 3. ПЕРЕРАБОТКА ГРИБОВ

Соление грибов

Засаливают главным образом грузди, чернушки, рыжики, волнушки, а также валуи, белянки, подгрузди и другие грибы. В практике применяют три способа засолки грибов — сухой, холодный и горячий.

По первому способу грибы (главным образом рыжики) после обрезания ножек, мойки и стекания с них воды укладывают в бочки, кадки или в другую тару шляпками вниз,

слоем 5—6 см, а затем пересыпают сухой солью; сверху кладут второй такой же слой грибов, снова засыпают солью и так далее до тех пор, пока бочки не будут заполнены. На 100 кг подготовленных грибов расходуется 4—4,5 кг соли. Сверху кладут подгнетный круг (как при квашении капусты), а на него небольшой гнет. Через несколько дней грибы оседают и появляется сок. Тогда бочки дополняют грибами из других бочек доверху, укупоривают и перевозят в хранилище, где держат при температуре от $-0,5$ до $+2^{\circ}$.

Второй, холодный, способ соления заключается в следующем. Грибы укладывают в бочки с двойным решетчатым дном и с отверстием у дна для стока воды. В таких бочках грибы заливают холодной водой и сверху кладут круг с гнетом. Грибы вымачивают 2—3 суток, меняя воду не реже трех раз в сутки. Когда шляпки грибов не будут ломаться при изгибе, вымачивание заканчивают и грибы засаливают так же, как было описано выше, пересыпая солью (4,5% к весу грибов). Рекомендуется также добавлять пряности: 10 г перца душистого и 20 г лаврового листа на 100 кг грибов.

Холодный способ применяется при солении груздей, подгруздков, волнушек и других пластинчатых грибов, обладающих естественной горечью.

Горячий способ соления, пригодный для всех пластинчатых грибов, заключается в том, что подготовленные грибы сначала отваривают (при этом исчезает горечь), а затем уже засаливают, как описано выше.

Маринование грибов

Маринуют шляпки и ножки белых грибов, шляпки маслят, подберезовиков, подосиновиков, моховиков, лисичек, опят (осенних). Подготовка грибов проводится так же, как и при солении. Рассортированные промытые грибы загружают в варочный котел. На 50 кг грибов в котел добавляют 7—8 л воды и 2 кг соли. Во время отваривания (при помешивании) сверху снимают пену шумовкой. Длительность варки 10 мин; лисички (более жесткие) варят 20—25 мин. Перед концом варки в котел добавляют 80%-ную уксусную эссенцию: 600—900 см³ эссенции на 100 кг готовых отваренных грибов. Кроме того, на 100 кг грибов добавляют 10 г перца душистого и 20 г лаврового листа. Сваренные

грибы разливают в небольшие бочонки слоем 15—20 см или же в тазы для остывания. После остывания их расфасовывают в бочки, укупоривают и хранят так же, как и соленые грибы.

Соленые грибы и маринованные из бочек для удобства их розничной продажи населению можно в зимнее время перефасовать в стеклянные консервные банки и укупорить их жестяными крышками. Грибы вынимают из бочек, вновь инспектируют на столах, отбрасывая испорченные и дефектные. Затем соленые грибы промывают в чистой проточной воде. Отдельно готовят для заливки соленых грибов 4%-ный рассол, а для маринования — заливку. Примерная рецептура на 100 л заливки (кг): воды 96; соли 1,7; искусственной эссенции 80%-ной 2,0—2,2; лаврового листа 0,06—0,12; перца горького, перца душистого, корицы и гвоздики по 0,06.

Грибы раскладывают в банки, заливают рассолом или маринадом. Банки укупоривают и хранят при температуре 1—3°.

Консервирование грибов

Натуральные консервы рекомендуется вырабатывать из белых грибов, подберезовиков, подосиновиков, маслят, лисичек, шампиньонов и других грибов.

Подготовленные, рассортированные и тщательно промытые грибы бланшируют в кипящем 2%-ном растворе соли в течение 3—5 мин, затем укладывают в стеклянные консервные банки на 0,5 или 1,0 л. Сразу же заливают свежеприготовленным 2%-ным рассолом при температуре около 75°. Укупоривать банки жестяными крышками желательно под вакуумом. Банки с грибами стерилизуют в автоклавах при 120° в течение 40 мин (полулитровые) или 50 мин (литровые). Консервированные натуральные грибы вполне заменяют свежие. Они пригодны для жарения, добавления в супы и т. д.

При консервировании грибов как в промышленных, так и в домашних условиях необходимо учитывать возможную опасность отравления грибными продуктами, вызываемого анаэробными бактериями ботулином. Эти бактерии встречаются иногда в почве, и при недостаточной хорошей очистке и подготовке грибов споры бактерий могут попасть в готовую грибную продукцию. При обычном солении и особенно при мариновании грибов для бактерий ботулином создают

ся неблагоприятные условия (кислая среда). Поэтому там они не развиваются и не представляют серьезной опасности для потребителей. Если же грибы законсервировать в обычном растворе соли, то при попадании спор ботулинума и при недостаточной стерилизации (т. е. при несоблюдении приведенных выше рекомендованных режимов стерилизации, что может случиться, например, при перебоях в подаче пара в автоклавы) из этих спор могут развиваться бактерии, которые вырабатывают опасный для человека токсин.

Это не означает, конечно, что консервированные грибы не следует практиковать вообще. Наоборот, грибные консервы представляют большой интерес для потребления и существенно улучшают ассортимент продукции завода. Но заниматься консервированием грибов в натуральном

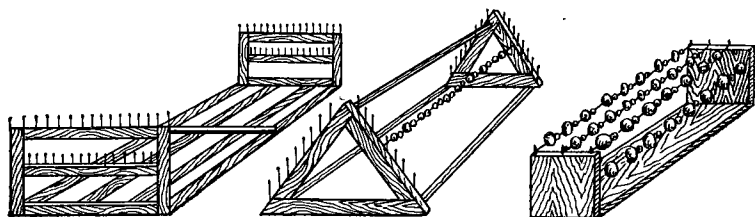


Рис. 87. Простое устройство для сушки грибов

виде можно на таких заводах, где имеется хорошо налаженное автоклавное хозяйство, надежное обеспечение паром и достаточно опытный персонал.

Сушка грибов

Сушить рекомендуется молодые крепкие грибы. Предварительно их обязательно сортируют по размерам. Грибы тщательно очищают, обрезают, протирают чистой слегка увлажненной тканью (но не моют).

Сначала рекомендуется грибы несколько провялить при невысокой температуре (около 50°). Затем их раскладывают на сита, которые помещают в сушилки, и сушат при температуре не выше 75° . Кроме того, грибы можно сушить в обычных русских печах — на металлических противнях с подстилкой из сухой чистой соломы. Наконец, удобно сушить грибы на деревянных рамах или стойках нанизанными на толстые нитки или шпагат, как это показано на рис. 87.

Сушеные грибы должны иметь влажность 12—14%. Их упаковывают в ящики, короба, мешки и хранят в сухих и прохладных помещениях.

Замораживание грибов

Общие сведения об основах, технике и технологии быстрого замораживания пищевых продуктов изложены выше. Свежие грибы можно так же замораживать, как и овощные продукты. На замораживание грибы направляют в бланшированном или отваренном виде. Их расфасовывают в картонные парафинированные коробки с вкладышем из полиэтилена или целлофана. Можно также замораживать отварные грибы в металлических прямоугольных формах высотой не более 5 см. Когда грибы в такой форме полностью будут заморожены, последнюю в перевернутом состоянии ставят под струю теплой воды. Через несколько секунд блок замороженных грибов свободно отстает от формы и его можно упаковать в целлофан или полиэтилен для дальнейшего хранения.

Контрольные вопросы

1. Какие съедобные грибы используют для переработки?
2. Расскажите о засолке грибов.
3. Как сушат грибы?

Глава XVIII

ПРОИЗВОДСТВО КРАХМАЛА ИЗ КАРТОФЕЛЯ

Картофель в условиях нашей страны, особенно в средней полосе, является основным сырьем для получения крахмала. Крахмал из картофеля можно вырабатывать как на крупных специализированных предприятиях, так и на небольших заводах и цехах при пищевых комбинатах в системе местной промышленности, в колхозах и совхозах. Сырьем для получения крахмала может служить как стандартный продовольственный картофель, так и мелкий, отбраковываемый при сушке или консервировании, а иногда отходы картофеля, образующиеся при очистке.

Как известно, крахмал является важнейшей составной

частью картофеля и представляет собой запасное питательное вещество, необходимое для процесса дыхания клубня во время его хранения, а также для прорастания и первоначального развития нового растения после посадки.

На рис. 88 изображена схема строения картофельного клубня. К наружному опробковевшему слою (кожице) прилежит несколько слоев плоских клеток, не содержащих крахмала. Вся внутренняя часть клубня состоит из округлых клеток, в которых находятся крахмальные зерна. Как видно на рис. 88, зернышки крахмала сосредоточены в центральной части клеток и окружены клеточным соком, в состав которого входят растворенные в воде белки, сахар, минеральные вещества. Крахмальные зерна даже в одной клетке имеют различные размеры — от

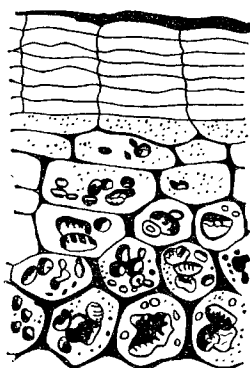


Рис. 88. Строение картофельного клубня (разрез)

40 до 80 мкм. В общем же в молодых незрелых клубнях средний размер крахмальных зерен меньше, чем в зрелом продовольственном картофеле. Это имеет существенное значение, так как чем крупнее крахмальные зерна, тем лучше качество готового крахмала и тем меньше потерь возникает при его производстве. Следовательно, в переработку надо направлять нормально зрелый картофель.

В среднем в картофеле содержится крахмала 17—18% от массы клубней, но иногда от 8 до 20%. При производстве крахмала задача состоит в разрушении клеточных стенок, извлечении из них максимального количества крахмальных зерен, отделении этих зерен от жидкости и от всех примесей и сушке влажного крахмала.

Чтобы правильно организовать производство крахмала, следует знать некоторые его важные свойства.

В холодной воде крахмал нерастворим, в горячей — превращается в клейстер. Клейстеризация наступает при температуре 62—65°, но уже при 55° крахмальные зерна начинают набухать. Отсюда следует, что при получении крахмала из клубней можно пользоваться холодной водой, а сушить полученный крахмал надо при невысокой температуре.

Сухой безводный крахмал имеет удельный вес 1,65 г/мл. Это дает возможность довольно быстро осаждать крахмаль-

ные зерна, извлекаемые из клеток мякоти клубней, и достаточно полно улавливать их в виде осадка или отделять центрифугированием от жидкой части.

Крахмал гигроскопичен, он поглощает влагу из воздуха, и, если его хранить в негерметичной таре, содержание влаги в нем устанавливается около 20%. Примерно до этого уровня его и следует сушить.

Необходимо знать, что мелкая крахмальная пыль в воздухе способна взрываться от соприкосновения с огнем. Поэтому в помещении, где получают крахмал, особенно там, где его сушат и упаковывают, нельзя зажигать спички, ставить керосиновые и другие подобные лампы и т. д.

Если к крахмальному раствору или клейстеру добавить каплю раствора йода, крахмал сразу приобретает интенсивно-синий цвет. Благодаря этому можно легко обнаружить наличие даже следов крахмала в различных продуктах, в промывных водах и т. д., что важно для определения и снижения потерь крахмала в производстве.

Технологический процесс. На небольшом предприятии процесс производства крахмала строится обычно следующим образом.

Первая операция — мойка картофеля. Наиболее удобна для этой цели кулачная моечная машина, представляющая собой глубокий желоб с валом в верхней части. На валу закреплены прочные деревянные лопасти, которые при вращении вала перемешивают картофель в желобе с водой. Для мойки 1 т картофеля требуется 4—5 м³ воды.

Следующая важная операция — измельчение картофеля. Необходимо так измельчить клубни, чтобы было разрушено максимальное количество клеточных стенок, благодаря чему обеспечивается наиболее полное извлечение крахмала. В то же время нельзя чрезмерно размельчать сами стенки клетки: очень мелкие частицы в дальнейшем труднее отделить от крахмала и от жидкости. Картофель пропускают через специальные терочные устройства или машины. Клубни попадают в пространство над быстровращающимся барабаном, по боковой образующей которого закреплено параллельно оси большое количество металлических пилок. Мелкие зубья пилок разрывают клетки, и из терочного устройства выходит полужидкая размельченная масса — «кашка», в которой основная часть крахмальных зерен находится в свободном состоянии. Выпускают терочные машины разных конструкций — применительно к различным условиям работы. Необходимо обеспечить постоянный конт-

роль за правильной работой терочных машин, вовремя сменить затупившиеся пилки или целые сменные барабаны, регулировать зазоры между пилками и прижимными устройствами и т. д.

Полученная картофельная кашка собирается в отдельный сборник. Насосом кашку подают на ситовый аппарат, где при помощи воды крахмальные зерна отделяют от остальных составных частей. Такие аппараты изготавливают различной конструкции — с ситами полуцилиндрическими, цилиндрическими (ротационные аппараты) и с плоскими (сотрясательные). Около 75% крахмала проходит через сита вместе с водой и растворенными другими веществами картофеля (расход воды 5—5,5 м³ на 1 т перерабатываемого картофеля). На ситах задерживается клетчатка, в которой остается некоторое количество крахмала. Для отделения этого крахмала кашку вторично измельчают и пропускают через аппарат с более мелкими отверстиями сит.

Прошедшие через сита крахмальные зерна вместе с водой (так называемое крахмальное молочко) сливаются в сборник. Из него выделяют крахмал одним из принятых в промышленности методов: отстаиванием в спокойном состоянии в чанах; отстаиванием в потоке — в желобах или на лотках; центрифугированием. При работе по методу отстаивания молочко сливают в баки высотой около 1,5 м и оставляют на 7—8 ч. Крахмал оседает внизу, сверху над слоем жидкости скапливается белая легкая и устойчивая пена. Эту пену удаляют, затем сливают жидкость (так называемую «соковую воду»), пропуская ее через специальные ловушки для задерживания и улавливания крахмала, который иногда захватывается потоком жидкости. Остающийся на дне плотный слой крахмала выгружают из отстойного чана в другой сосуд — промывной чан, где его вторично тщательно перемешивают с водой и дают осесть.

Так как и после двукратной промывки не удастся полностью удалить все взвешенные и другие примеси, обычно сверху, над слоем крахмала, в чане образуется небольшой налет сероватого цвета. Этот налет снимают вручную или специальным устройством, а чистый крахмал-сырец выгружают из чана и направляют на сушку. На более крупных предприятиях такой крахмал немного разбавляют водой и в виде густого молочка транспортируют в сушильное отделение насосами. Снятый верхний грязный слой содержит много крахмала, и его обрабатывают отдельно, для того чтобы уловить и использовать этот крахмал.

Полученный крахмал-сырец содержит около 50—55 % воды. Во избежание возможной порчи (закисания) при длительном хранении его следует высушить. Сушат крахмал в барабанных, туннельных и других сушилках.

Температура продукта во время сушки не должна подниматься выше 50—55°; желательнее же поддерживать ее на уровне 45°.

Сухой крахмал выходит из сушилки с влажностью 20%. Так как в процессе сушки продукт обычно комкуется, сначала его измельчают, затем просеивают и упаковывают в мешки.

Получение крахмала на современных агрегатах. В современной промышленности созданы более совершенные машины и целые агрегаты для получения готового пищевого крах-

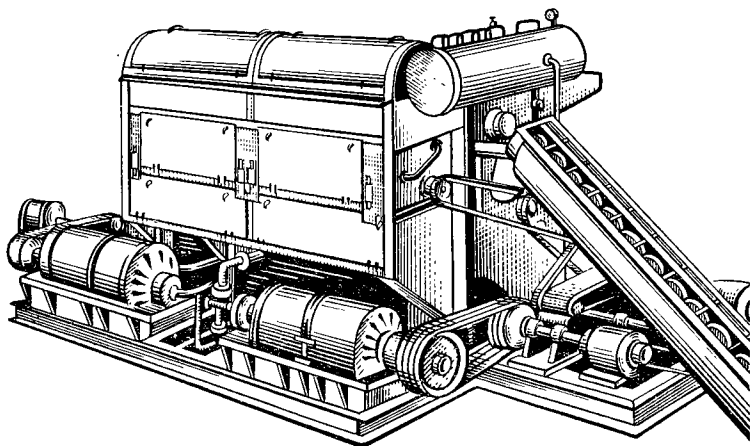


Рис. 89. Агрегат ПКА-10

мала из картофеля. Наиболее удобны (и поэтому получили массовое распространение) картофелеперерабатывающие агрегаты АПЧ-25, ПКА-10, АП-10 и АКПЧ-25 производительностью 25 и 10 т перерабатываемого картофеля в сутки.

Все основные процессы обработки сырья и полуфабриката осуществляются на одном агрегате, что значительно упрощает и удешевляет производство.

На агрегатах можно организовать поточную переработку картофеля с максимальным использованием и малыми потерями сырья.

На рис. 89 показан общий вид агрегата ПКА-10, а на рис. 90 — схема агрегатов АПЧ-25 и ПКА-10 производительностью соответственно 25 и 10 т картофеля в сутки. Картофель при помощи наклонного шнека попадает в бильную мойку. Еще в шнеке картофель орошается струями воды и частично отмывается от грязи. В мойке клубни проходят последовательно через две мокрые и одну сухую камеру, где отделяются тяжелые и легкие примеси, и клубни окончательно промываются. Чистая вода поступает через водораспределительный коллектор на самом агрегате; грязная вода отводится в канализацию. Чистый картофель лопастями картофелемойки выбрасывается на течку, а отсюда — на терочное устройство. Отсюда полученная карто-

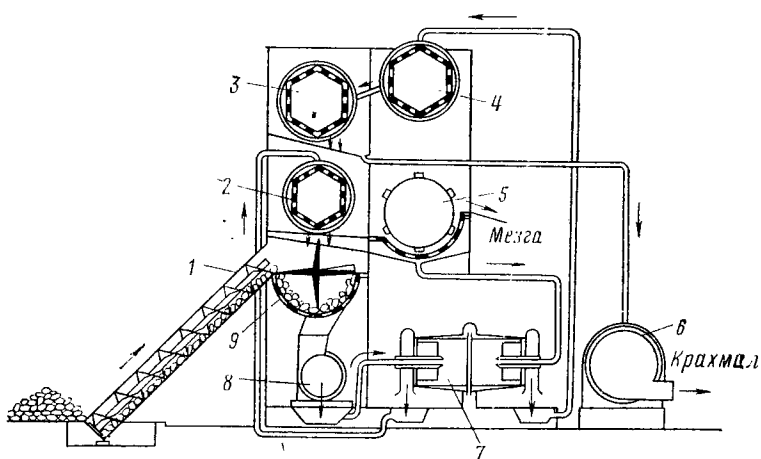


Рис. 90. Схема агрегатов АПЧ-25 и ПКА-10:

1 — шнек, наклонный, 2 — цилиндрическое сито, 3 — второе рафинировальное цилиндрическое сито, 4 — первое рафинировальное цилиндрическое сито, 5 — щеточное сито, 6 — отстойно-фильтрующая центрифуга, 7 — двухпродуктовая центрифуга, 8 — терка, 9 — мойка бильная

фельная кашка собирается в желобе (сборнике) внизу, где ее разжижают двукратным количеством отстойной («соковой») воды, поступающей с отстойно-фильтрующей центрифуги. При помощи четырехплунжерного насоса эта кашка попадает в барабан двухпродуктовой осадительной центрифуги; здесь она частично отделяется от клеточного сока и поступает в сборник над центрифугой. В сборнике кашку разбавляют чистой водой до плотности около 5° по Бр. и перекачивают третьим плунжером на первое сито (ро-

тационное) для отделения сока. Сок собирают в отстойнике-ловушке. На первом сите из каши не полностью вымывается крахмал. Сходящая с этого сита «полукашка» подается на щеточное сито, а прошедшее через первое сито крахмальное молоко самотеком попадает во второй барабан центрифуги, где из него выделяется соковая вода. На щеточном сите из полукашки вымывается оставшийся в ней крахмал, который соединяют с основной массой крахмала, полученного на первом сите. Весь крахмал в виде молока плотностью 3—5° по Бр. затем подается на второй барабан двухпродуктовой центрифуги, где крахмальное молоко доводится до 40° по Бр. Сходящая со щеточного сита мезга сбрасывается в сборник и после небольшого разбавления водой выводится из агрегата в яму для сбора мезги.

В сборнике под центрифугой сгущенное крахмальное молоко разбавляется чистой водой до 3—5° по Бр. и вторым плунжером насоса перекачивается на ротационное сито первой очистки (рафинирование), оттуда — на второе сито. На этом сите крахмал отмывается от мелкой мезги и подается самотеком на отстойно-фильтрующую центрифугу, где и обезвоживается в тонком слое при непрерывном движении до влажности 38—40%. Такой «фугованный» крахмал затем поступает на сушку. Сушилка не входит в состав агрегатов АПЧ-25 и ПКА-10. Рекомендуется барабанная сушилка КС-50 производительностью 1 т крахмала в сутки, пневматическая сушилка (4 т/сут) или комбинированная сушилка (4 т/сут).

В картофелеперерабатывающем агрегате АКПЧ-25 сушилка является составной частью общей схемы.

Все картофелеперерабатывающие агрегаты отличаются компактностью, малой потребной площадью, удобством в обслуживании, большой эффективностью в отношении полноты извлечения крахмала и удельных расходов воды, электроэнергии и т. д. Поэтому их можно рекомендовать для внедрения.

Контрольные вопросы

1. Какими свойствами обладает картофельный крахмал?
2. Как извлекают крахмал из картофеля?
3. Расскажите об устройстве и работе агрегата для переработки картофеля.
4. Какие меры по технике безопасности следует принимать при работе в крахмальном производстве?

Глава XIX

ОСНОВЫ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО И САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

§ 1. ЗАДАЧИ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Главным требованием к каждому пищевому продукту является его доброкачественность. Потребитель, покупая в магазине консервы, варенье или квашеные овощи, должен быть уверен в том, что все эти продукты имеют высокое качество. Понятие «высокое качество» включает в себя не только то, что продукт не содержит вредных для организма веществ и что его употребление в пищу не вызовет отравления или заболевания, но и то, что этот продукт содержит определенное количество пищевых веществ — белков, жира, углеводов, витаминов, что он обладает хорошим вкусом и запахом, внешним видом, не имеет признаков порчи вследствие жизнедеятельности микроорганизмов и пр.

Чтобы все эти требования к пищевым продуктам были выполнены, необходимо организовать на заводе тщательный контроль, во-первых, всего поступающего в переработку плодоовощного и прочего сырья и материалов; во-вторых, правильности проведения всех технологических процессов переработки, начиная от хранения сырья и материалов до выпуска готовой упакованной продукции; в-третьих, качественных показателей выработанной продукции.

Кроме того, должен быть налажен тщательный контроль за рецептурным составом всех вырабатываемых продуктов, т. е. соотношением весовых количеств закладываемых в них сырья и материалов, а также за общим расходом, сырья и материалов на единицу вырабатываемой продукции. Необходимо добиваться рационального использования сырья и материалов и максимальной экономии.

Пищевая и плодоовощеперерабатывающая промышленность имеет большой и ценный опыт во всех перечисленных вопросах.

Соблюдение требований к качеству сырья и материалов. На каждый вид сырья, т. е. плодов или овощей, а также все вспомогательные материалы (сахар, соль, жиры, пряности), так же как и на готовую консервную продукцию, имеются тщательно разработанные и узаконенные документы — стандарты или технические условия. На продукты, имеющие

значение в масштабах всей страны, разрабатываются ГОСТы (Государственные стандарты). В масштабах отрасли народного хозяйства соответствующим ведомством разрабатываются ОСТы (отраслевые стандарты). Если производство и реализация продукта представляет интерес лишь для какой-либо одной союзной республики, на него создается республиканский стандарт РСТ или республиканские технические условия ТУ. Во всех этих документах для каждого вида сырья установлены свойственные для него и точные показатели качества. Например, при приемке в переработку белокочанной капусты следует руководствоваться стандартом, в котором предусматривается, что кочаны должны быть свежие, вполне сформировавшиеся, нетреснувшие, плотные (нерыхлые), здоровые, целые, незагрязненные, однородные по форме, с кочерыгой, выступающей над кочаном не более чем на 3 см. Кочаны должны быть зачищены до плотно облегающих их зеленых или белых листьев. Вес одного кочана для капусты средних и поздних сортов должен быть не менее 700 г.

В стандарте на свежие томаты говорится, что плоды должны быть свежие, незагрязненные, здоровые, целые, непозрелые, неуродливой формы, без механических повреждений. Плоды каждой партии должны быть однородными по хозяйственно-ботаническому сорту. Минимальный диаметр плодов 4 см. Количество плодов с меньшим диаметром во всей партии сырья не должно превышать 5%. Томаты, идущие на выработку томат-пасты или пюре, по кондициям промышленности должны содержать не менее 4,5% растворимых сухих веществ.

Невыполнение требований стандарта на принимаемое сырье неизбежно приводит к снижению качества той продукции, которая из него вырабатывается, и к увеличению расхода сырья, а в конечном счете к удорожанию продукции. Так, если в партии прибывшей капусты будет много кочанов с длинными кочерыгами или с грубыми поверхностными неплотно прилегающими листьями, при очистке такой капусты получится много отходов. На всех показателях готовой продукции из томатов особенно сильно отражается содержание сухих веществ в сырье. Если вместо установленного минимума 4,5% в плодах будет их 4,0%, из 1 т сырья можно будет выработать томатной пасты с концентрацией сухих веществ 30% не $\frac{1000 \cdot 4,5}{30} = 150$ кг, а $\frac{1000 \cdot 4,0}{30} = 133$ кг, т. е. расход сырья повысится на 12%.

При приемке и использовании, например, растительного масла, которое применяется для обжарки овощей в производстве закусовых консервов, кроме общих органолептических показателей (вкуса, цвета, прозрачности) большое значение имеет так называемое кислотное число масла, характеризующее степень его свежести. Разрешается использование масла с кислотным числом 0,4.

Задачей химико-технического контроля является тщательная проверка качества всего поступающего в переработку сырья и материалов с точки зрения его соответствия требованиям стандартов и технических условий.

При поступлении партии нестандартного сырья об этом необходимо ставить в известность руководство завода или цеха и составлять соответствующий документ (акт), в котором указываются размеры отклонений качественных показателей от нормативов. Одновременно принимается решение о порядке использования такого сырья. Если отклонения от стандарта невелики и можно рассортировкой отделить нестандартные экземпляры, дается указание о разбраковке партии, после чего подлежит приемке стандартное сырье. Если же такая разбраковка невозможна, вся партия бракуется.

Соблюдение требований технологии. На изготовление любого вида консервов или другой плодоовощной продукции имеются подробные технологические инструкции. В инструкции последовательно перечисляются все технологические процессы переработки сырья, начиная от его приемки в цех, калибровки, чистки и т. д. до упаковки, стерилизации и хранения готовой продукции. По каждому процессу приводятся точные правила и режимы технологической обработки, а часто и описание рекомендуемого оборудования и порядка работы на нем. Особенно большое значение для технологов и других работников, непосредственно занятых на выработке продукции, имеют приведенные в инструкции указания о температурах, при которых следует обрабатывать продукты во время их мойки, бланшировки, варки, обжарки, стерилизации, сушке и т. д.; о длительности каждого процесса; давлении пара в аппаратах; размерах кусочков или других частей при резке и других способах измельчения; скорости вращения различных барабанов или режущих дисков и т. д.

Цифровые значения всех этих данных внесены в инструкции на основании практики, полученной за многие годы работы в промышленности. Прежде чем внести в инструк-

цию тот или иной технологический показатель, было проведено много испытаний и проверок, сравнений различных методов и режимов. Например, для установления формул стерилизации необходимо было на сотнях опытов проверить теоретические расчеты по каждому виду консервов и для каждого размера и вида банок. Найденные таким путем и включенные в технологические инструкции показатели обеспечивают получение готовой продукции наиболее высокого качества, соответствующей всем требованиям на нее, при наименьшем возможном в данных условиях расходе сырья, материалов рабочей силы, топлива и т. д.

Таким образом, основной задачей работников химико-технического контроля является обеспечение и проверка точного соблюдения режимов по всем технологическим процессам. Во время хранения принятого сырья перед его пуском в производство необходимо установить четкий порядок в расположении сырья по партиям, отдельным штабелям. На каждом штабеле должна быть табличка с указанием сорта сырья, его количества, откуда и когда оно получено. Все это поможет установить правильную очередность подачи сырья в производство и не допускать порчи или ухудшения его качества из-за длительной задержки.

На сырьевой площадке должны быть установлены термометры и психрометры, а температура и относительная влажность воздуха должны записываться в специальном журнале. При излишнем повышении температуры на площадке сразу принимают необходимые меры — открывают в ночное время двери и фрамуги окон, включают вентиляцию и т. д.

При мойке овощей и плодов прежде всего проверяют качество и чистоту воды, подаваемой в моечную машину или ванну, ее температуру, затем качество мойки сырья. На поверхности плодов и овощей не должно оставаться следов загрязнений.

При чистке сырья проверяют как качество чистки (отсутствие недочищенных участков на плодах и овощах), так и количество отходов, получающихся при чистке. Это очень важный показатель. Технологическими инструкциями для каждого вида плодоовощного сырья установлен определенный процент отходов при его очистке. При получении сырья стандартного качества всегда можно обеспечить хорошую очистку его от кожицы или других несъедобных частей и при этом уложиться в предусмотренные нормы отходов.

Превышение количества отходов может привести к большому перерасходу сырья. В этом случае надо срочно найти причины повышения отходов и принять меры к их устранению. Например, при чистке картофеля на абразивных (карборундовых) картофелечистках сверхнормативные отходы могут возникнуть не только при переработке очень мелкого (следовательно, нестандартного) картофеля, но и при обработке стандартного, если не обращается достаточное внимание на работу картофелечистки и клубни задерживаются в машине слишком долго. При протирании на протирочной машине недостаточно прошпаренных томатов (в производстве томат-пасты) или полусырых яблок (в производстве фруктового пюре) много сырья теряется в отходах, выходящих из протирки.

При резке сырья обращают внимание как на равномерность получаемых при этом кусочков или частиц, так и на процентное содержание мелочи. Наличие некоторого количества очень мелких кусочков неизбежно, так как это объясняется различными размерами и формой сырья. Но при нормальной работе корнерезок можно добиться минимального содержания мелких кусочков.

При бланшировании плодов и овощей строго контролируется и регулируется как температура, так и длительность процесса. Оба показателя в данном случае особенно важно контролировать, потому что даже небольшие отклонения от рекомендованных режимов могут привести к значительным потерям сырья или к резкому ухудшению его качества. Как известно, для многих видов овощей и плодов общая длительность бланширования — всего 1—2 мин, поэтому не допускается задержка даже на несколько десятков секунд. Также нельзя допускать выхода из бланширователя недобланшированных овощей и плодов, так как вследствие действия окислительных ферментов они могут потемнеть еще до того, как попадут в стерилизационный аппарат.

При обжарке овощей (в производстве закусовых консервов) или их пассировании (при выработке обеденных консервов) проверяется степень ужарки (видимая и истинная ужарка), расход масла, качество обжаренных овощей, а также регулярно контролируется кислотное число масла в обжарочной печи или плите. Как только кислотное число достигнет предела, допускаемого технологической инструкцией, обжарка должна быть прекращена, масло вылито и передано для использования в мыловаренном или других непищевых производствах.

При приготовлении рассолов, сиропов и остальных заливочных жидкостей необходимо проверять концентрацию соли, сахара и всех других составных частей. Ведется специальный журнал, в котором записывают количество воды, сахара, соли, томатной пасты, уксуса, пряностей на каждый котел или другую емкость, используемую для приготовления заливки или соуса. Когда все составные части внесены и полностью растворились или перемешались с водой, проверяют концентрацию готовой заливки. В зависимости от состава и назначения заливки для этого пользуются различными приборами: сахарные сиропы для компотов, варенья и т. д. проверяют рефрактометрами, рассолы для соления овощей — ареометрами и т. д. В консервном производстве, кроме того, проверяют степень чистоты и прозрачности сиропов и рассолов и их температуру во время наполнения ими банок.

При расфасовке подготовленных продуктов в консервные, стеклянные или жестяные банки прежде всего проверяют качество и чистоту самих банок и крышек. Следят за тем, чтобы не было трещин и сколов стекла на венчике горла стеклянных банок. Каждая такая банка после укупорки может оказаться негерметичной, поэтому необходимо контролировать все банки, поступающие на расфасовку.

Самое большое внимание уделяется обеспечению точной массы нетто консервов в каждой банке, а если в банку входят разные неоднородные составные части, то и соотношению этих частей. Например, при расфасовке томат-пасты или яблочного пюре приходится заботиться только о том, чтобы был выдержан требуемый вес нетто. Для каждого вида и размера банок установлен определенный вес нетто консервов, который обозначается на этикетках. Допускается отклонение от этого веса в размере $\pm 3\%$ для банок емкостью до 1 кг и $\pm 2\%$ для более крупной тары.

При расфасовке же таких консервов, как натуральные овощные или маринады, фруктовые компоты, требуется не только обеспечить общий вес нетто, но и соотношение между весом овощей или фруктов с весом жидкости. Эти соотношения строго установлены в стандартах и технических условиях на готовые консервы. Бывают и более сложные случаи (например, при выработке овощных закусовых консервов), когда приходится контролировать и выдерживать установленное соотношение сразу трех составных частей консервов в одной банке: обжаренных овощей, овощного или мясного фарша (для перца фаршированного) и томатного соуса.

Кроме того, при расфасовке подготовленных продуктов в банки контролируют температуру массы перед укупоркой. Для многих видов консервов инструкцией предусматривается определенная минимальная температура (обычно не ниже 70°). При укупорке консервов главное внимание уделяется герметичности укупоренных банок. Ее проверяют на специальных приборах или (для жестяных банок) опускают в горячую воду закатанные пустые контрольные банки, в которые заранее налито немного эфира. Так как при расфасовке и укупорке банок приходится проверять много разных показателей, то на этом участке целесообразно иметь отдельный журнал контроля.

Самый ответственный процесс в производстве консервов — стерилизация; она должна находиться под особо тщательным контролем. В стерилизационном отделении ведется специальный журнал, в который записывают каждую отдельную варку консервов. Указывается точное количество банок и их вид, название консервов, начало, окончание и длительность каждого этапа цикла стерилизации (т. е. подъем давления пара, собственно стерилизации и снижения давления), величина противодавления, температура в конце охлаждения. Здесь же делают пометки о всех отклонениях от принятого режима или о ненормальностях в подаче пара и электроэнергии в процессе стерилизации.

В овощесушильном производстве и при выработке быстрозамороженных овощей и плодов контроль всех подготовительных процессов осуществляется так же, как и при консервировании.

Контроль качества готовой продукции. Действующими стандартами и техническими условиями определены требования к качеству продуктов как по органолептическим показателям (вкус, внешний вид и т. д.), так и по физико-химическим, определяемым при помощи различных приборов или химико-технических анализов. Все показатели, внесенные в стандарт, должны определяться при выпуске продукции с завода в обязательном порядке или же по требованию покупателя и в спорных случаях (при арбитражном рассмотрении вопроса).

Вся работа по определению качества и сортности продуктов сводится, во-первых, к проверке их качества с применением предусмотренных стандартами методов и приборов, и, во-вторых, к чисто органолептической оценке качества, так называемой дегустационной оценке. Последняя производится обычно на официальных дегустационных со-

вещаниях с участием специалистов, хорошо знакомых с проверяемыми продуктами и со всеми предъявляемыми к ним требованиями по качеству.

§ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Чтобы обеспечить выполнение всех требований к качеству сырья, проведению технологических процессов и к качеству готовой продукции, необходимо химико-технический контроль возложить на специалистов, хорошо знающих как технологию производства, так и методы контроля.

Вся эта работа проводится силами заводских химико-бактериологических лабораторий.

В зависимости от размеров предприятия, общего количества вырабатываемой им продукции, ассортимента продукции и других обстоятельств размер заводской лаборатории и количество работающих в ней сотрудников могут быть различными. На очень мелких предприятиях обычно контроль возлагается на одного заводского химика. На крупных заводах организуется заводская лаборатория, и, кроме того, отдельные цеховые химики и лаборанты осуществляют непрерывный контроль всех технологических процессов и режимов производства. В заводской лаборатории должны быть химики-аналитики, которые систематически анализируют готовую продукцию, выпускаемую заводом, определяя ее качество и соответствие стандартам и техническим условиям. Кроме того, они выполняют более сложные анализы и исследования, которые не могут быть выполнены непосредственно в цехе лаборантом или химиком по смене. На тех заводах, где вырабатываются консервы, стерилизуемые в герметически укупориваемой таре, в составе лаборатории предусматривается также заводской микробиолог, а на более крупных — отдельная микробиологическая лаборатория.

§ 3. САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Санитарный режим производства — это ряд мероприятий, направленных на то, чтобы обеспечить выпуск продукции, полноценной в пищевом отношении, безвредной для человека и пригодной для хранения.

Имеются подробные санитарные правила, в которых предусмотрены все такие мероприятия на заводе.

Главное правило — соблюдение чистоты на всех участках и рабочих местах, полное удаление всех загрязнений, так как именно в загрязненных местах скапливаются и развиваются различные микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов. Необходимо тщательно мыть все столы, машины, рабочий инвентарь, различные временные емкости, т. е. бачки, чаны, сборники и т. д.

В углублениях, углах, различных трещинах, которые можно обнаружить в оборудовании, особенно бывшем уже в употреблении, легко задерживаются остатки пищевых продуктов от предыдущей выработки. Если их не удалить тщательно и полностью, здесь через короткое время развиваются громадные количества микробов.

Особенно благоприятные условия для размножения микробов представляют собой деревянные части оборудования или деревянный инвентарь — доски столов, если они не обиты листовым нержавеющей металлом, весла для перемешивания и т. д. Моют оборудование и инвентарь горячей водой, в которой растворяют кальцинированную соду или хлорамин. После этого проводят вторичную мойку раствором хлорной извести и, наконец, ополаскивают чистое оборудование или рабочий инвентарь чистой водой, чтобы смыть с поверхности остатки этих химических веществ.

На полу и в углах, возле стен или колонн нельзя допускать скопления мусора, отходов, образующихся при чистке овощей или плодов, так как в подобных отходах также очень быстро развиваются микроорганизмы.

Не меньшее внимание надо уделять борьбе с различными насекомыми — мухами, осами, тараканами, которые не только сами загрязняют и уничтожают пищевые продукты, но и являются переносчиками микробов, иногда даже таких, которые вызывают инфекционные заболевания. Для борьбы с мухами и осами в цехе применяют механические средства — защитные сетки на окнах, липкую бумагу и т. д., так как применение химических средств может привести к попаданию в пищевые продукты мертвых насекомых. Но главным методом борьбы является уничтожение в помещении и на всей окружающей территории всех скоплений мусора, свалок, где мухи и другие насекомые откладывают яйца. Все мусорные ямы тщательно обрабатывают хлорной известью и другими ядохимикатами. Все приемники мусора должны быть снабжены плотно закрывающимися крышками. Устанавливать их надо на расстоянии не ближе 25 м от производственных помещений.

Также на достаточном удалении от цеха должны находиться дворовые уборные, если при цехе нет нормально оборудованных туалетных комнат. Дворовые уборные ежедневно дезинфицируют 10%-ным раствором хлорной извести или негашеной извести.

Для борьбы с грызунами (крысами, мышами) применяют различные механические ловушки, а также тщательно заделывают все ходы и щели, через которые эти вредители могут проникнуть в помещение. Истребление грызунов отравляющими веществами (в виде приманок) могут проводить только специалисты-дератизаторы.

Не менее важным условием выпуска доброкачественной продукции является личная гигиена рабочих. Рабочие, занятые на производстве пищевых продуктов, должны регулярно, не реже одного раза в месяц, проходить медицинский осмотр. В цехе все рабочие должны быть в санитарной одежде, т. е. в чистых халатах, надетых поверх их собственной одежды, и в косынках или колпаках на голове, так чтобы головной убор полностью закрывал волосы. Ногти на руках работающих должны быть коротко острижены, на руках не должно быть повязок. Очень внимательно надо следить за тем, чтобы в пищевые продукты не попадали различные посторонние предметы. Работающим запрещается носить различные украшения — кольца, серьги, а также заколки, булавки, значки. Все электрические лампочки, особенно над столами и аппаратами, где обрабатываются пищевые продукты, должны быть окружены сплошными абажурами из прочного стекла. Надо принимать меры, чтобы в цех через открытые окна не попадали пыль и песок.

Для контроля за выполнением всех перечисленных и других санитарных требований на заводе должен быть санитарный инспектор. На мелких предприятиях санитарный надзор осуществляет районный и межведомственный инспектор. Повседневное наблюдение за выполнением правил санитарии является обязанностью работников заводской лаборатории, которые несут ответственность за все качественные показатели вырабатываемой продукции.

Контрольные вопросы

1. Что такое стандарты и какое они имеют значение для повышения качества продукции?
2. Как проверяют герметичность консервных банок?
3. Расскажите о контроле качества готовой продукции.
4. Как проверяют санитарное состояние производства?

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Химический состав и пищевая ценность продуктов питания	5
§ 1. Значение пищевых веществ	5
§ 2. Значение витаминов, минеральных и других веществ	6
§ 3. Значение овощей и плодов в питании человека	9
Глава II. Причины порчи пищевых продуктов	12
Глава III. Овощное и фруктовое сырье	17
§ 1. Общие требования к сортовому составу плодов и овощей	18
§ 2. Требования к качеству сырья	23
§ 3. Механизация уборки овощей и плодов	27
§ 4. Аграрно-промышленные объединения и их значение	35
Глава IV. Основные способы сохранения и консервирования плодов и овощей	38
Глава V. Хранение овощей и плодов в свежем виде	44
§ 1. Принципы хранения	44
§ 2. Типы хранилищ для овощей и плодов	47
§ 3. Хранение основных видов овощей	62
§ 4. Хранение плодов	74
Глава VI. Тара для плодоовощных консервов и прочих продуктов	81
§ 1. Тара для консервов	81
§ 2. Негерметичная тара	90
§ 3. Полимерная тара	92
§ 4. Маркировка и учет консервной и плодоовощной продукции	93
Глава VII. Общие процессы консервирования	96
§ 1. Подготовительные процессы	96
§ 2. Консервирование	114
§ 3. Складское хранение консервов на заводе	126
§ 4. Виды брака консервов	128
§ 5. Требования к технологии консервирования с учетом опасности ботулизма	130

Глава VIII. Квашение и соление овощей, мочение плодов и ягод	132
§ 1. Квашение капусты	135
§ 2. Соление огурцов	145
§ 3. Соление и квашение других овощей	148
§ 4. Мочение плодов и ягод	150
§ 5. Концентрирование соленых и квашеных овощей в герметичной таре	151
Глава IX. Маринование овощей и плодов	152
§ 1. Типы маринадов	153
§ 2. Маринование овощей	154
§ 3. Маринование плодов и ягод	161
Глава X. Консервирование овощей	163
§ 1. Консервы овощные натуральные	163
§ 2. Овощные соки	171
§ 3. Овощные закусочные консервы	177
§ 4. Обеденные консервы	180
§ 5. Консервы-полуфабрикаты для общественного питания	182
§ 6. Консервы для детского и диетического питания	183
§ 7. Производство концентрированных томатопродуктов	185
Глава XI. Производство фруктовых компотов и натурального фруктового пюре	192
§ 1. Подготовка сырья	192
§ 2. Подготовка сиропа	200
§ 3. Стерилизация компотов	201
§ 4. Получение и консервирование плодово-ягодных пюре	203
Глава XII. Производство плодово-ягодных соков	206
§ 1. Требования к качеству сырья	207
§ 2. Производство прозрачных (осветленных) и неосветленных соков	208
§ 3. Производство соков с мякотью	223
Глава XIII. Консервирование плодово-ягодных продуктов химическими средствами	227
§ 1. Сульфитация плодов и ягод	228
§ 2. Консервирование бензойной кислотой	239
§ 3. Консервирование сорбиновой кислотой	240
Глава XIV. Варка варенья, джема, повидла	241
§ 1. Общие сведения	241
§ 2. Варка варенья	243
§ 3. Варка джема	253
§ 4. Варка повидла	256
Глава XV. Сушка овощей и плодов	259
§ 1. Общие сведения о сушке	259
§ 2. Способы сушки и сушильные установки	262

§ 3. Сушка отдельных видов овощей и плодов	271
§ 4. Хранение сушеных овощей и плодов	280
§ 5. Сушка до низкой влажности	282
Глава XVI. Замораживание овощей и плодов	283
§ 1. Общие сведения о замораживании	284
§ 2. Ассортимент замороженной продукции	286
§ 3. Тара для быстрозамороженных продуктов	286
§ 4. Подготовка сырья к замораживанию	287
§ 5. Процесс замораживания	290
§ 6. Хранение и перевозка замороженных плодов и овощей	292
Глава XVII. Переработка грибов	293
§ 1. Общие сведения	293
§ 2. Подготовка грибов к переработке	296
§ 3. Переработка грибов	297
Глава XVIII. Производство крахмала из картофеля	301
Глава XIX. Основы химико-технического и санитарного контроля производства	308
§ 1. Задачи химико-технического контроля	308
§ 2. Организация химико-технического контроля	315
§ 3. Санитарный контроль производства	315

Александр Федорович Наместников

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ И ЯГОД

Редактор А. И. Григорьева
Художник Ю. Д. Федичкин
Художественный редактор В. П. Спинова
Технический редактор Р. С. Родичева
Корректор Г. И. Кострикова

Т-02830. Сдано в набор 17/X-75 г. Подп. к печати 28/1-76 г. Формат 84×108¹/₃₂.
Объем 10 печ. л Усл. печ. л. 16,8. Уч.-изд. л. 17,24. Изд. № СХ-291. Бум.
тип. № 1. Тираж 215 000 экз. Зак. 3452. Цена 41 коп.

План выпуска литературы издательства «Высшая школа» (профтехобразование)
на 1976 г. Позиция № 121

Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14, издательство «Высшая школа»

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография
имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете
Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли. Москва, М-54, Валовая, 28.

41 коп.